

Univerzitet u Nišu

---

**FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA**

**XIV MEĐUNARODNI NAUČNI SKUP**  
**FIS KOMUNIKACIJE 2010**  
**u sportu, fizičkom vaspitanju i rekreaciji**  
**ZBORNİK RADOVA**

**Niš, 22. oktobar 2010 godine**



---

## **XIV MEĐUNARODNI NAUČNI SKUP FIS KOMUNIKACIJE 2010 u sportu, fizičkom vaspitanju i rekreaciji**

---

### **Izdavač**

---

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu

### **Glavni i odgovorni urednik izdanja**

---

Prof. dr Ratko Stanković

### **Za izdavača**

---

Prof. dr Dobrica Živković, dekan

### **Organizacioni odbor**

---

Prof. dr Dobrica Živković  
Prof. dr Ratko Stanković  
Tijana Purenović

Mladen Živković  
Nenad Stojiljković  
Nemanja Stanković

### **Naučni odbor**

---

Prof. dr Nenad Živanović  
Prof. dr Dragoljub Petković  
Prof. dr Radmila Kostić  
Prof. dr Natalija Stefanović

Prof. dr Katarina Herodek  
Prof. dr Dragan Nejić  
Prof. dr Tomislav Okičić

Tiraž: 200 primeraka

#### **Štampa:**

Mkops, Niš

ISBN: 978-86-87249-26-4

*"Posebnu zahvalnost za održavanje skupa i štampanje zbornika radova sa ovog skupa upućujemo Ministarstvu za nauku Republike Srbije koje je svojim sredstvima pomoglo u organizaciji"*



**Sadržaj:**

<b>MUSCULAR POWER IN TRADITIONAL AND INSTABILITY RESISTANCE EXERCISES .....</b>	<b>15</b>
Erika Zemková	
<b>NEW ELEMENTS IN ANALYZE OF PLAYING ACTIVITIES IN VOLLEYBALL ...</b>	<b>23</b>
Dimitar Mihailov	
<b>BIOMECHANICAL AND NEURO-MUSCULAR ASPECTS OF MAXIMUM SPEED DEVELOPMENT .....</b>	<b>26</b>
Milan Čoh	
<b>KARAKTERISTIKE F-T KRIVE: ANALITIČKI I DIJAGNOSTIČKI ZNAČAJ U SPORTU .....</b>	<b>36</b>
Dopsaj Milivoj	
<b>UPOTREBA METADISKURSA U AKADEMSKOM PISANJU .....</b>	<b>52</b>
Gordana Jelić	
Gordana Vekarić	
<b>AUTOMATIZACIJA SISTEMA ZA PRAĆENJE SPORTSKIH REZULTATA .....</b>	<b>61</b>
Aco Gajević	
Predrag Bićanin	
<b>PROPAGANDA AND COMMUNICATION IN SPORT.....</b>	<b>70</b>
Duško Bjelica	
Dragan Krivokapić	
<b>UTICAJ TEHNOLOŠKIH DOSTIGNUĆA NA MENADŽMENT OLIMPIJSKIH IGARA .....</b>	<b>77</b>
Slađana Mijatović	
Vladislav Ilić	
Filanti Agelaku	
<b>UTICAJ TJELESNIH DIMENZIJA NA ISPOLJAVANJE MAKSIMALNE SILE MUSKULATURE NOGU .....</b>	<b>81</b>
Borko Petrović	
Aleksandar Kukrić	
Ratko Pavlović	
Slobodan Stojiljković	
<b>PROMENE MAKSIMALNE IZOMETRISKE SILE OPRUŽAČA LEĐA I NOGU KOD STUDENATA KRIMINALISTIČKO-POLICIJSKE AKADEMIJE U TOKU PRVE TRI GODINE STUDIJA .....</b>	<b>87</b>
Radivoje Janković	
Raša Dimitrijević	
Nenad Koropanovski	
Goran Vučković	
Milivoj Dopsaj	
<b>MOTIVATION AND DISPOSITIONS TOWARDS SUCCESSFUL SPORT AND PEDAGOGICAL REALIZATION .....</b>	<b>96</b>
Evdokiya Tzeneva	
<b>ABOUT PEDAGOGICAL COMPETENCE .....</b>	<b>100</b>

Evdokiya Tzeneva	
<b>SOCIJALNA STRUKTURA PORODICA DECE SKIJAŠA .....</b>	<b>103</b>
Zvezdan Savić	
Petar Mitić	
Nenad Stojiljković	
Davorin Okiljević	
<b>MENADŽMENT U SPORTU U STAROM VEKU .....</b>	<b>111</b>
Violeta Šiljak	
Damir Ahmić	
<b>EFEKTI TRENINGA SA OTPOROM NA MIŠIĆNU IZDRŽLJIVOST .....</b>	<b>116</b>
Nenad Stojiljković	
Zvezdan Savić	
Bojan Jorgić	
<b>RAZLIKE U PRIKUPLJANJU STATISTIČKIH PODATAKA .....</b>	<b>129</b>
Branko Markoski	
Borislav Obradovic	
Predrag Nemeć	
Zoran Milosevic	
<b>ZNAČAJ ODNOSA SA JAVNOŠĆU U FUNKCIJI MARKETINGA U SPORTU .....</b>	<b>133</b>
Danilo Aćimović	
Aleksandar Joksimović	
Omer Špirtović	
<b>PRISUTNOST RIZIKA U FUNKCIONISANJU I POSLOVANJU SPORTSKIH ORGANIZACIJA .....</b>	<b>137</b>
Danilo Aćimović	
Aleksandar Joksimović	
Rašid Hadžić	
<b>READING TO WRITE IN SPECIFIC DOMAIN KNOWLEDGE .....</b>	<b>139</b>
Danica Piršl	
Nenad Živanović	
Nebojša Randjelović	
Tea Piršl139	
<b>OBLICI PISANOG RADA NA UNIVERZITETSKOJ NASTAVI.....</b>	<b>143</b>
Danica Piršl	
Nenad Živanović	
Nebojša Randjelović	
Tea Piršl143	
<b>ULOGA FUNKCIONALNE DIJAGNOSTIKE U SELEKCIJI MLADIH SRPSKIH FUDBALERA .....</b>	<b>149</b>
Dragoljub Veljović	
Bojan Međedović	
Mirjana Stojanović	
Kristina Kanostrevac	
<b>KONTRAKTURE M. ILIOPSOASA KOD ODABRANIH MLADIH FUDBALERA SRBIJE OD 12 DO 15 GODINA .....</b>	<b>155</b>
Bratislava Karalić	

Milena Dragojević Jelena Ivanović	
<b>RAZLIKE FUNKCIONALNO-RADNIH POKAZATELJA PRIPREMLJENOSTI MLADIH BICIKLISTA SRBIJE U ODNOSU NA DISCIPLINU .....</b>	<b>163</b>
Biljana Nikolić Milivoj Dopsaj Sanja Mazić Jovan Zlatković	
<b>EFEKTI TELESNIH AKTIVNOSTI NA HIPERTENZIJU KOD ODRASLIH .....</b>	<b>173</b>
Izet Kahrović Oliver Radenković	
<b>PRIMENA VEŽBI SNAGE U KINEZITERAPIJI ARTROZE KOLENA .....</b>	<b>183</b>
Bojan Jorgić	
<b>CORRELATION OF EXPLOSIVE STRENGTH AND FRONTAL POSTURAL STATUS .....</b>	<b>191</b>
Saša Bubanj Saša Milenković Ratko Stanković Radoslav Bubanj Mladen Živković Andrija Atanasković Predrag Živanović Tomislav Gašić	
<b>USING SUBSTANCES B2 AGONISTS IN SPORT PERFORMANCE .....</b>	<b>197</b>
Nicolae Ochiană	
<b>STUDY ON THE POSSIBILTY OF ENHANCING THE BALANCE AS A PSYCHOMOTOR ABILITY FOR THE 5<sup>TH</sup> GRADE PUPILS .....</b>	<b>205</b>
Nicolae Ochiană Gabriela Ochiană	
<b>UČESTALOST SPORTSKIH POVREDA KOD RUKOMETAŠA SAVEZNOG RANGA TAKMIČENJA .....</b>	<b>209</b>
Ivana Mladenović Ćirić Saša Marković Martin Georgijev	
<b>PILATES KAO METODA IZBORA KINEZITERAPIJE .....</b>	<b>214</b>
Sonja Dondur Nataša Veselinović Saša Milenković	
<b>ASSESS THE STATE OF POSTURE AND PHYSICAL FITNESS OF STUDENTS OF THE UNIVERSITY .....</b>	<b>221</b>
Alena Cepková	
<b>UČESTALOST POVREDA KOLENOG ZGLOBA FUDBALERA RAZLIČITOG RANGA TAKMIČENJA .....</b>	<b>226</b>
Ivana Mladenović Ćirić Ratko Stanković Aleksandar Joksimović	

Dušan Marjanović	
<b>OLYMPIC EDUCATION, AN ALTERNATIVE FOR ACHIEVING EDUCATION IN SCHOOLS.....</b>	<b>230</b>
Čatālina Ababei	
Radu Ababei	
<b>KINETICS OF OXYGEN UPTAKE DURING CHEST PRESSES AND SQUATS PERFORMED ON STABLE AND UNSTABLE SURFACE .....</b>	<b>236</b>
Erika Zemková	
Dagmar Dzurenková	
Zuzana Kováčiková	
<b>THE EFFECT OF CHRONOLOGICAL AGE ON SPRINTING ABILITIES OF YOUNG FOOTBALL PLAYERS.....</b>	<b>238</b>
Bojan Međedović	
Dragoljub Veljović	
Mirjana Stojanović	
Kristina Kanostrevac	
<b>ODNOS SPORTSKOG SAMOPOUZDANJA SA DEMOGRAFSKIM, SITUACIONIM I PSIHOLOŠKIM KAKARTERISTIKAMA SPORTISTA .....</b>	<b>245</b>
Ljubica Bačanac	
Milica Nikolić	
Jelena Ilić	
<b>ORGANIZATION AND SELECTION OF GROWING UPS FOR WRESTLING .....</b>	<b>258</b>
Slavi Stanev	
Pasko Jelev	
<b>GENERAL AND SPECIAL STRENGTH TRAINING FOR WRESTLERS .....</b>	<b>266</b>
Slavi Stanev	
<b>EFIKASNOST POGADJANJA CILJA U FUDBALU PROTEŽIRANOM I NEPROTEŽIRANOM NOGOM .....</b>	<b>270</b>
Duško Bjelica	
Rašid Hadžić	
<b>RAZVOJ EKSPLOZIVNE SNAGE U ODBOJCI.....</b>	<b>276</b>
Dragan Nejić	
Katarina Herodek	
Mladen Živković	
Nebojša Protić	
<b>RAZLIKA KVANTITATIVNIH TEHNIČKIH POKAZATELJA STARTA NAJBOLJIH SRPSKIH I EVROPSKIH PLIVAČA KOD DISCIPLINE 50 M NA EVROPSKOM PRVENSTVU U PLIVANJU - BUDIMPEŠTA 2010 .....</b>	<b>286</b>
Milivoj Dopsaj	
Vladimir Bošković	
Igor Beretić	
Dejan Pejinović	
Branislav Kovačević	
<b>UTICAJ TRENINGA PLIVANJA NA SPECIFIČNO-MOTORIČKE POKAZATELJE TEHNIKE KRAUL KOD TAKMIČARA PREDPUBERTETSKOG UZRASTA .....</b>	<b>294</b>
Tomislav Okičić	



Dejan Madić Marko Aleksandrović Vassilios Thanopoulos Ivana Bojić Bojan Jorgić	
<b>ACCURACY IN KICKING: THE BIOMECHANICAL INDICATOR OF KICKING SUCCESS IN SOCCER (A REVIEW).....</b>	<b>300</b>
Athanasios Tsolis Ratko Stanković Stanimir Joksimović	
<b>CRITICAL VELOCITY WITH AND WITH-OUT THE APPLICATION OF SWIMMING FINS AT YOUTH FIN COMPETITORS .....</b>	<b>308</b>
Vassilios Thanopoulos Milivoj Dopsaj Rozi Georgija Tomislav Okičić	
<b>RAZLIKE U SPECIFIČNIM MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA KOD DŽUDISTA RAZLIČITOG UZRASTA.....</b>	<b>315</b>
Ivan Todorov Mirsad Nurkić Nemanja Stanković Dejan Lolić	
<b>UTICAJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA IZVOĐENJE DIREKTNIH UDARACA U KARATEU.....</b>	<b>323</b>
Davorin Okiljević Mirsad Nurkić Nemanja Stanković Dejan Lolić	
<b>EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING PROGRAM ON DYNAMIC MUSCLE POTENTIAL IN YOUNG ATHLETES.....</b>	<b>331</b>
Aleksandar Ignjatović Ratko Stanković Dragan Radovanović Živorad Marković	
<b>MOTORIČKE REFERENCE DECE RANOG UZRASTA UKLJUČENE U PROGRAME SPORTSKE SPECIJALIZACIJE.....</b>	<b>340</b>
Dejan Savičević	
<b>MODELIRANJE TRENINGA ODOJKAŠICA NA OSNOVU ANALIZE TAKMIČARSKE AKTIVNOSTI.....</b>	<b>347</b>
Radimir Kostić Goran Nešić Dragan Nejić Nebojša Protić	
<b>TRENING CENTRALNE STABILNOSTI KAO SPECIFIČNI TRENING SNAGE U SPORTU .....</b>	<b>357</b>
Dragan Radovanović Marjan Marinković	

<b>POVREDE KIČMENOG STUBA U SPORTSKOJ GIMNASTICI .....</b>	<b>363</b>
Aleksandra Aleksić-Veljković	
Marija Stanković	
<b>KINEMATIČKA ANALIZA APERKATA I DIREKTNIH UDARACA U BOKSU ....</b>	<b>370</b>
Oliver Radenković	
Izet Kahrović	
Marija Stanković	
<b>MODEL PROGRESIJE SA STRUKTUROM TAKMIČENJA ALPSKIH SKIJAŠA U SRBIJI.....</b>	<b>375</b>
Miloš Tomić	
Zvezdan Savić	
Tijana Bunjevački	
<b>THE ROLE OF FITNESS ASSESSMENT IN SELECTION PROCESS OF YOUNG SERBIAN SOCCER PLAYERS .....</b>	<b>384</b>
Dragoljub Veljović	
Bojan Međedović	
Mirjana Stojanović	
Kristina Kanostrevac	
Marko Stojanović	
Sergej M Ostojić	
<b>MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI I MOTIRIČKIH TESTOVA U SELEKCIJI ZA DŽUDO .....</b>	<b>390</b>
Jusuf Sinanović	
Ratomir Đurašković	
Jovan Randelović	
<b>SELEKCIONA BAZA ZA SPORT U OPŠTINI TUTIN .....</b>	<b>401</b>
Ratomir Đurašković	
Jusuf Sinanović	
Ivana Bojić	
Jovan Randelović	
<b>NADKOMPENZACIJA KAO SPORTSKI FENOMEN U TESTU BRZINSKE IZDRŽLJIVOSTI .....</b>	<b>410</b>
Momir Ćirić	
Nenad Živanović	
Slobodan Andrašić	
<b>INITIAL SELECTION IN AEROBIC GYMNASTICS.....</b>	<b>420</b>
Maria Mineva	
<b>KARAKTERISTIKE LIDERA KAO DETERMINANTA MOTIVACIJE U RITMIČKO SPORTSKOJ GIMNASTICI.....</b>	<b>426</b>
Sandra Stanković	
Dejan Savičević	
<b>RAZLIKE U KOORDINACIJI, SNAZI I BRZINI KOD GIMNASTIČARKI RAZLIČITIH KATEGORIJA .....</b>	<b>434</b>
Miroslav Tonić	
Emilija Petković	
Hasim Mekić	

Oliver Radenković

**RELATION BETWEEN PULLING TETHERED SWIMMING FORCE AND 100M FREESTYLE RESULTS IN COMPETITIVE LEVEL SWIMMERS ..... 438**

Vassilios Thanopoulos  
Rozi Georgija  
Milivoj Dopsaj  
Tomislav Okicic

**KVALITET SUĐENJA NA SVETSKOM PRVENSTVU U MUŠKOJ SPORTSKOJ GIMNASTICI U LONDONU 2009. GODINE ..... 447**

Saša Veličković  
Dragoljub Petković  
Emilija Petković  
Slavoljub Uzunović

**DIFFERENCES IN SPECIFIC MOTOR SKILLS OF YOUNG SOCCER PLAYERS AT DIFFERENT LEVELS OF COMPETITION ..... 457**

Dragan Vukajlović  
Tomislav Gašić  
Slobodan Goranović  
Saša Bubanj  
Aleksandar Joksimović  
Ratko Stanković  
Radoslav Bubanj

**ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE KAO FAKTOR ODREĐIVANJA HOMOGENIH GRUPA ZA KOŠARKU..... 461**

Dragana Berić  
Miodrag Kocić  
Saša Marković

**SPECIFIČNE KARAKTERISTIKE ALPSKIH SKIJAŠA ..... 469**

Aleksandar Joksimović

**ULOGA PSIHOLOŠKIH FAKTORA U PROCESU OBUKE SKIJAŠKIH ZAVOJA KOD POČETNIKA ..... 473**

Dina Joksimović  
Aleksandar Joksimović  
Daniel Stanković

**UTICAJ IGRE SA PSIHOLOŠKOG STANOVIŠTA NA RAZVOJ POPULARNOSTI SKIJANJA KOD MLADIH UZRASNIH KATEGORIJA ..... 479**

Dina Joksimović  
Aleksandar Joksimović  
Miroslav Komlenić

**RAZLIKE U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA IZMEĐU KARATISTA I NESPORTISTA..... 489**

Zoran Simonović  
Goran Kozomara  
Rifat Mujanović  
Aleksandra Projović

<b>UTICAJ USPEŠNO IZVEDENIH NAPADA NA POSTIZANJE POZITIVNOG REZULTATA REPREZENTACIJE SRBIJE U TAKMIČARSKOM CIKLUSU ZA SVETSKO PRVENSTVO U FUDBALU U JUŽNOAFRIČKOJ REPUBLICI 2010. GODINE (ANALIZA STANDARDNE SITUACIJE – PREKID IGRE).....</b>	<b>496</b>
Aleksandar Janković	
Veselin Jelušić	
Bojan Leontijević	
Branimir Mićović	
<b>RELACIJE IZMEĐU ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA NAJSTARIJEG PREDŠKOLSKOG UZRASTA .....</b>	<b>503</b>
Miroљjub Ivanović	
Uglješa Ivanović	
<b>PRIMENA SPORTSKIH IGARA U REKREACIJI.....</b>	<b>513</b>
Goran Prebeg	
Dušan Mitić	
<b>KRITIČKA ANALIZA GIMNASTIČKIH SADRŽAJA U NASTAVNOM PLANU I PROGRAMU UČENIKA U OSNOVNIM ŠKOLAMA .....</b>	<b>520</b>
Branislav Dragić	
Emilija Petković	
Saša Veličković	
<b>ODREĐIVANJE NIVOA POZNAVANJA TERMINOLOGIJE SPORTA KOD UČENIKA OD V DO VII RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE.....</b>	<b>524</b>
Siniša Rančić	
Aleksandra Projović	
<b>POVEZANOST USPEHA IZ PREDMETA FIZIČKO VASPITANJE SA POZNAVANJEM TERMINOLOGIJE SPORTA.....</b>	<b>538</b>
Siniša Rančić	
Aleksandra Projović	
<b>EFEKAT TROMESEČNOG VEŽBANJA NA <i>POWER PLATE</i>®-U I NJEGOV UTICAJ NA MOTORIČKE SPOSOBNOSTI: BRZINU, SNAGU I RAVNOTEŽU KOD ŽENA REKREATIVKI.....</b>	<b>546</b>
Nataša Mitić	
Miljana Stamenković	
Mladen Živković	
Nebojša Mitić	
<b>KOMUNIKACIJA KAO VAŽNO SREDSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMA ANIMACIJE REKREATIVNIH AKTIVNOSTI .....</b>	<b>558</b>
Aleksandar Ivanovski	
Saša Pantelić	
Prebeg Goran	
<b>UTICAJ ENDOGENIH I EGZOGENI FAKTORA NA ZAMOR I OPORAVAK U FIZIČKOM VJEŽBANJU.....</b>	<b>564</b>
Ratko Pavlović	
Mladen Živković	
Jelica Stojanović	

<b>ANGAŽOVANJE STUDENTKINJA NIŠKOG UNIVERZITETA U SPORTSKO-REKREATIVNIM AKTIVNOSTIMA - PILOT STUDIJA.....</b>	<b>573</b>
Saša Pantelić	
Nebojša Randelović	
Aleksandar Ivanovski	
<b>KANONIČKE RELACIJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA SA REPETITIVNOM SNAGOM KOD UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA.....</b>	<b>587</b>
Nataša Branković	
Dejan Stojiljković	
Mladen Živković	
<b>VREDNOSTI UPOREĐIVANJA INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA VASPITAČA, UČITELJA I PEDAGOGA FIZIČKOG VASPITANJA.....</b>	<b>594</b>
Enver Međedović	
Bećir Šabotić	
Mirsad Nuković	
Benida Međedović,	
Filduza Prušević Sadović	
<b>PRIPREMANJE VASPITAČA ZA ČASOVE FIZIČKOG VASPITANJA .....</b>	<b>599</b>
Bećir Šabotić	
Ahmet Međedović	
Azra Međedović	
<b>RAZVOJNE KARAKTERISTIKE DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA SA POSEBNIM OSVRTOM NA BAZIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI I EVALUACIJU APLIKATIVNE VREDNOSTI PRIMENJENE BATERIJE TESTOVA.....</b>	<b>608</b>
Ružena Popović	
Dragana Aleksić	
Vesna Vojinović	
<b>INTENZITET I AKTIVNO VREME NA ČASU FIZIČKOG VASPITANJA PRIMENOM DOPUNSKIH VEŽBI .....</b>	<b>628</b>
Branislav Dragić	
Biljana Nikolić	
Ksenija Bećarević	
Nataša Veselinović	
<b>UTICAJ TELESNE KOMPOZCIJE NA PERFORMANSE SNAGE KOD MUŠKARACA STARIH 19 GODINA.....</b>	<b>634</b>
Darinka Korovljević	
Milena Mikalački	
Nebojša Čokorilo	
Saša Pantelić	
<b>SKOLIOTIČNO LOŠE DRŽANJE TELA I NAVIKE UČENIKA UZRASTA OD PRVOG DO ČETVRTOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE.....</b>	<b>641</b>
Vanja Marinković	
Jelena Ković	



---

# MUSCULAR POWER IN TRADITIONAL AND INSTABILITY RESISTANCE EXERCISES

---

**Erika Zemková**

*Department of Sports Kinanthropology, Faculty of Physical Education and Sport, Comenius University Bratislava, Slovakia*

**Summary:** The study compares power output in traditional and instability resistance exercises. A group of 16 PE students performed randomly in different days 8 reps of a) barbell chest presses on either bench or Swiss ball, and b) barbell squats on either stable surface or Bosu ball (all of them with 70% of 1RM). A PC based system FiTRO Dyne Premium was used to monitor power in concentric phase of lifting. Results showed significantly lower maximal and mean power in entire concentric phase of lifting, as well as in its acceleration segment when chest presses were performed on unstable than on stable surface. Similarly, these values were significantly lower during squats performed under unstable than stable conditions. It may be concluded that unstable support base compromises power output in concentric phase of resistance exercise.

**Key words:** *Bosu ball, muscular power, chest presses, squats, stable surface, Swiss ball*

## INTRODUCTION

Recently, resistance exercises performed on unstable surface has become a part of athletic training and rehabilitation. Accordingly, their role in performance and health started to be a matter of interest among conditioning specialists and researchers. It has been demonstrated significantly greater electromyographic (EMG) activity of trunk-stabilizing muscles under unstable than stable conditions during exercises, such as curl-up (Vera-Garcia, Greine, & McGill, 2000), bridge (Behm, Leonard, Young, Bonsey, & MacKinnon, 2005; Marshall, & Murphy, 2005), dumbbell chest press (Marshall, & Murphy, 2006), and squat (Anderson, & Behm, 2005; McBride, Cormie, & Deane, 2006). Other intervention studies showed that short-term training program using Swiss ball is more effective for improvement of trunk stability than floor exercises (Cosio-Lima, Katy, Winter, Paolone, & Jones, 2003; Stanton, Reaburn, & Humphries, 2004). These findings indicate that instability resistance training may facilitate the neural adaptation of trunk-stabilizing muscles, resulting in improvement of trunk stability.

On the other hand, responses of upper and lower limb muscles to such exercises performed on unstable surface remain a matter of debate. It has been shown significantly lower isometric force output under unstable than stable conditions during strength exercises, such as dumbbell chest press (60% of peak isometric force) (Anderson, & Behm, 2004), isometric knee extension (70% of force), plantarflexion (30% of force) (Behm, Anderson, & Curnew, 2002), and squat (46% of force and 40.5% of rate of force development) (McBride et al., 2006).

Because of lower force production during instability resistance exercises, some authors (Marshall, & Murphy, 2006; McBride et al., 2006) recommended to perform resistance exercises base in order to improve muscular strength and athletic performance. The main reason is than 80% of the maximum muscular strength is required for its enhancement in trained

individuals (Kraemer et al., 2002) but the force output during instability resistance exercises would not meet this requirement (McBride et al., 2006).

However, it should be noted that most of these studies used isometric exercises. When dynamic chest press was performed on unstable surface the reduction rates were smaller (approximately 6% in force and 10% in velocity and power outputs) (Koshida, Urabe, Miyashita, Iwai, & Kagimori, 2008). However, this was proved only in case of upper body instability resistance exercise and there is no information on strength parameters during those performed with lower limbs. It may be assumed that the mechanism of power production in the upper limbs is different from the lower limbs (antigravity muscles), in which some tension has to be continuously exerted to maintain standing posture on unstable support and where the body weight is used as the load. Besides this, question also remains what role in power production plays the degree of instability of used devices (e.g., Swiss ball and Bosu ball).

Therefore the aim of the study was to compare the power in acceleration and entire concentric phase of chest presses and squats performed under stable and unstable conditions.

## **MATERIALS AND METHODS**

### ***Subjects***

A group of 16 PE students (age  $23.4 \pm 1.9$  y, height  $181.5 \pm 6.1$  cm, weight  $75.1 \pm 6.1$  kg) volunteered to participate in the study. All of them had experience with resistance training involving exercises such as chest presses and squats among many others. However, they had no experience with instability resistance exercises. They were asked to avoid any strenuous exercises during the study. All participants were informed on the procedures and on the main purpose of the study. The procedures presented were in accordance with the ethical standards on human experimentation.

### ***Study setting***

Prior to the study, subjects were exposed to a familiarization session, during which the techniques of both exercises, in particularly on unstable surfaces, were explained. Emphasis was placed on achieving a knee angle of  $90^\circ$  during squats and on the same cadence of movement during both exercises. Exercises were performed with countermovement using maximal effort in concentric phase.

Afterwards they performed randomly in different days 8 repetitions of a) barbell chest presses on bench and Swiss ball, respectively, and b) barbell squats on stable surface and Bosu ball, respectively. The weight lifted was calculated as a percentage of their 1 repetition maximum (1RM). All exercises were performed with previously established 70% of 1RM.

The barbell chest presses were performed in the supine position with placement of the Swiss ball in the thoracic area and with the feet placed on the floor. This provided a wider base of support than squats performed in standing position on Bosu ball. Squats were performed from full extension to a knee angle of  $90^\circ$  while holding a barbell on the back. Laboratory assistant stood behind the subjects to impede a possible fall.

A PC based system FiTRO Dyne Premium based on precise analogue velocity sensor with sampling rate of 100 Hz was used to monitor biomechanical parameters involved in lifting exercises ([www.fitronic.sk](http://www.fitronic.sk)). Force is calculated as a product of mass moved and the sum of an instant acceleration and gravitational constant. The acceleration is obtained by derivation of velocity, registered by rotating analogue sensor coupled with the barbell by means of nylon tether. Power is calculated as a product of force and velocity. The device was placed on the floor and anchored to the bar by nylon tether. Subjects performed exercises while pulling a nylon tether of the device



(Figure 1). Maximal and mean values of power and velocity were obtained from entire concentric phase of lifting, as well as from its acceleration segment.



**Figure 1** *Measurement of strength parameters during barbell chest presses and squats performed on stable and unstable surface, respectively*

### **Statistical analysis**

Ordinary statistical methods including average and standard deviation were used. A paired *t*-test was employed to determine the statistical significance of differences between strength parameters of resistance exercises performed on stable and unstable surface, respectively,  $p < 0.05$  was considered significant.

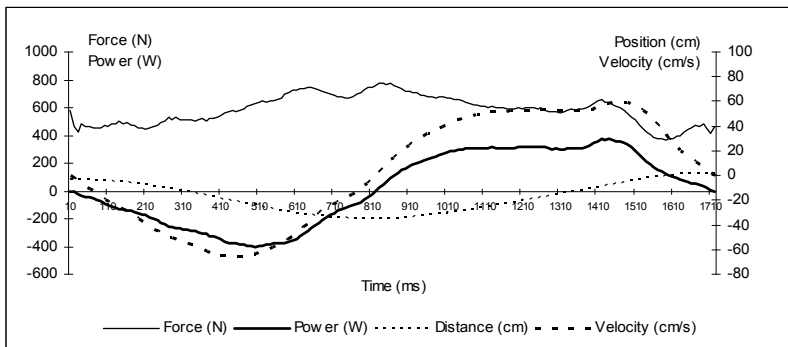
### **RESULTS**

Figure 2 and 3 depict the individual example of force, velocity, power and position collected at sampling rate of 100 Hz while performing chest press and squat with countermovement under stable and unstable conditions, respectively. In the initial phase of eccentric contraction the force decreases under the gravitational value, but after reaching a maximal downward velocity, force rises

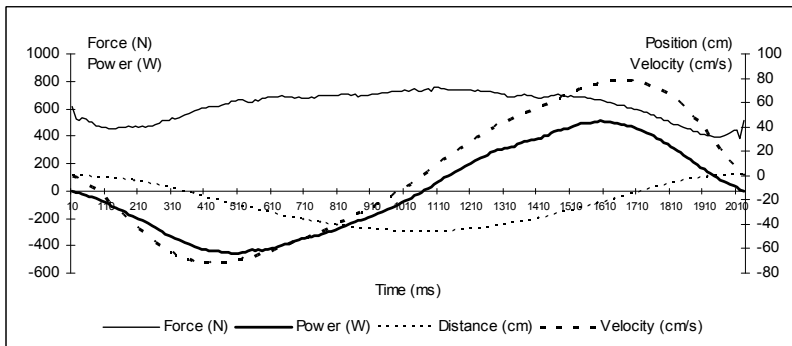
in order to brake and decelerate the movement. Maximal force is reached around the turning point, where eccentric phase changes into a concentric one. High force at the beginning of this phase accelerates the upward movement till maximal velocity is reached. As the force decreases under the gravity value, deceleration sets in resulting in zero velocity in upper position (Hamar, 2008).

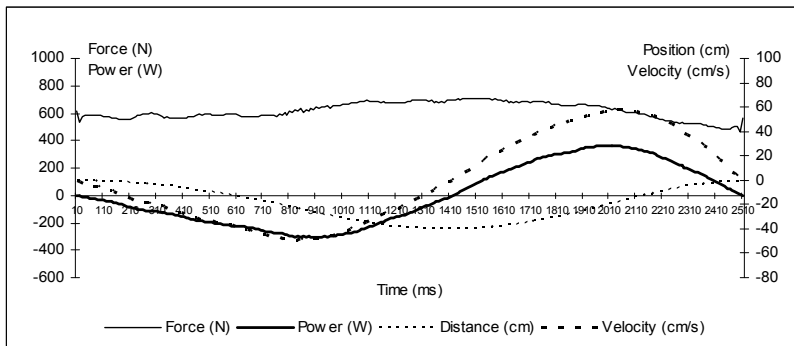
In the eccentric phase there are also negative values of power. They become positive during the phase of concentric contraction. There is rather steep increase of its values followed by sort of plateau despite the fact of rapidly changing force and velocity. It is because a product of high force and low velocity (beginning of concentric phase), moderate force and moderate velocity (middle of concentric phase) and low force but high velocity (around two third of distance between lower and upper position) yields about the same values of power.

Analysis of biomechanical parameters of single chest press and squat showed different character of curves under stable and unstable conditions. In particular, peak values of power during strength exercises performed on stable surface were not only higher but were also achieved earlier as compared to instability chest presses and squats (Figure 4 and 5).

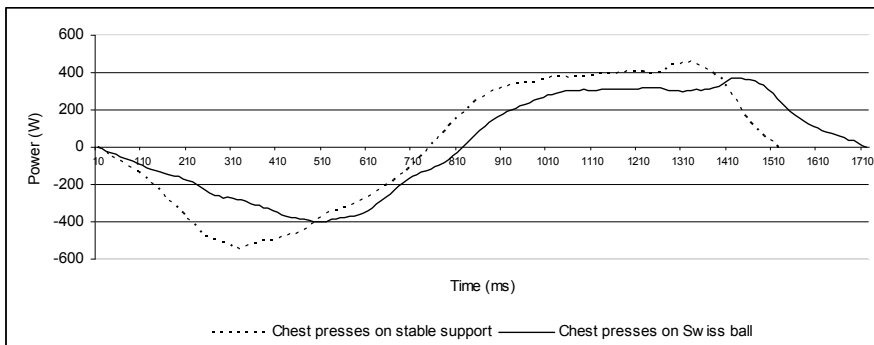


**Figure 2** Basic biomechanical parameters during single chest press performed on stable (a) and unstable surface (b), respectively

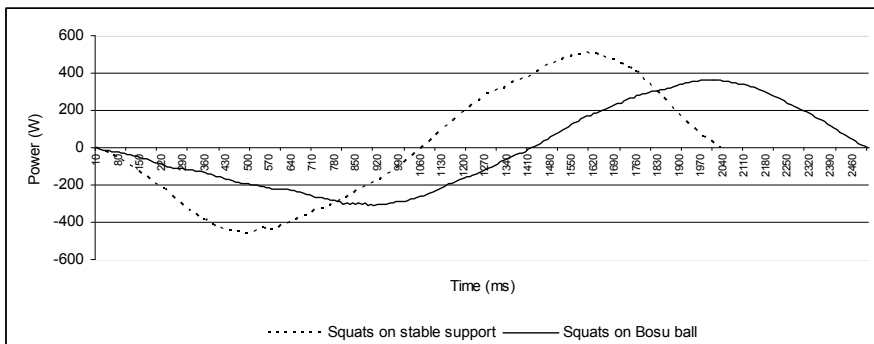




**Figure 3** Basic biomechanical parameters during single squat performed on stable (a) and unstable surface (b), respectively



**Figure 4** Power during single barbell chest press performed on stable (a) and unstable surface (b), respectively



**Figure 5** Power during single barbell squat performed on stable (a) and unstable surface (b), respectively

Results showed significantly ( $p < 0.05$ ) lower maximal and mean power in entire concentric phase when chest presses were performed on unstable ( $354.6 \pm 12.8$  W and  $195.6 \pm 18.0$  W, respectively) than on stable surface ( $433.5 \pm 12.5$  W and  $255.5 \pm 10.3$  W, respectively). Significantly ( $p < 0.01$ ) lower was also power in acceleration phase of chest presses performed under unstable than stable conditions ( $215.3 \pm 19.5$  W and  $327.4 \pm 13.7$  W, respectively). Similarly,

these values were significantly lower during squats performed on unstable than on stable surface: maximal power ( $390.4 \pm 18.7$  W and  $565.8 \pm 19.0$  W, respectively,  $p < 0.01$ ) and mean power in entire concentric phase of lifting ( $216.6 \pm 23.2$  W and  $324.7 \pm 9.2$  W, respectively,  $p < 0.05$ ), as well as in its acceleration segment ( $271.1 \pm 16.5$  W and  $380.1 \pm 12.1$  W, respectively,  $p < 0.05$ ).

## DISCUSSION

It has been found significantly lower power output when resistance exercises were performed under unstable than stable conditions. Lower power during concentric phase of resistance exercises with countermovement performed on unstable surface may be ascribed to delayed amortization phase of stretch-shortening cycle (SSC). It is known, that activation of SSC during exercise with countermovement enhances the power output in concentric phase of lifting exercise. The mechanism of power production using SSC employs the energy storage capabilities of series of elastic component and the stimulation of stretch reflex to facilitate the muscle contraction over a minimal amount of time. If a concentric muscle action does not occur immediately following the eccentric one, the stored energy dissipates and is lost as heat and also the potentiating stretch reflex is fails to be activated. Instability resistance exercise may undermine all three phases of SSC, namely the amortization phase. Around this turning point, where the eccentric phase changes into the concentric one, maximal force is reached. Since at the same time subjects must stabilize themselves on unstable surface in order to accelerate the upward movement, this phase might take longer as compared to the exercise performed on stable base. As a consequence is lower velocity and power output in subsequent concentric phase.

More specifically, the most compromised was power in acceleration phase of chest presses. It may be assumed that Swiss ball imposed great degree of instability resulting in high difficulty of the task. This may be documented by significantly greater EMG activity of trunk-stabilizing muscles under unstable than stable conditions during dumbbell chest press (Marshall, & Murphy, 2006). The high muscle activation during exercises performed on unstable surface can be attributed to their increased stabilization function. This is due to additional stresses imposed on the synergistic and stabilizing muscles of the trunk during chest presses on Swiss ball placed in the upper thoracic area with the feet placed on the floor (Behm, & Anderson, 2006).

On the other hand, Wahl & Behm (2008) showed no significant differences in EMG activity of the lower body and trunk musculature between standing and squatting on stable base and on Dyna discs and Bosu balls. According to the authors these moderately unstable devices are not as effective as Swiss balls and wobble boards in increasing muscle activation with highly resistance-trained individuals.

However, for physical education students without experience with instability resistance exercises also Bosu ball very probably provided sufficient challenges to the neuromuscular system. This assumption may be corroborated by lower power output during squats performed on unstable than stable surface.

Nevertheless, reduction rates of force and power for both exercises seems to be lower as compared to previous findings on isometric exercise (Anderson, & Behm, 2004; McBridge et al., 2006), and higher than those reported for dynamic chest presses (Koshida et al., 2008). As shown, this effect may depend not only on the type of exercise and unstable device used but also on expertise of examined subjects (Kováčiková, Zemková, & Hamar, 2010).

Having these information can serve as a basis for the elaboration of exercise programs applicable in sports and rehabilitation. While there are several studies supporting the implementation of instability resistance exercises into rehabilitation program, only scarce reports exist concerning their use in sports training. However, research conducted in the rehabilitation sector cannot be simply applied to the sports environment. It is mainly due to different demands on

strength and power during everyday activities (low load, slow movements) and sports activities (high load, resisted, dynamic movements).

Therefore, further studies are needed to investigate the influence of other factors on power production during instability resistance exercises (e.g., weight lifted, cadence of movement, muscle mass activated, number of repetitions and sets, duration of rest periods).

## CONCLUSION

Power output is compromised during barbell chest presses and squats performed on unstable surface. This fact has to be taken into account when instability resistance exercises are implemented into the training program, namely for sports requiring production of maximal force in short time.

## REFERENCES

1. Anderson, K., & Behm, D. G. (2004). Maintenance of EMG activity and loss of force output with instability. *J Strength Cond Res*, 18, 637-640.
2. Anderson, K., & Behm, D. G. (2005). Trunk muscle activity increases with unstable squat movements *Can J Appl Physiol*, 30, 33-45.
3. Behm, D. G., & Anderson, K. (2006). The role of instability with resistance training. *J Strength Cond Res*, 20, 716-722.
4. Behm, D. G., Anderson, K., & Curnew, R. S. (2002). Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *J Strength Cond Res*, 16, 416-422.
5. Behm, D. G., Leonard, A. M., Young, W. B., Bonsey, A. C., & MacKinnon, S. N. (2005). Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercises. *J Strength Cond Res*, 19, 193-201.
6. Cosio-Lima, L. M., Katy, L. R., Winter, C., Paolone, V., & Jones, M. T. (2003). Effects of physio-ball and conventional floor exercise on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Res*, 17, 721-725.
7. Hamar, D. (2008). Monitoring power in the weight room. 6th International Conference on Resistance Training. Colorado Spring: 355-359.
8. Koshida, S., Urabe, Y., Miyashita, K., Iwai, K., & Kagimori, A. (2008). Muscular outputs during dynamic bench press under stable versus unstable conditions. *J Strength Cond Res*, 22(5), 1584-1588.
9. Kováčiková, Z., Zemková, E., & Hamar, D. (2010). Power in concentric phase of chest presses while lifting different weights under stable and unstable conditions. 7th International Conference on Strength Training. Bratislava: Faculty of Physical Education and Sport (in press).
10. Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., Feigenbaum, M. S., Fleck, S. J., Franklin, B., Fry, A. C., Hoffman, J. R., Newton, R. U., Potteiger, J., Stone, M. H., Ratamess, N. A., & Triplett-McBride, T. (2002). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sport Exerc*, 32, 364-380.
11. Marshall, P. W., & Murphy, B. A. (2005). Core stability exercises on and off a Swiss ball. *Arch Phys Med Rehabil*, 86, 242-249.
12. Marshall, P. W., & Murphy, B. A. (2006). Increased deltoid and abdominal muscle activity during Swiss ball bench press. *J Strength Cond Res*, 20, 745-750.
13. McBride, J. M., Cormie, P., & Deane, R. (2006). Isometric squat force output and muscle activity in stable and unstable conditions. *J Strength Cond Res*, 20, 915-918.

14. Stanton, R., Reaburn, P. R., & Humphries, B. (2004). The effect of short-term Swiss ball running on core stability and running economy. *J Strength Cond Res*, 18, 522-528.
15. Vera-Garcia, F., Greine, S., & McGill, S. (2000). Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Phys Ther*, 80, 564-569.
16. Wahl, M. J., & Behm, D. G. (2008). Not all instability training devices enhance muscle activation in highly resistance-trained individuals. *J Strength Cond Res*, 22, 1360-70.

# NEW ELEMENTS IN ANALYZE OF PLAYING ACTIVITIES IN VOLLEYBALL

**Dimitar Mihailov**

*National Sports Academy "V. Levski"*

**Summary:** In contemporary volleyball, success teams are making deep analysis of their opposite. In the coach teams have place specialist who have knowledge for analyze of the game, they assist to the coach to take the best decision. In the report are founded some objective of the analysis after many regular observation and enquires with the coaches.

**Keywords:** *Volleyball, analyze, playing action*

## OBJECT

On the bases of thorough theoretical knowledge to differentiate some new elements in analysis of the volleyball game.

Characterized for nowadays volleyball is the aggressiveness in using of technical elements. In team's activities in these condition we will need exact and objective knowledge for activity of each particular opponent. The target is to use effective own strategy of effective activities in nonstop effective activity from the opponent.

### *Effective activities of players and hole team is determined of some things*

- Volleyball play is an organized process with own specific structure - set and point;
- Activities of different team in game process are based on determined things and are shown in the difference of activity strategies
- Players' activity in the process of the match are connected to the strategy of activities in the team and they are based on the behavior specific of the character and psycho physiological personalities.

### *The following elements of the game are shown*

- 1 step – include once activity (for example – pass) or decision of conflict situation
- 2 operation – include sum of steps in the zone of the beginning of activities till the moment of change of activity roles without stopping the game (defense and attack);
- 3 episode – this is the sum of time from putting the ball in play till the going out of play of the ball.
- 4 set – sum of episodes which finish with 25<sup>th</sup> point.
- 5 game – include the sum of sets (3 from 5) enough for winning.

**Importance of each point**

- From 1 to 25 the most important are the point at the end of the set from 21 to 25; next at the beginning of the game - 6 – 10 points and less at the middle of the match (14 – 18);
- Importance of each point in each moment is the following:
  - In 6-10 point – this is 8 point;
  - In 14-18 point – this is 17 point;
  - In 21-24 point – this is 24 point.

**Activity variations**

- 1. "Regress/progress" strategy – high activity at the beginning of the set, lower at the middle of the set and high activity at the end of the set.
- 2. Highest of the activity is in the beginning and in middle of the set with lower moments at the end of the set – "progress and regress"
- 3. Level of the Activities at the beginning of the game with high level till the end of the set – this type is step by step process.
- 4. Level of activeness at the beginning of the set with decreasing at the middle of the set and at the end of the set. "decreasing regress"

**Algorithm of behavior when the player decide tactical problem.**

1. Players' activities are decided and the end is just one. For example one player can just serve or just set.
2. In players' activities there are variants for end of game situation. Here player's activities have the character of adaptation to the concrete situation and give the player opportunity for making decision.

**Each strategy in attack is changing depending of players' qualification:**

- risk– with increasing the qualification the risk is decreased from 57% to 20%
- aggressive – is decreasing from 33% to 20%
- adequate – is increasing with the qualification from 9% to 60%

**Three type of attackers during game situation**

- With risk system when we have little probability for finishing the attack and little probability to make a mistake
- Aggressive – with high probability to finish the attack but also high probability to make a mistake. These players are trying to increase the probability for positive activity
- Players with adequate strategy with high probability to finish the point and little probability to make a mistake. We have to mention that this is not a different type of activity of the player but these are activities which we use adequate "risk" and "aggressive" strategy.



**Know in details the characteristics of play activity of opponent team****1. Offence**

- Which are the main schemes of building the attack
- What kind of technical tactical activities do they use

**2. Service**

- Specialties and variety of servicesОсобенности
- Do they direct the service in a particular zone
- Who of the reserve players is the best service executor.

**3. Block**

- How many players are at block at the same
- Who are better blocker players
- In which situations is effective to toss

**Know in details the characteristics of play activity of opponent team****4. Defense**

- Positioning;
- Place of libero and setter;
- Are there free places
- Positioning or block keeping;
- Movements of setter and attackers when a new game starts.

**5. Service receiving**

- Positioning of the players
- Which service is effective
- Weaker receiver;
- Place and movement of the setter

**6. Setter play**

- Safe activity;
- Diversity of directions and speed of set balls

**CONCLUSION**

Differentiate new elements from the game process will enrich the theoretical analyses of the volleyball game.

**LITERATURE:**

1. Димитров С. „Порядък в работата на треньора”, София, 2005
2. Михайлов Д. „БВХ – спортно педагогическо усъвършенстване”, София 1992г.
3. Томич Д. Д. Нейч. „Отбойка” – Ниш 2008г.

# BIOMECHANICAL AND NEURO-MUSCULAR ASPECTS OF MAXIMUM SPEED DEVELOPMENT

---

Milan Čoh

*Faculty of Sport, University of Ljubljana*

**Abstract:** The purpose of present review article is to bring together some of the most important findings from the field of maximum speed development and from the aspect of biomechanical, motor and neuro-muscular factors. Maximum speed is a complex biomotor ability, which manifests itself in real sports situations and is an important generator of successfulness of sportsmen in various sports disciplines. Efficiency of maximum speed is defined with frequency and the length of stride. Both parameters are mutually dependant; they also depend on the processes of central regulation of motor stereotype. From the biomechanical point of view, a running stride as a basic structural unit depends on eccentric-concentric muscular cycle of take-off action. Utilisation of elastic strength in muscular-tendon complex and pre-activation of m. gastrocnemius is highly important in this segment. Maximum speed is very limited hereditary biomotor ability with characteristic of reduced possibility for controlling movement. Cerebellum, co-activation of muscles in kinetic chain and the frequency of activation of motor units play important roles in controlling the activation of agonists and antagonists. Primary goal of training is to create an optimal model of motor stereotype in the zone of maximum speed. Such process has to be long term and methodical.

**Key words:** *sprint, motor stereotype, take off-action, controlling movement*

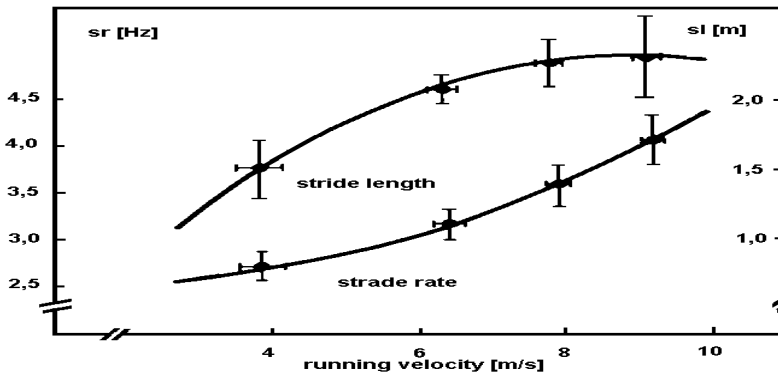
## INTRODUCTION

Movement in work, sport and everyday life demands high degree of efficiency. These processes strive towards strong synchronisation, automation and high level of rationalisation. People execute the movement according to the specific biomechanical conditions and on a basis of interaction between the managing system (central neural system) and the managed system (locomotive apparatus). Interaction between these two systems is a result of motor control, which main task is providing coordination and optimisation of movement, efficiency of movement and motor learning.

The maximum speed, which people produce in movement, depends on various factors. These factors are related to morphological and physiological characteristics, energetic mechanisms, age, gender, bio-motor abilities, inter- and intra-muscular coordination and optimal biomechanical technique of movement. Locomotive speed in a form of sprinting run is one of the most important abilities, which defines the successfulness of sportsmen in many sports situations. From the genetic (hereditary) motor programme aspect, speed can be classified into primary phylogenetic human movements. In specific sports situations, speed is being manifested in a form of a »three-segment model«. The model consists of speed, strength and coordination. Pondering of individual segments of this model depends on the particularities of specific sports discipline.

## BIOMECHANICAL ASPECTS OF SPEED

Maximum speed is a product of the frequency and the length of stride. Both parameters are mutually dependant; they are also linked to the processes of central regulation of movement, to the morphological characteristics, bio-motor abilities and energetic processes. The relationship between the frequency and the length of a stride is individually defined and automated. Changing one parameter results in the changes of a second parameter as well. When a length of a stride is increased, the frequency decreases and vice versa. With increased speed both parameters increase (see Figure 1).



**Figure 1:** Relationship between speed, frequency and length of stride

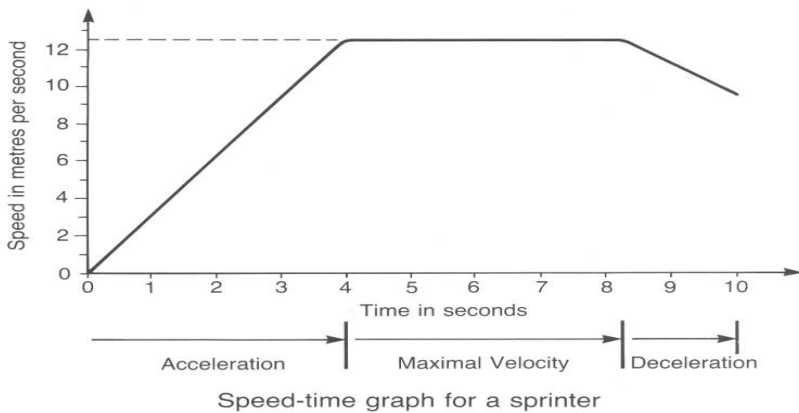
Frequency of stride depends on:

- Functioning of central-neural system
- Inter- and intra-muscular coordination
- Central and peripheral neural fatigue

The length of stride depends on:

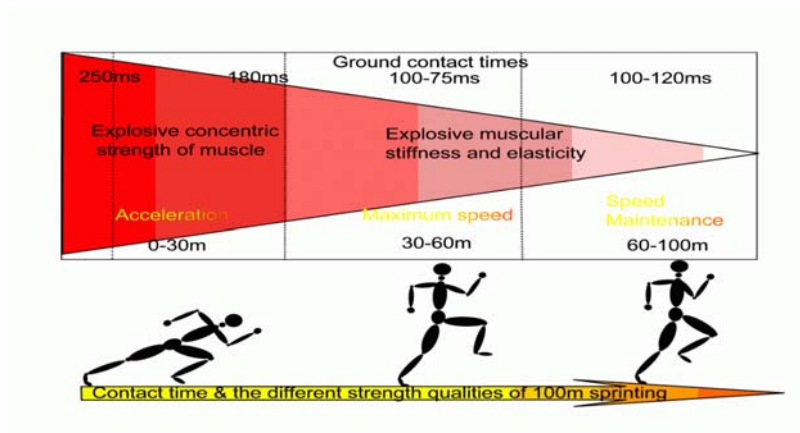
- Morphological characteristics (the length of lower extremities)
- The reactive force of surface (an impulse at take-off)
- Duration (time) of contact phase
- Dynamic flexibility in hips
- Take-off distance
- Touchdown distance

Development of maximal speed follows certain rules, which are based on the level of bio-motor abilities, morphological characteristics and the degree of biomechanical efficiency and rationalisation of movement. In the development of locomotive speed there are three basic phases: phase of starting the acceleration, phase of maximal speed and phase of deceleration. Parameters that to the greatest extent generate the change of speed are length and frequency of stride. In the first phase an athlete develops 80-90% of his maximal speed. Between 50 – 80 metres sprinters generally achieve their maximal speed. After 80-90 metres speed begins to decrease (see Figure 2).



**Figure 2:** Dynamics of sprinters speed

During the starting acceleration both the frequency and the length of stride increase. The duration of contact in sprinters stride is shortening and the time of flight increases. With a shorter duration of contact the type of strength changes as well. Namely, during the starting acceleration, where the duration of contact is relatively long, the most important bio-motor ability is power strength of concentric modality. In the subsequent phases of sprinting run the duration of contact is shorter and the importance of elastic energy increases significantly (see Figure 3).



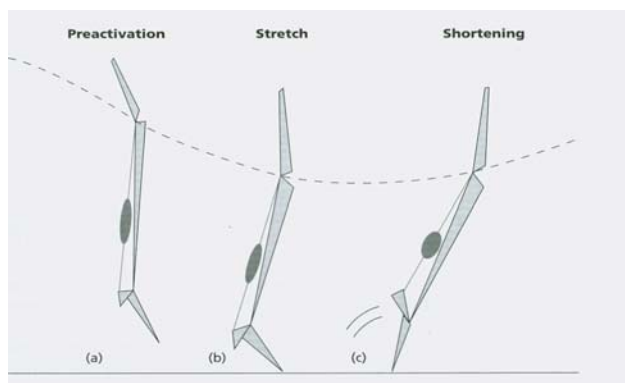
**Figure 3:** Differentiation of strength typology in sprinting runs

In the phase of maximum speed both frequency and the length of stride are relatively constant, the proportion between the contact and flight phases of sprinters stride is also stabilised. The zone, where sprinters achieve their absolute maximum speed is very limited. In principle, the best sprinters can only fulfil this ability at the distance of maximum 10 to 20 metres. The zone of maximal speed is located somewhere between 60 and 80 metres in men and between 50 and 70 metres in elite women. Maximal speed is always a product of optimal stride length and the frequency of stride. Authors Donatti (1996) and Mackala (2007) state that there are no differences

in the length of stride between the elite and sub-elite sprinters, differences exist only in the frequency of stride. Therefore, frequency of stride is one of the most important parameters of maximal speed of stride (Mero, Komi, Gregor 1992, Delecluse et al. 1995, Donatti 1996). In the last phase of sprinting run, between the 80 and 100 metres, velocity begins to decrease on a scale of 0.5 to 1.5 metres per second. Deceleration is caused by central and peripheral fatigue of sprinters. Central fatigue is manifested as an error in the muscle activation, meaning that the number of active motor units and the frequency of neuro-muscular impulses decrease. This results in a lower degree of inter- and intra-muscular coordination, which is eventually being manifested with the decrease in frequency of steps, particularly in the last 10 metres of 100-metre sprint run. Central fatigue is correlated to the smaller activity of cortical and sub-cortical centres (Semmler, Enoka 2000). Increased fatigue at the end of 100-metre sprint run is also caused by peripheral nerves and metabolic processes in the muscles. In the last 10-metres the duration of contact and the length of stride increase. The control of movement is during this phase of speed at the lowest level. This mostly depends on the quality of sprinters, as the disruption of these parameters is smaller in best sprinters than in the runners of medium quality.

### NEURO – MUSCULAR ASPECTS OF SPEED

Take-off action in sprinting stride is a key generator for development of maximal speed. Movement of sprinters is evaluated according to their horizontal velocity. The largest inhibitor in this movement is gravitational force; therefore, sprinters need to primarily develop sufficiently large vertical reactive force on the surface in a take-off action, which in itself consists of three phases. The first phase is placing a foot on the surface, followed by the amortisation phase and extension phase. Take-off action of stride in sprinters is the best example of eccentric-concentric muscular cycle (stretch-shortening cycle). In eccentric phase a certain amount of elastic energy is being accumulated in a muscular-tendon complex, which can then be utilised in the second phase. When looking at the production of reactive force onto a surface, muscles in the eccentric phase need to develop as large force as possible in as short time as possible. Transition time needs to be as short as possible and has an important effect on the efficiency of eccentric-concentric contraction. Tendons and ligaments, which resist the extension, can store up to 100 % more elastic energy than muscles (Luhtanen, Komi 1980, Mero, Komi, Gregor 1992). Pre-activation of m. gastrocnemius (calf muscle) is extremely important for the mechanics of take-off; this muscle is being activated 80 milliseconds prior to foot touching the surface (see **Figure 4a**).



**Figure 4:** Eccentric – concentric muscular contraction in the stride of sprinters (Komi, 2000)

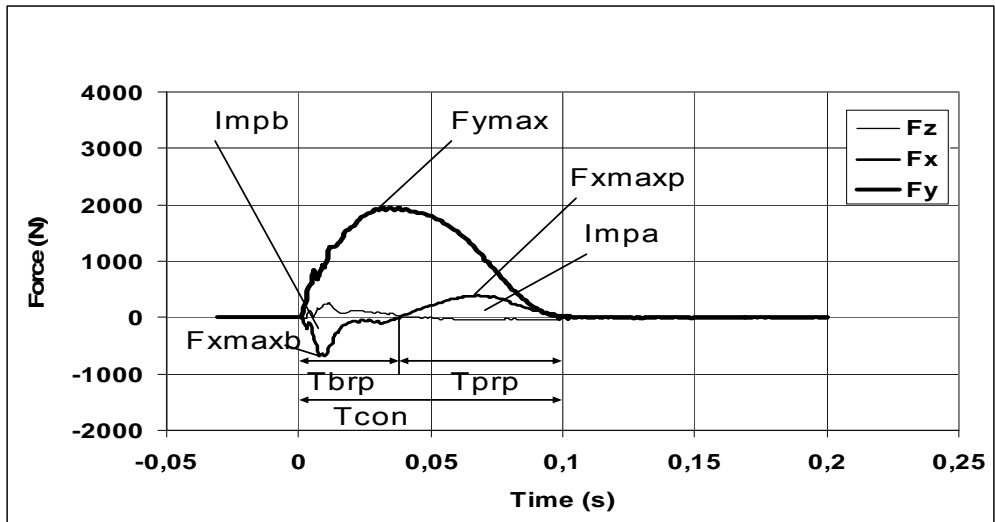
Pre-activation creates a stiffness of plantar flexors (muscles) in the moment when the front part of the foot touches the surface. Increased stiffness of the muscles together with the minimal amplitude of movement in an ankle joint enables better transfer of elastic energy from eccentric to concentric contraction (Mero et al. 1986, Kyrolainen et al. 2001). When loaded during sprint, tendons elongate up to 3-4% of their length, any elongation above this limit represents a potential danger for rupture. Tendons and ligaments act as springs, which store elastic energy. Excessive elongation of tendons results in transformation of elastic energy into heat, namely into chemical energy. High temperature of cells – fibroblasts and collagen molecules, which are building material for tendons, could facilitate the possibility for injuries of this part of locomotive apparatus (Huiling 1999).

In the second phase an extension of muscular – tendon complex takes place (see **Figure 4b**), whereas previously stored elastic energy is being utilised in a form of efficient propulsion of sprinters stride. The main absorber in this phase is m. quadriceps (thigh muscle). Increased co-activation of agonists and antagonists (m. vastus laterali, m. biceps femoris, m. gastrocnemius and m. tibialis) increases the stiffness of knee- and ankle joints. In this way, the entire leg is being prepared for contacting the surface. Increased stiffness of ankle joint in sprint reduces the consumption of chemical energy in the following muscles: m. gastrocnemius – m. lateralis – m. medialis and m. soleus (Kuitunen, Komi, Kyrolainen 2002). Muscular activation of plantar flexors and the knee extensors increases in the pre-activation phase in proportion with the increase of speed. In addition, pre-activation of m. triceps surae together with the stretching reflex facilitates high degree of stiffness of muscles in the extension phase of the take-off.

Extension of muscular and tendon complex is managed and coordinated with two motor reflexes: monosynaptic stretch reflex and the polysynaptic reflex of Golgi tendon organ. These two reflex systems form a recurring coupling for maintaining the near optimal muscle length (reaction to stretching) and the reaction to excessive elongation of tendons. Receptors of stretch reflex – muscle spindles are placed parallel to muscle fibres. When muscle is being extended as a result of external force acting on it, muscle spindles also extend. As a result of muscle spindle extension, alpha motor neurons are being activated, which in turn activate reflex contraction of elongated muscles as a reaction to stretching. Golgi tendon organs are placed serially with muscle fibres. These receptors react exclusively to the forces, which are being developed in the muscles and do not react to any changes in length. If muscle effort increases rapidly, Golgi tendon complex prevents muscular contraction. Subsequent decrease of muscular effort prevents injuries to muscles and tendons (Jacobs, Ingen Schenau 1992, Zatsiorsky, Kraemer 2009). In the phase when foot is placed on the surface and in the amortisation phase, extensors are being elongated and they produce contraction in the same muscle on the basis of stretch reflex. At the same time the effort of large muscles activates Golgi tendon organ, which prevents activity of the muscle. As a result of specific training, activation of Golgi tendon organ is being inhibited and thus athletes can withstand large forces at landing without decreasing produced force of the muscles. As reversible contraction of muscles represents an integral part in many sports movements, it needs to be specially trained and taught. Training of jumps with reversible contraction has nowadays become an integral part of speed training in sportsmen. These so-called plyometric jumps and plyometric training produce high quality results in the development of take-off strength. In order for such training to be successful, a long term all-around preparation with other means and methods of strength training is required. On the other hand, plyometric jumps can cause serious injuries in sportsmen.

The time from a foot being placed on a surface until the end of take-off in the stride of sprinters lasts between 80 – 100 milliseconds. The cumulative contact time is shorter in better sprinters and longer in worse sprinters. The shorter the time of contact, the better the frequency and the higher is force on a surface. The relationship between the contact phase and the flight phase in sprinters stride is 20: 80. The largest reactive force of the surface is noticed 30 to 40 milliseconds

after the first contact with the surface (Mann, Sprague 1980). According to Mero, Komi, Gregor (1992), the vertical reactive force of the surface in sprinters reaches 200% to 300% of their body weight. The largest reactive force of the surface is in sprinters developed in the middle phase of the contact – the phase of maximal amortisation (see **Figure 5**).



**Figure 5:** Force-time curves during the contact phase (Čoh, Dolenc 2002)

Fz - force in lateral direction; Fx - force in horizontal direction; Fy - force in vertical direction; Tcon - contact time; Tbrp - time of braking; Tprp - time of propulsion; Fxmaxb - maximal force in horizontal direction (braking phase); Fxmaxp - maximal force in horizontal direction (propulsion phase); Fymax - maximal force in vertical direction; Fzmax - maximal force in lateral direction; Impb - force impulse in braking phase; Impa - force impulse in propulsion phase.

In order to develop maximal locomotive speed, the largest possible force needs to be developed in the shortest possible time. Mastering the optimal mechanics (technique) of sprinting run is a condition for the utilisation of the force, which is being generated by the neuro-muscular system.

## INTRA- AND INTER-MUSCULAR COORDINATION OF SPEED DEVELOPMENT

In order to understand the dynamics and the changes of stride frequency and length in the realisation of maximal speed, the function of central neural system needs to be explained. Muscle force is not only defined by the amount of included muscle mass, but also by the degree of participation of individual muscle fibres. In order to manifest muscle force, muscles need to be activated in a certain way. Coordinated movement of several muscle groups depends on inter-muscular coordination. Basic characteristic of elite sprinters is efficient coordination of activated fibres in individual muscles and muscle groups. These sprinters have better inter- and intra-

muscular coordination. Neural system generates muscle force in three ways: with activation and deactivation of individual motor units, with a frequency of releasing of motor units and with synchronisation of motor units. All three ways are based on the motor units, which represent basic elements in the working of neuro-muscular system. Every motor unit consists from motor-neuron, which is located in the spinal cord, and from the muscles fibres, which are being innervated. From the contraction characteristics point of view, motor units can be divided into slow and fast motor units. Slow motor units are specialised for the extended use at the relatively low speed. They consist of small motor-neurons with a low threshold of release and they are adapted to aerobic activities. Fast muscular or motor units are specialised for relatively short lasting activities, which require manifestation of large strength, speed and a high degree of force development. They consist of large motor-neurons with a high threshold of release, axons with high speed of implementation and muscle fibres, which are adapted to powerful anaerobic activities. Motor units follow the “all or nothing” law, meaning that any motor unit in any time is either active or inactive. The fastest speed of shortening of fast muscle fibres is four times faster than in slow muscle fibres (Zatsiorsky, Kraemer 2009). Human muscles in general consist of motor units with slow or fast action. Sprinters and sportsmen, who are required to develop large speed or force in a unit of time, have predominantly motor units with fast actions.

In willing contractions, the activation of muscle fibres depends on the size of motor-neurons with a “size principle” being applied. First, small motor-neurons with a low threshold of excitation are being activated. With increasing demands for development of large force, larger motor-neurons with the fastest contraction twitch and highest threshold of excitation are being recruited as last. Mixed muscle types consist of motor units with slow and fast activation regardless of the degree of muscular effort and the speed being manifested. Only highly trained sportsmen manage to activate motor units with fast activation.

Realisation of maximal locomotive speed is related to the high coordination of movement. In a cycle of sprinters stride, there are more than 60 lower-leg muscles active, which have to work in a synchronised and coordinated way. In execution of precise movements, motor units usually do not work at the same time. In order to produce maximal force, which is one of the key factors of maximal speed, the largest amount of slow and fast motor units needs to be recruited as well as the maximal frequency of release and simultaneous work of motor units in a period of maximal voluntary effort. Primary goal in the speed training is creation of optimal movement model, which is based on the coordination of muscle group work.

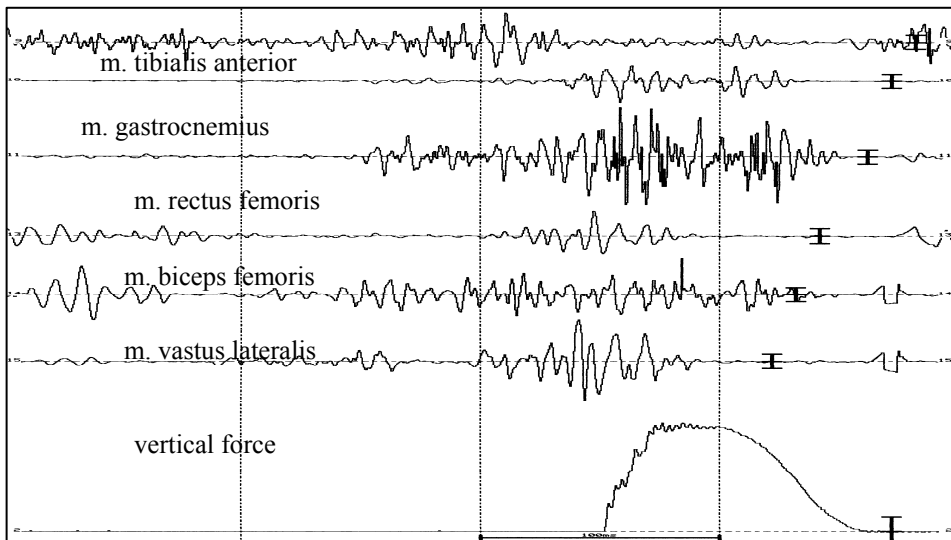
## **CONTROLLING THE MAXIMAL SPEED**

Speed is highly rigid ability with a strong fixated programme in the central-neural system. Shortage of neuro-muscular coordination is one of the limiting factors of speed as the possibility for optimal control of movement decreases with the increase in speed of movement. The larger the speed, the higher is deviation from the ideal movement model. Control of movement is at the lowest level precisely in the conditions of maximal speed. Maximal speed belongs in the category of so-called terminal movements, which have precisely set structure with a defined beginning and end of movement (Latash 1994). Terminal movements differ according to their dynamic and kinematic volumes. Every terminal movement requires its adequate motor programme. Motor programme is defined as a group of simultaneous and successive commands to muscles in order to start and later end a desired movement. On the level of central neural system and spinal cord, motor programme is represented with a group of efferent signals, which travel down the motor nerves to muscles. It is known that the large number of various fast movements is controlled as the “open loop” process with centrally stored programme and without any feedback information (Schmidt 1990). The most important functions in these movements have cerebellum and spinal cord. High speed of movement



does not allow any analyses or correction of movement. Precise movement control lies therefore in the work of cerebellum and relies on the information, which arrives there mostly via proprioceptors that are located in joints and connective tissues of muscles. Spinal reflexes of muscular-tendon source in the area of spinal cord also play an important part in the movement control. Any change in the length and tension of muscles is being transferred via stretch reflex path. Stretch reflex serves as a servo-mechanism, which enforces excitation effect on alpha motor neurons, thus increasing the precision of control of muscle group work. One of the most important problems in motor control is a role of agonist and antagonist muscles and their direct effect on kinematics and dynamics of movement through appropriate type, intensity and time sequence of the muscle force effect. In fast terminal movements, such as sprinting, development of force is a key factor of movement efficiency. Variables of motor programme are force of agonist muscles, maximal force of antagonist muscles, time delay of antagonist muscles, time of achieving the maximal force of antagonist muscles, co-activated relationship of muscles in the function of their place in kinetic chain, length of a move, terminal position, starting position, time length of a move and the speed of a move (Ilic 1999).

Development of maximal speed requires very subtle inter-muscular coordination of muscle groups of lower extremities. The most important are the following muscles: m. gluteus maximus, m. tibialis anterior, m. soleus, m. gastrocnemius, m. rectus femoris, m. biceps femoris, m. vastus lateralis (see Figure 6).



**Figure 6:** *EMG activation of muscles of lower extremities in the phase of maximal speed (Čoh, Dolenc 2002)*

Identifying strategic muscles, which generate the take-off force, is very important from the sports training point of view in order to optimise technique and prevent any injuries. In the take-off phase muscles develop the reaction force with a magnitude of 280 to 350 kp in a time interval of 85 – 95 milliseconds (Čoh, Dolenc 2002). Some studies from the field of electromyography and isokinetics of sprinters stride have revealed that m. biceps femoris (hamstring muscle) is one of the most important muscles in developing maximal speed (Semmler, Enoka 2000, Čoh, Dolenc 2002). This muscle often gets injured during the sprinting training, therefore its prevention with

adequate training is very important. Training of maximal speed is from the aspect of physical preparation of sportsmen related to the running technique, which is particularly difficult to control in the conditions of maximal speed. Optimal neuro-muscular coordination is the main limiting factor of maximal speed. Therefore, the forming of correct dynamic stereotype is a long term process, which has to have precisely defined technique and has to begin with the early age of sportsmen.

## CONCLUSION

Speed is a complex and subtle biomotor ability, which in real sports situations occurs in various forms. One of the most important segments of speed potential of sportsmen is maximal speed. From the biomechanical point of view, maximal speed is structured with the length and frequency of stride. The goal of training process is improvement of these two segments, which are relatively highly genetically pondered and depend on several neuro-muscular factors. Development of maximal speed is a long term process, which is related to optimal control of agonist and antagonist muscles of sprinting movement pattern.

## REFERENCES

1. Čoh, M. (2002). Application of biomechanics in track and field. Faculty of Sport, Institute of Kinesiology, Ljubljana
2. Delecluse, C., Van Coppenolle, H., Willems, E., Van Leemputte, M., Diels, R., Goris, M. (1995). Influence of high resistance and high - velocity training on sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(8), 1203-1209.
3. Donati, A. (1996). Development of stride length and stride frequency in sprint performances. *New Studies in Athletics*, 34(1), 3-8.
4. Hay, J. G. (1993). *The biomechanics of sports techniques* (4 ed.): Prentice Hall.
5. Huiling, P.A. (1999). Elastic potential of muscle. V: Strength and power in sport. Ured.: Komi, P.V. 1999. *The encyclopaedia of sport medicine*. Blackwell science.
6. Ilić, D. (1999). *Motorna kontrola i učenje brzih pokreta*. Zadužbina Andrejević, Beograd.
7. Jacobs, R., Ingen Schenau, G.J. Intermuscular Coordination in a Sprint Push-Off. *Journal of Biomechanics*, 25 (9), 953-965.
8. Kuitunen, S., Komi, P.V., Kyrolainen, H. (2002). Knee and ankle joint stiffness in sprint running. *Medicine & Science in sport & exercise*, 34 (1), 166 - 173.
9. Kyrolainen, H., Belli, A., Komi, P. (2001). Biomechanical factors affecting running economy. *Medicine & Science in sport & exercise*, 8, 1330-1337.
10. Latash, M., L. (1994). *Control of Human movement*. Human Kinetics. Publishers. Champaign, Illinois
11. Luhtanen, L. P., Komi, P.V. (1980). Force-, power – and elasticity relationship in walking, running and jumping. *European Journal of Applied Physiology* 44 (3): 279-289.
12. Mackala, K. (2007). Optimisation of performance through kinematic analysis of the different phases of the 100 meters. *IAAF*, 22 (2), 7-16
13. Mann, R.V., Sprague, P.G. (1980). A kinetic analysis of ground leg during sprint running. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51, 334-348.
14. Mero, A., Komi, P.V., Gregor, R.J. (1992). Biomechanics of sprinting running. *Sport medicine* 13 (6): 376-392.

15. Mero, A., Luhtanen, P., Komi, P.V. (1986). Segmental contribution to velocity of centre of gravity during contact at different speeds in male and female sprinters. *Journal of Human Movement Studies*, 12, pp. 215-235.
16. Semmler, J.G., Enoka, R.M. (2000). Neural contributions to the changes in muscle strength. V V.M. Zaitorsky (Ur.), *Biomechanics in sport: The scientific basis of performance*, (str. 3-20), Oxford: Blackwell Science.
17. Schmidt, R., A. (1990). *Motor control and learning*. Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois.
18. Zatsiorsky, V. M. (1995). *Science and practice of strength training*. Human Kinetics, Champaign.
19. Zatsiorsky, V. M., (ur.). (2000). *Biomechanics in sport: performance enhancement and injury prevention*. Oxford: Blackwell Scientific.
20. Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W.J (2009). *Nauka i praksa u treningu snage. Data status*, Beograd. [Theory and practice in strength training]

# KARAKTERISTIKE F-T KRIVE: ANALITIČKI I DIJAGNOSTIČKI ZNAČAJ U SPORTU

**Dopsaj Milivoj**

*Analitika i dijagnostika u sportu*

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu*

## 1. UVOD

Kontrola i praćenje razvoja neke fizičke sposobnosti ili nivo takmičarske utreniranosti (edikasnosti) određenog sportiste ili tima se zaniva na odgovarajućem sistemu dobijanja povratnih informacija u stanju razvijenosti ili utreniranosti istog (Милишић, 2007). Na onovu datih podataka trener može pratiti aktuelno stanje testirane fizičke sposobnosti, odnosno stanje takmičarske utreniranosti, može upoređivanjem sa predhodnim rezultatima pratiti trend promene (regresije, stagniranja ili napredka) kod sportiste ili ekipe u funkciji planiranog perioda pripreme i vršiti korekcije plana i programa treninga u odnosu na željeni nivo razvijenosti ili pripremljenosti istog.

Generalno posmatrano, upravljanje trenažnim procesom zavisi od toga u kojoj meri je sistem za prikupljenje informacija o aktuelnom stanju pripremljenosti sportista ili ekipe adekvatan da svojom informativnišću obezbedi precizan uvid u sve, ili neophodno potrebne, aspekte utreniranosti (Dopsaj, 2005; Zatsiorsky & Kraemer, 2006; Milišić, 2007; Ivanović, 2009a).

U procesu višegodišnje pripreme sportista, koji ima glavni cilj postizanje vrhunskog rezultata što većeg kvaliteta, postoje četiri metoda za uzorkovanje (dobijanje) informacija o aktuelnom nivou razvijenosti neke fizičke sposobnosti ili stanju takmičarske pripremljenosti, a to su:

1. Metod testiranja u laboratorijskim uslovima,
2. Metod testiranja u terenskim uslovima,
3. Metod modelskih treninga,
4. Analiza takmičarske aktivnosti.

Svaki metod ima svojih prednosti u odnosu na kvalitet informacija o željenom, tj. u odnosu na predmet merenja, a koji metod će se koristiti zavisi od potrebe za direktno ili indirektno dobijenom informacijom o aktuelnom stanju razvijenosti fizičke sposobnosti ili potrebe o direktno ili indirektno dobijenom informacijom o nekoj sportsko-takmičarskoj performansi tj. nivou takmičarske utreniranosti (efikasnosti).

Glavni predmet izučavanja u naukama u sportu je – pokret, kao pojedinačna i jednostavnija manifestacija, odnosno, kretanje (lokomocija), kao kompleksna i složena manifestacija motorike čoveka. Pokret, odnosno kretanje se ne može ostvariti bez osnovnog sistema organizma – bez mišićnog sistema.

**Slika 1.** Različite vrste dinamometra i tenziometra za merenje mišićne sile



Osnovno svojstvo mišića, kao sistema organizma, je sposobnost vršenja kontrakcije tj. kontraktilna sposobnost (Epstein & Herzog, 1998). Generalno posmatrano, mišić može ostvariti kontrakciju bez manifestnog posledičnog pokreta, odnosno ostvariti kontrakciju u izometrijskom (statičkom) režimu naprežanja, i može ostvariti kontrakciju sa posledično manifestnim pokretom, odnosno ostvariti kontrakciju u dinamičkom režimu naprežanja (ekscentičnom, koncentričnom ili kombinovanom). U slučaju pojave pokreta dato se nadalje, kao nova forma kontraktilne sposobnosti, posledično definiše kao dimenzija mišićne snage.

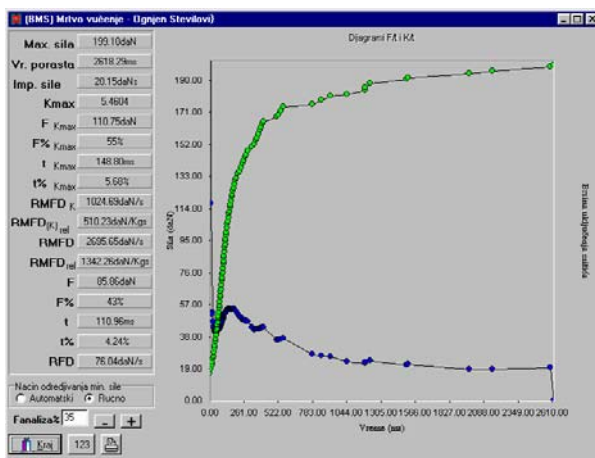
Sa aspekta analitike i dijagnostike u sportu, odnosno sa aspekta metroloških procedura u sportu (Зациорски, 1982), izlazna merna veličina kojom se, u slučaju izometrijskog napreženja mišića, definiše razvijenost kontraktilnog potencijalna se zove – mišićna sila. Mišićna sila se meri metodama dinamometrije i tenziometrije. Za njeno merenje se koriste sledeći merni instrumenti: mehaničke, elektronske (digitalne) i tenziometrijske sonde, odnosno tenziometrijske platforme (Slika 1).

## 2. F-T ZAVISNOST

Kontraktilna karakteristika opisana relacijom mišićne sile (F) i vremena (t) njenog ispoljavanja jedna je od fundamentalnih za postizanje vrhunskih rezultata u sportu, bez obzira da li se radi o sportovima brzinsko-snažnog tipa, sportskim igrama, kompleksnim sportovima ili sportovima izdržljivosti (Royce, 1962). Data F-t zavisnost ili relacija definisana je sa dve originalne komponente i to: ispoljenom silom – F (izraženom u Njutnima) i vremenom za koje se data sila ispoljila – t (izraženim u ms). Treća komponenta, koja predstavlja rezultantu te dve opisuje nivo intenziteta ispoljavanja tj. gradijenta prirasta sile u funkciji vremena. Ta kontraktilna karakteristika definiše tzv. eksplozivnu mišićnu silu (engl. RFD – Rate of Force Development).

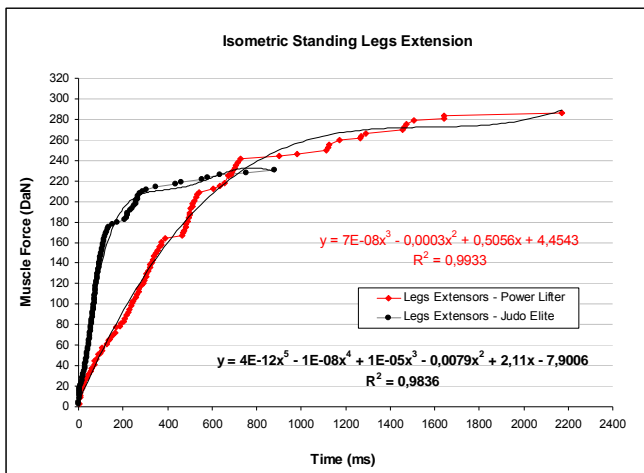
Na Slici 2 i 3 su dati primeri zapisa F-t zavisnosti i to kod testa “Mrtvo vučenje” - realizovan u izometrijskom režimu naprežanja kojim se dominantno opterećuju extenzori leđno-slabinske muskulature (Slika 2), i testa “Opružanje nogu iz stojeće pozicije” - realizovan u izometrijskom režimu naprežanja kojim se dominantno opterećuju extenzori nogu (Slika 3).

**Slika 2.** Karakterističan zapis F-t zavisnosti – Test „Mrtvo Vučenje“ u izometrijskom režimu naprežanja (Isometric Dead-Lift)



$$F_{\max} = 199.10 \text{ DaN}, tF_{\max} = 2618.29 \text{ ms}, \text{RFD}_{\text{basic}} = 76.04 \text{ DaN/s}$$

**Slika 3.** Karakterističan zapis  $F-t$  zavisnosti – Test „Opružanje nogu iz stojeće pozicije” u izometrijskom režimu napreznja (Isometric Standing Legs Extension)



Power Lifter:  $F_{\max} = 286.20 \text{ DaN}$ ,  $tF_{\max} = 2172.97 \text{ ms}$ ,  $RFD_{\text{basic}} = 131.71 \text{ DaN/s}$   
 Elite Judo Athlete:  $F_{\max} = 230.33 \text{ DaN}$ ,  $tF_{\max} = 880.84 \text{ ms}$ ,  $RFD_{\text{basic}} = 261.49 \text{ DaN/s}$

### 3. ANALITIČKI I DIJAGNOSTIČKU ASPEKTI F-T ZAVISNOSTI U SPORTU

Na osnovu rezultata dosadašnjih istraživanja definisane su sledeće karakterističnosti zavisnosti  $F-t$  krive kojima se sa različitim pokazateljima eksplozivne mišićne sile mogu diferencirati sportisti različitog nivoa utreniranosti i takmičarskog usmerenja (Häkkinen et al., 1987; Aagaard et al., 2002; Mirkov et al., 2004; Raić et al., 2004; Anderson & Aagaard, 2006; Holtermann et al., 2007; Raić et al., 2008; Dopsaj et al., 2009a; Dopsaj et al., 2009b; Andersen et al., 2010; Ivanović i sar., 2010; Ivanović, 2010; Dopsaj et al., 2010) a to su:

1. pokazatelji eksplozivnosti tj. eksplozivne mišićne sile (RFD),
2. indeksi sinergije tj. odnosa razvijenosti nivoa ispoljavanja mišićne sile ( $F_{\max}$  ili različiti procenti od  $F_{\max}$ ) i eksplozivne mišićne sile (RFD),
3. različite funkcionalni i matamatički aspekti zavisnosti  $F-t$  krive (apsolutni, relativni, alometrijski ili relativizovani  $F$  ili  $t$  aspekti krive).

#### 3.1. Pokazatelji eksplozivnosti tj. eksplozivne mišićne sile (RFD)

Od pokazatelja eksplozivne mišićne sile možemo definisati module sledećih indikatora:

##### 3.1.1. Modul razvijenosti eksplozivne mišićne sile

Modul razvijenosti eksplozivne mišićne sile ima sledeće pokazatelje razvijenosti datog mišićnog svojstva: opšti – bazični nivo, specifični nivo i specijalni nivo (apsolutne i relativne vrednosti)

1.  $RFD_{\text{Basic}}$  – opšti ili bazični pokazatelj razvijenosti eksplozivne mišićne sile (Slika 3 muškarci, Slika 4 - žene, Tabela 1 – muškarci, Tabela 2 - žene) koji se izračunava kao –  

$$RFD_{\text{Basic}} = (F_{\max} / tF_{\max}) * 1000$$

Gde je:  $F_{\max}$  – maksimalna izometrijska mišićna sila, izražena u N;  $tF_{\max}$  – vreme potrebno za postizanje maksimalne izometrijske mišićne sile, izraženo u ms.

2.  $RFD_{\text{Specific}}$  – specifični pokazatelj razvijenosti eksplozivne mišićne sile (Tabela 3 - muškarci, Tabela 4 - žene) koji se izračunava kao –

$$RFD_{\text{Specific}} = (50\% F_{\max} / t 50\% F_{\max}) * 1000$$

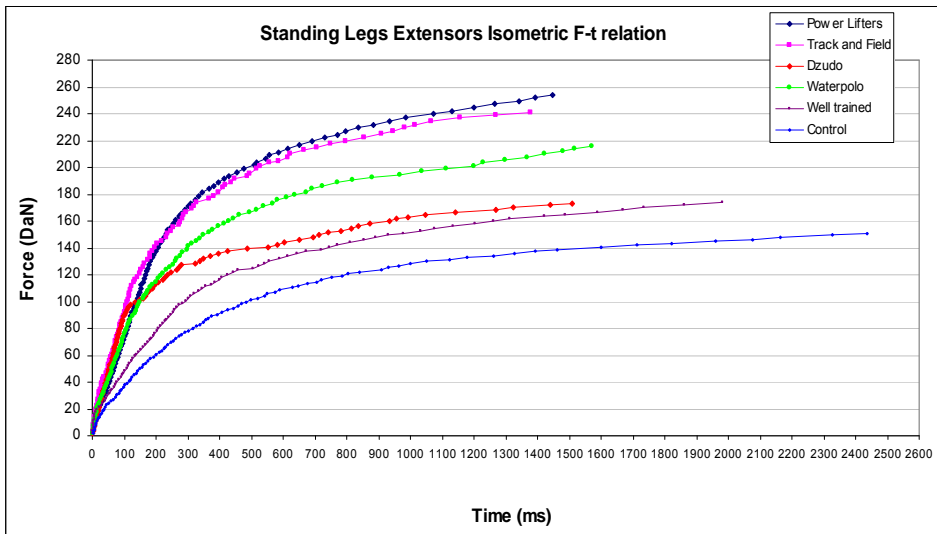
Gde je:  $50\% F_{\max}$  – vrednost sile na 50 % od izmerene maksimalne izometrijske mišićne sile, izražena u N;  $t 50\% F_{\max}$  – vreme potrebno za postizanje 50% od maksimalne izometrijske mišićne sile, izraženo u ms.

3.  $RFD_{\text{Specij}}$  – specijalni pokazatelj razvijenosti eksplozivne mišićne sile (Tabela 5 - muškarci, Tabela 6 - žene) koji se izračunava kao –

$$RFD_{\text{Specij}} = (F_x / tF_x) * 1000$$

Gde je:  $RFD_{\text{Specij}}$  – vrednost date sile ostvarene u vremenskom intervalu izvođenja takmičarskog pokreta, izražena u N;  $t F_x$  – vreme potrebno za realizaciju takmičarskog pokreta, izraženo u ms (za potrebe ovog rada je dati vremenski interval definisan na 120ms).

**Slika 3.** Zavisnost  $F-t$  dobijena merenjem maksimalne sile mišića opružača nogu iz stojeće pozicije kod 6 različito treniranih uzoraka muškaraca



Na Tabeli 1 su prikazani osnovni deskriptivni pokazatelji opšteg nivoa eksplozivne sile ( $RFD_{\text{Basic}}$ ) testiranih muškaraca u odnosu na različite sportove (Power Lifteri – ispitanici koji su se takmičili u disciplinama snage; Track and Field – uzorka atletičara sastavljen od sprintera, skakača i desetbojca; Džudisti; Waterpolisti; Well Trained – ispitanici dobro utreniranih muškaraca tj. studenti II godine studija Policijska akademije iz Beograda; Control – kontrolna grupa istog uzrasta kao i ostali ispitanici). Takođe, rezultati su prikazani u odnosu na apsolutne i relativne pokazatelje mišićne sile (Zatsiorsky & Kraemer, 2006), a data je i razlika (u procentima) nivoa posmatrane eksplozivnosti u odnosu na kontrolnu grupu, kao kriterijsku vrednost merene karakteristike kod ne trenirane populacije ( $Z=0$ ).

Na osnovu tih podataka se može videti da je  $RFD_{\text{Basic}}$  kod opružača nogu Power Liftera, mereno iz stojećeg stava, razvijena na nivou od 175.85 DaN/s, kod atletičara (T & F) na nivou od 174.73 DaN/s, kod npr. džudista je razvijena na nivou od 114.63 DaN/s, dok kod kontrolne grupe ona iznosi 61.90 DaN/s. U odnosu na nivo  $RFD_{\text{Basic}}$  džudisti imaju za 85.18%, a atletičari i Power

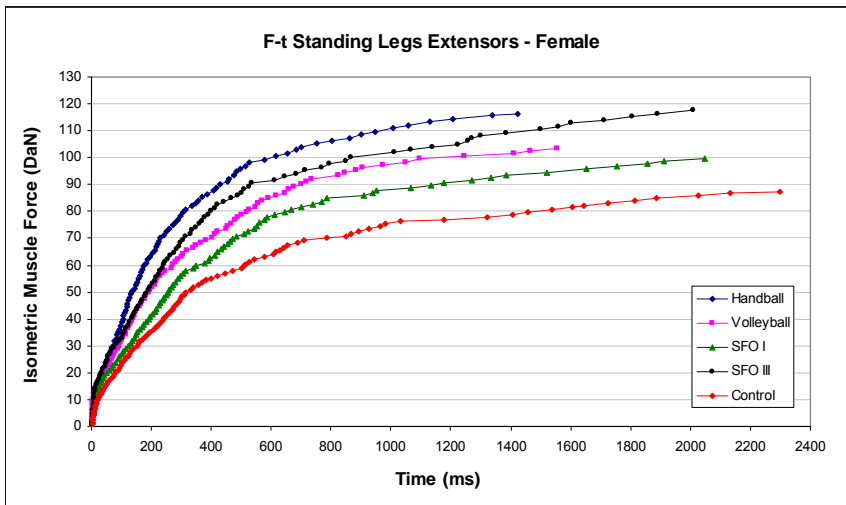
Lifteri za čak 182.27, odnosno 184.08% veći nivo ispoljavanja  $RFD_{Basic}$  od ne treniranih muškaraca istog uzrasta (kontrolna grupa).

U odnosu na relativne vrednosti  $RFD_{BasicRel}$  može se videti da Power Lifteri po kg TM mogu realizovati 1.978 DaN mišićne sile po sekundi vremena ( $DaN/kg^{s^{-1}}$ ), džudisti 1.334  $DaN/kg^{s^{-1}}$ , a atletičari čak 2.206  $DaN/kg^{s^{-1}}$ , dok ne trenirani samo 0.842  $DaN/kg^{s^{-1}}$  (Tabela 1). U odnosu na relativni aspekt ispoljavanja opšte eksplozivnosti  $RFD_{BasicRel}$  džudisti imaju za 58.56 %, Power Lifteri za 135.09 %, a atletičari čak za 162.17% veći nivo date karakteristike odnosu na vrednosti utvrđene kod ne treniranih muškaraca istog uzrasta (kontrolna grupa).

**Tabela 1.** Deskriptivne vrednosti opšteg nivoa eksplozivne mišićne sile ( $RFD_{Basic}$ ) testiranih muškaraca u odnosu na različite sportove (apsolutni i relativni pokazatelji)

	$F_{max}$ (DaN)	$tF_{max}$ (ms)	$RFD_{Basic}$ (DaN/s)	$\Delta N/s$ % Aps	TM	$F_{rel}$ (DaN/kg)	$RFD_{BasicRel}$ ( $DaN/kg^{s^{-1}}$ )	$\Delta N/s$ % Rel
Power Lifteri (N=15)	254.39	1446.60	175.85	184.08	88.89	2.862	1.978	135.09
T & F (N=11)	240.88	1378.55	174.73	182.27	79.2	3.041	2.206	162.17
Judo (N=12)	173.07	1509.81	114.63	85.18	85.91	2.015	1.334	58.56
Waterpolo (N=30)	215.92	1571.51	137.40	121.96	89.45	2.414	1.536	82.53
Well Trained (N=92)	173.61	1983.31	87.54	41.41	79.73	2.177	1.098	30.47
Control (N=46)	150.87	2437.17	61.90	Z = 0	73.56	2.051	0.842	Z = 0

**Slika 4.** Zavisnost F-t dobijena merenjem maksimalne sile mišića opružača nogu iz stojeće pozicije kod 5 različito treniranih populacija žena



Na Tabeli 2 su prikazani osnovni deskriptivni pokazatelji opšteg nivoa eksplozivne mišićne sile ( $RFD_{Basic}$ ) testiranih žena u odnosu na različite sportove, odnosno nivo utreniranosti (Handball – rukometašice tima koji je nastupao u I ligi R Srbije; Volleyball – odbojkašice tima koji je nastupao u II ligi R Srbije; SFO I – studentkinje prve godine Policijska akademije iz Beograda; SFO



III – studentinje treće godine Policijska akademije iz Beograda koje su bile u posebnom trenažnom režimu, gde pored redovne nastave Specijalnog fizičkog obrazovanja imale dodatni trening u teretani 2 x nedeljno obimom od 60 minuta potrebnog u trajanju od 2 meseca; Control – kontrolna grupa istog uzrasta kao i ostale ispitanice. Takođe, rezultati su prikazani u odnosu na apsolutne i relativne pokazatelje, a data je razlika (u procentima) nivoa posmatrane eksplozivnosti u odnosu na kontrolnu grupu, kao kriterijske vrednosti merene karakteristike kod ne trenirane populacije ( $Z=0$ ).

Na osnovu tih podataka se može videti da je  $RFD_{Basic}$  kod opružaća nogu Rukometašica, mereno iz stojećeg stava, razvijena na nivou od 81.65 DaN/s, kod odbojkašica je razvijena na nivou od 66.58 DaN/s, kod studentkinja SFO III je razvijena na nivou od 58.53 DaN/s, dok kod kontrolne grupe ona iznosi samo 38.08 DaN/s. U odnosu na nivo  $RFD_{Basic}$  rukometašice su imale za 81.65%, odbojkašice za 66.58%, studentkinje SFO III za 58.53% veći nivo ispoljavanja  $RFD_{Basic}$  od ne treniranih žena istog uzrasta (kontrolna grupa).

U odnosu na relativne vrednosti  $RFD_{Basic}$  može se videti da rukometašice po kg TM mogu realizovati 1.270 DaN mišićne sile po sekundi vremena ( $DaN/kg^{s^{-1}}$ ), odbojkašice 0.994  $DaN/kg^{s^{-1}}$ , studentkinje SFO III 0.863  $DaN/kg^{s^{-1}}$ , dok ne trenirane samo 0.645  $DaN/kg^{s^{-1}}$  (Tabela 2). U odnosu na relativni aspekt ispoljavanja opšte eksplozivnosti  $RFD_{BasicRel}$  rukometašice imaju za 96.99%, odbojkašice za 54.17%, a studentkinje SFO III za 33.86% veći nivo date karakteristike u odnosu na vrednosti utvrđene kod ne treniranih žena istog uzrasta (kontrolna grupa).

**Tabela 2.** Deskriptivne vrednosti opšteg nivoa eksplozivne sile ( $RFD_{basic}$ ) testiranih žena u odnosu na različite sportove (apsolutni i relativni pokazatelji)

	$F_{max}$ (DaN)	$tF_{max}$ (ms)	$RFD_{Basic}$ (DaN/s)	$\Delta N/s$ % Aps	TM (kg)	$F_{rel}$ (DaN/kg)	$RFD_{BasicRel}$ ( $DaN/kg^{s^{-1}}$ )	$\Delta N/s$ % Rel
Handball (N=18)	116.35	1424.92	81.65	114.43	64.29	1.810	1.270	96.99
Volleyball (N=17)	103.46	1553.97	66.58	74.84	66.98	1.545	0.994	54.17
SFO III (N=18)	117.50	2007.64	58.53	53.70	67.81	1.733	0.863	33.86
SFO I (N=12)	99.52	2045.52	48.65	27.77	67.35	1.478	0.722	12.04
Control (N=13)	87.47	2297.06	38.08	Z = 0	59.06	1.481	0.645	Z = 0

Na Tabeli 3 su prikazani osnovni deskriptivni pokazatelji specifičnog nivoa eksplozivne mišićne sile ( $RFD_{Specific}$ ) testiranih muškaraca u odnosu na različite sportove. Takođe, rezultati su prikazani u odnosu na apsolutne i relativne pokazatelje, a data je razlika (u procentima) nivoa posmatrane eksplozivnosti u odnosu na kontrolnu grupu, kao kriterijske vrednosti ( $Z=0$ ).

Na osnovu tih podataka se može videti da je  $RFD_{Specific}$  kod opružaća nogu Power Liftera, mereno iz stojećeg stava, razvijena na nivou od 711.79 DaN/s, kod atletičara (T & F) 813.29 DaN/s, kod džudista je najrazvijenija, odnosno razvijena na nivou od 901.81 DaN/s, dok kod kontrolne grupe ona iznosi 269.12 DaN/s. U odnosu na nivo  $RFD_{Specific}$  džudisti imaju čak za 235.09%, a atletičari i Power Lifteri za 202.20, odnosno 164.49% veći nivo ispoljavanja  $RFD_{Specific}$  od ne treniranih muškaraca istog uzrasta (kontrolna grupa).

U odnosu na relativne vrednosti  $RFD_{SpecificRel}$  može se videti da Power Lifteri po kg TM mogu realizovati 8.008 DaN mišićne sile po sekundi vremena ( $DaN/kg^{s^{-1}}$ ), atletičari 10.269  $DaN/kg^{s^{-1}}$ , a džudisti čak 10.497  $DaN/kg^{s^{-1}}$ , dok ne trenirani samo 3.659  $DaN/kg^{s^{-1}}$  (Tabela 3). U odnosu na relativni aspekt ispoljavanja specifične eksplozivnosti  $RFD_{SpecificRel}$  Power Lifteri imaju za 118.88%, atletičari za 180.68%, a džudisti imaju čak za 186.92% veći nivo date karakteristike u odnosu na vrednosti utvrđene kod ne treniranih muškaraca istog uzrasta (kontrolna grupa).

**Tabela 3.** Deskriptivne vrednosti specifičnog nivoa eksplozivne mišićne sile ( $RFD_{Specif}$ ) testiranih muškaraca u odnosu na različite sportove (apsolutni i relativni pokazatelji)

	50% $F_{max}$ (DaN)	t50% $F_{max}$ (ms)	$RFD_{Specif}$ (DaN/s)	$\Delta N/s$ %	TM (kg)	$F_{rel}$ 50% (DaN/kg)	$RFD_{SpecifRel}$ (DaN/kg <sup>s<sup>-1</sup>)</sup>	$\Delta N/s$ %
Power Lifteri (N=15)	127.28	178.82	711.79	164.49	88.89	1.432	8.008	118.88
T & F (N=11)	120.79	148.52	813.29	202.20	79.2	1.525	10.269	180.68
Judo (N=12)	86.69	96.13	901.81	235.09	85.91	1.009	10.497	186.92
Waterpolo (N=30)	108.18	174.96	618.31	129.75	89.45	1.209	6.912	88.94
Well Trained (N=92)	86.85	234.13	370.95	37.84	79.73	1.089	4.653	27.17
Control (N=46)	75.50	280.53	269.12	Z = 0	73.56	1.026	3.659	Z = 0

Na Tabeli 4 su prikazani osnovni deskriptivni pokazatelji specifičnog nivoa eksplozivne mišićne sile ( $RFD_{Specif}$ ) testiranih žena u odnosu na različite sportove, odnosno nivo utreniranosti. Takođe, rezultati su prikazani u odnosu na apsolutne i relativne pokazatelje, a data je razlika (u procentima) nivoa posmatrane eksplozivnosti u odnosu na kontrolnu grupu, kao kriterijske vrednosti ( $Z=0$ ).

Na osnovu tih podataka se može videti da je  $RFD_{Specif}$  kod opružaća nogu Rukometašica, mereno iz stojećeg stava, razvijena na nivou od 342.3 DaN/s, kod Odbojkašica je razvijena na nivou od 253.46 DaN/s, kod studentkinja Policijske akademije III godine studija je razvijena na nivou od 249.86 DaN/s, dok kod kontrolne grupe ona iznosi samo 161.29 DaN/s. U odnosu na nivo  $RFD_{Specif}$  rukometašice su imale za 112.17%, odbojkašice za 57.15%, studentkinje SFO III za 54.62% veći nivo ispoljavanja  $RFD_{Specif}$  od ne treniranih žena istog uzrasta (kontrolna grupa).

U odnosu na relativne vrednosti  $RFD_{Specif}$  može se videti da su Rukometašice po kg TM mogle realizovati 5.325 DaN mišićne sile po sekundi vremena (DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup>), Odbojkašice 3.784 DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup>, studentkinje SFO III 3.678 DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup>, dok ne trenirane samo 2.731 DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup> (Tabela 4). U odnosu na relativni aspekt ispoljavanja specifične eksplozivnosti  $RFD_{SpecifRel}$  rukometašice imaju za 95.00%, odbojkašice za 38.57%, a studentkinje SFO III za 34.67% veći nivo date karakteristike u odnosu na vrednosti utvrđene kod ne treniranih žena istog uzrasta (kontrolna grupa).

**Tabela 4.** Deskriptivne vrednosti specifičnog nivoa eksplozivne sile ( $RFD_{Specif}$ ) testiranih žena u odnosu na različite sportove (apsolutni i relativni pokazatelji)

	50% $F_{max}$ (DaN)	t50% $F_{max}$ (ms)	$RFD_{Specif}$ (DaN/s)	$\Delta N/s$ %	TM (kg)	$F_{rel}$ 50% (DaN/kg)	$RFD_{SpecifREL}$ (DaN/kg <sup>s<sup>-1</sup>)</sup>	$\Delta N/s$ %
Handball (N=18)	58.42	170.64	342.36	112.27	64.29	0.909	5.325	95.00
Volleyball (N=17)	51.82	204.45	253.46	57.15	66.98	0.774	3.784	38.57
SFO III (N=18)	58.82	235.86	249.39	54.62	67.81	0.867	3.678	34.67
SFO I (N=12)	49.85	254.14	196.15	21.62	67.35	0.740	2.912	6.65
Control (N=13)	43.82	271.69	161.29	Z = 0	59.06	0.742	2.731	Z = 0

Na Tabeli 5 su prikazani osnovni deskriptivni pokazatelji specijalnog nivoa eksplozivne mišićne sile ( $RFD_{\text{Specij}}$ ) testiranih muškaraca u odnosu na različite sportove. Za potrebe ovog rada nivo specijalne eksplozivnosti je definisan na vremenski interval od 120 ms. Takođe, rezultati su prikazani u odnosu na apsolutne i relativne pokazatelje, a data je razlika (u procentima) nivoa posmatrane eksplozivnosti u odnosu na kontrolnu grupu, kao kriterijske vrednosti ( $Z=0$ ).

Na osnovu tih podataka se može videti da je  $RFD_{\text{Specij}}$  kod opružača nogu Power Liftera, mereno iz stojećeg stava u vremenskom intervalu od 120 ms, razvijena na nivou od 714.07 DaN/s, kod džudista na nivou od 821.10 DaN/s, dok je kod atletičara (T & F) najrazvijenija, odnosno razvijena na nivou od 900.62 DaN/s, dok kod kontrolne grupe ona iznosi 340.65 DaN/s. U odnosu na nivo  $RFD_{\text{Specif}}$  Power Lifteri imaju za 109.62%, džudisti imaju za 141.04%, a atletičari čak za 164.38% veći nivo ispoljavanja  $RFD_{\text{Specif}}$  od ne treniranih muškaraca istog uzrasta (kontrolna grupa).

**Tabela 5.** Deskriptivne vrednosti specijalnog nivoa eksplozivne mišićne sile ( $RFD_{\text{Specij}}$ ) testiranih muškaraca u odnosu na različite sportove (apsolutni i relativni pokazatelji)

	% $F_{\text{max}}$	F 120ms (DaN)	t (ms)	$RFD_{\text{specijal}}$ (DaN/s)	$\Delta$ N/s %	TM	$F_{\text{rel}}$ 120ms (DaN/kg)	$RFD_{\text{specijREL}}$ (DaN/kg <sup>s<sup>-1</sup>)</sup>	$\Delta$ N/s %
Power Lifteri (N=15)	35	86.91	121.71	714.07	109.62	88.89	0.978	8.033	73.47
T & F (N=11)	45	108.66	120.65	900.62	164.38	79.2	1.372	11.371	145.56
Judo (N=12)	56	97.58	118.84	821.10	141.04	85.91	1.136	9.558	106.39
Waterpolo (N=30)	40	86.78	121.00	717.19	110.54	89.45	0.970	8.018	73.14
Well Trained (N=92)	32	55.64	122.11	455.65	33.76	79.73	0.698	5.715	23.41
Control (N=46)	27	40.82	119.83	340.65	Z = 0	73.56	0.555	4.631	Z = 0

U odnosu na relativne vrednosti  $RFD_{\text{SpecijRel}}$  može se videti da Power Lifteri po kg TM mogu realizovati 8.033 DaN mišićne sile po sekundi vremena (DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup>), džudisti 9.558 DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup>, a atletičari čak 11.371 DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup>, dok ne trenirani samo 4.631 DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup> (Tabela 5). U odnosu na relativni aspekt ispoljavanja specijalne eksplozivnosti  $RFD_{\text{SpecijRel}}$  Power Lifteri imaju za 73.47%, džudisti za 106.39%, a atletičari imaju čak za 145.56% veći nivo date karakteristike odnosu na vrednosti utvrđene kod ne treniranih muškaraca istog uzrasta (kontrolna grupa).

Na Tabeli 6 su prikazani osnovni deskriptivni pokazatelji specijalnog nivoa eksplozivne mišićne sile ( $RFD_{\text{Specij}}$ ) testiranih žena u odnosu na različite sportove, odnosno nivo utreniranosti. Takođe, rezultati su prikazani u odnosu na apsolutne i relativne pokazatelje, a data je razlika (u procentima) nivoa posmatrane eksplozivnosti u odnosu na kontrolnu grupu, kao kriterijske vrednosti ( $Z=0$ ).

Na osnovu tih podataka se može videti da je  $RFD_{\text{Specij}}$  kod opružača nogu Rukometašica, mereno iz stojećeg stava, razvijena na nivou od 380.52 DaN/s, kod Odbojkašica je razvijena na nivou od 298.92 DaN/s, kod studentkinja SFO III godine studija je razvijena na nivou od 307.03 DaN/s, dok kod kontrolne grupe ona iznosi 217.16 DaN/s. U odnosu na nivo  $RFD_{\text{Specij}}$  rukometašice su imale za 75.23%, odbojkašice za 37.65%, studentkinje SFO III za 41.38% veći nivo ispoljavanja  $RFD_{\text{Specif}}$  od ne treniranih žena istog uzrasta (kontrolna grupa).

U odnosu na relativne vrednosti  $RFD_{\text{SpecijREL}}$  može se videti da su rukometašice po kg TM mogle realizovati 5.919 DaN mišićne sile po sekundi vremena (DaN/kg<sup>s<sup>-1</sup></sup>), odbojkašice 4.463

DaN/kg<sup>s-1</sup>, studentkinje SFO III 4.528 DaN/kg<sup>s-1</sup>, dok ne trenirane 3.677 DaN/kg<sup>s-1</sup> (Tabela 4). U odnosu na relativni aspekt ispoljavanja specifične eksplozivnosti RFD<sub>SpecifRel</sub> rukometašice imaju za 60.97%, odbojkašice za 21.37%, a studentkinje SFO III za 23.14% veći nivo date karakteristike u odnosu na vrednosti utvrđene kod ne treniranih žena istog uzrasta (kontrolna grupa).

**Tabela 6.** Deskriptivne vrednosti specijalnog nivoa eksplozivne sile (RFD<sub>Specij</sub>) testiranih žena u odnosu na različite sportove (apsolutni i relativni pokazatelji)

	% F <sub>max</sub>	F 120ms (DaN)	t (ms)	RFD <sub>specijal</sub> (DaN/s)	Δ N/s %	TM (kg)	F <sub>rel</sub> 120ms (DaN/kg)	RFD <sub>specijREL</sub> (DaN/kg <sup>s-1</sup> )	Δ N/s %
Handball (N=18)	39	45.72	120.15	380.52	75.23	64.29	0.711	5.919	60.97
Volleyball (N=17)	35	36.31	121.47	298.92	37.65	66.98	0.542	4.463	21.37
SFO III (N=18)	32	37.70	122.79	307.03	41.38	67.81	0.556	4.528	23.14
SFO I (N=12)	30	29.94	123.94	241.57	11.24	67.35	0.445	3.587	-2.45
Control (N=13)	30	26.32	121.20	217.16	Z = 0	59.06	0.446	3.677	Z = 0

### 3.1.2. Modul procene indeksa sinergije

Modul procene indeksa sinergije, kao pokazatelja odnosa razvijenosti date eksplozivnosti (RFD<sub>x</sub>) i date sile (F<sub>x</sub>) definisan je na sledeći način, i to na: opštem – bazičnom nivou, specifičnom nivou i specijalnom nivou.

1. IndxSNG<sub>Basic</sub> – pokazatelj odnosa razvijenosti opšte eksplozivne (RFD<sub>Basic</sub>) i maksimalne mišićne sile (F<sub>max</sub>) na bazičnom (opštem) nivou (Tabela 7 – muškarci, Tabela 8 - žene) koji se izračunava kao (Mirkov et al., 2004) –

$$\text{IndxSNG}_{\text{Basic}} = (\text{RFD}_{\text{Basic}} / F_{\text{max}})$$

Gde je: RFD<sub>Basic</sub> – opšti pokazatelj razvijenosti eksplozivne mišićne sile, izraženo u N/s; F<sub>max</sub> – maksimalna izometrijska mišićne sile, izražena u N.

2. IndxSNG<sub>Specif</sub> – pokazatelj odnosa razvijenosti specifične eksplozivne (RFD<sub>Specif</sub>) i mišićne sile na 50% od maksimalne (50% F<sub>max</sub>) tj. na specifičnom (50%) nivou (Tabela 7 – muškarci, Tabela 8 - žene) koji se izračunava kao –

$$\text{IndxSNG}_{\text{Specif}} = (\text{RFD}_{\text{Specif}} / 50\% F_{\text{max}})$$

Gde je: RFD<sub>Specif</sub> – specifični pokazatelj razvijenosti eksplozivne mišićne sile, izraženo u N/s; 50% F<sub>max</sub> – vrednost sile na 50 % od izmerene maksimalne izometrijska mišićne sile, izražena u N.

3. IndxSNG<sub>Specij</sub> – pokazatelj odnosa razvijenosti specijalne eksplozivne (RFD<sub>Specij</sub>) i mišićne sile realizovane u vremenskom intervalu realizacije specifičnog elementa tehnike (za ovaj rad je uzet interval od 120 ms tj. 120ms F, ali sam indeks deskriptivno nije prikazan zbog moguće naučne i praktične ne validnosti konkretne numeričke vrednosti istih) koji se izračunava kao –

$$\text{IndxSNG}_{\text{Specij}} = (\text{RFD}_x / F_x)$$

Gde je: RFD<sub>Specij</sub> – vrednost date sile ostvarene u vremenskom intervalu izvođenja takmičarskog pokreta (u slučaju ovog rada uzet je vremenski interval od 120ms), izražena u N/s; F<sub>120ms</sub> – nivo mišićne sile realizovan u vremenskom intervalu od 120 ms, izraženo u N.

Na Tabeli 7 su prikazani rezultati indeksa sinergije u odnosu na testirani uzorak muškaraca. Na osnovu vrednosti bazičnog (opšteg) indeksa sinergije (IndxSNG<sub>Basic</sub>) može se tvrditi da se kod ne

treinirane populacije, kao kontrolne grupe, bazični nivo eksplozivnosti ( $RFD_{Basic}$ ) nalazi na nivou od 41.03% (0.4103) razvijenosti maksimalne mišićne sile ( $F_{max}$ ). Kod waterpolista i džudista dati odnos je na sličnom nivou tj. 63.63% i 66.23%, dok je kod Power Liftera 69.13%, a najveći je kod atletičara (T&F) 0.7254. U odnosu na datu karakteristiku i vrednost utvrđene kod ne treniranih muškaraca istog uzrasta (kontrolna grupa)  $IndxSNG_{Basic}$  je veći kod npr. dobro trenirane populacije za 22.88%, kod džudista za 61.42%, kod Power Liftera za 68.48%, a kod atletičara za 76.79%.

Na osnovu vrednosti specifičnog indeksa sinergije ( $IndxSNG_{Specific}$ ) može se tvrditi da se kod ne trenirane populacije, kao kontrolne grupe, specifični nivo eksplozivnosti ( $RFD_{Specific}$ ) nalazi na nivou od 356.46% (3.5646) razvijenosti mišićne sile ispoljena na 50% of  $F_{max}$  ( $50\% F_{max}$ ). Kod waterpolista i Power Liftera dati odnos je na sličnom nivou tj. 571.56% i 559.23%, dok je kod atletičara 673.32, a najveći je kod džudista i to čak na nivou od 1040.27% tj. 10.4 puta više. U odnosu na datu karakteristiku i vrednost utvrđene kod ne treniranih muškaraca istog uzrasta (kontrolna grupa)  $IndxSNG_{Specific}$  je kod npr. dobro trenirane populacije za 19.82%, kod Power Liftera za 56.88%, kod atletičara za 88.89%, a kod džudista čak za 191.83% veći.

**Tabela 7.** Deskriptivni pokazatelji opšteg i specifičnog indeksa sinergije kod uzoraka testiranih muškaraca

	$IndxSNG_{Basic}$ ( $RFD_{Basic}/F_{max}$ )	Specifični Index Sinergije ( $RFD_{Specific}/50\%F_{max}$ )	$\Delta$ Baz IS (%)	$\Delta$ Spec IS (%)
Power Lifteri (N=15)	0.6913	5.5923	68.48	56.88
T & F (N=11)	0.7254	6.7332	76.79	88.89
Judo (N=12)	0.6623	10.4027	61.42	191.83
Waterpolo (N=30)	0.6363	5.7156	55.08	60.34
Well Trained (N=92)	0.5042	4.2711	22.88	19.82
Control (N=46)	0.4103	3.5646	Z = 0	Z = 0

Na Tabeli 8 su prikazani rezultati indeksa sinergije u odnosu na testirani uzorak žena. Na osnovu vrednosti bazičnog (opšteg) indeksa sinergije ( $IndxSNG_{Basic}$ ) može se tvrditi da se kod ne trenirane populacije, kao kontrolne grupe, bazični nivo eksplozivnosti ( $RFD_{Basic}$ ) nalazi na nivou od 43.53% (0.4353) razvijenosti maksimalne sile ( $F_{max}$ ). Kod studentkinja prve godine Policijske akademije (SFO I) i posebno treniranih studentkinja Policijske akademije III godine (SFO III) dati odnos je na sličnom nivou tj. 48.89% i 49.81%, dok je kod odbojkašica 64.35, a najveći je kod rukometašica 70.18. U odnosu na datu karakteristiku i vrednost utvrđene kod ne treniranih žena istog uzrasta (kontrolna grupa)  $IndxSNG_{Basic}$  je veći kod npr. SFO I i SFO III populacije za 12.30% i 14.42%, kod odbojkašica za 47.82%, a kod rukometašica za 61.21%.

Na osnovu vrednosti specifičnog indeksa sinergije ( $IndxSNG_{Specific}$ ) može se tvrditi da se kod ne trenirane populacije, kao kontrolne grupe, specifični nivo eksplozivnosti ( $RFD_{Specific}$ ) nalazi na nivou od 368.07% (3.6807) razvijenosti sile ispoljena na 50% of  $F_{max}$  ( $50\% F_{max}$ ). Kod studentkinja SFO I dati odnos je na nivou od 393.48%, kod SFO III je na nivou od 423.98%, kod odbojkašica je 489.12, a najveći je kod rukometašica i to čak na nivou od 586.03% tj. 5.86 puta više. U odnosu na datu karakteristiku i vrednost utvrđene kod ne treniranih žena istog uzrasta (kontrolna grupa)  $IndxSNG_{Specific}$  je kod npr. uzorka SFO I i SFO III za 6.91 i 15.19%, kod odbojkašica za 32.89%, a kod rukometašica čak za 59.22% veći.

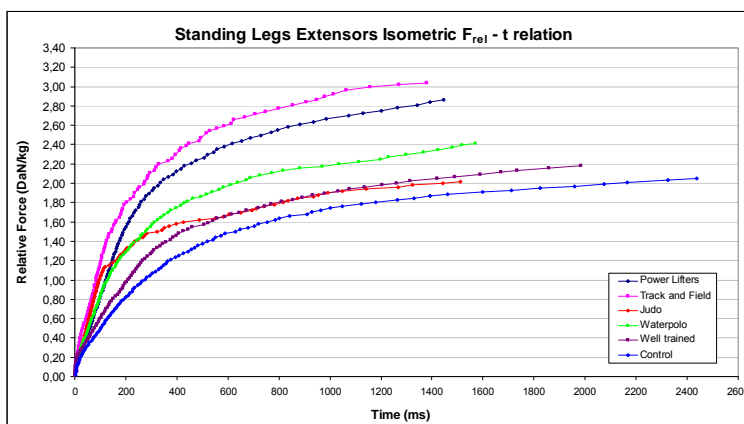
**Tabela 8.** Deskriptivni pokazatelji opšteg i specifičnog indeksa sinergije kod uzoraka testiranih žena

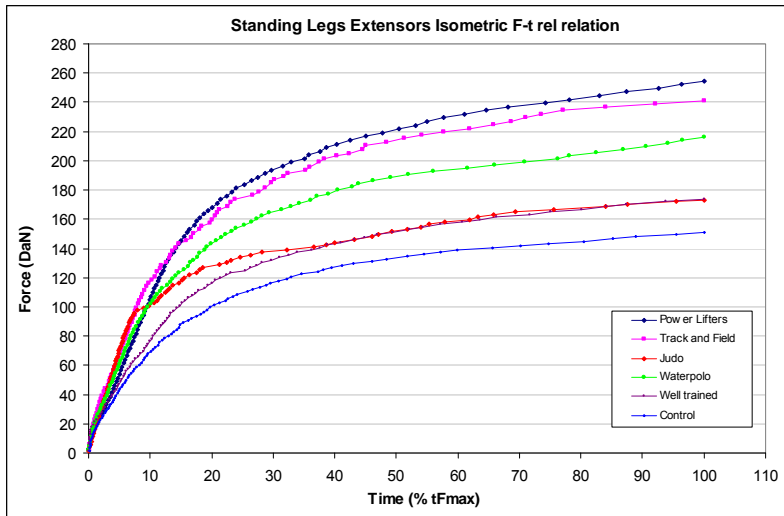
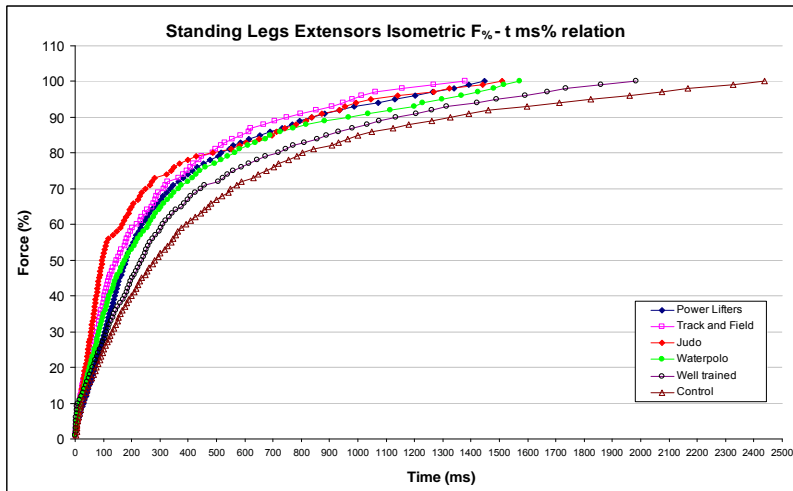
	IndxSNG <sub>Basic</sub> (RFD <sub>Basic</sub> /F <sub>max</sub> )	Specifični Index Sinergije (RFD <sub>Specif</sub> /50%F <sub>max</sub> )	Δ Baz IS (%)	Δ Spec IS (%)
Handball (N=18)	0.7018	5.8603	61.21	59.22
Volleyball (N=17)	0.6435	4.8912	47.82	32.89
SFO III (N=18)	0.4981	4.2398	14.42	15.19
SFO I (N=12)	0.4889	3.9348	12.30	6.91
Control (N=13)	0.4353	3.6807	Z = 0	Z = 0

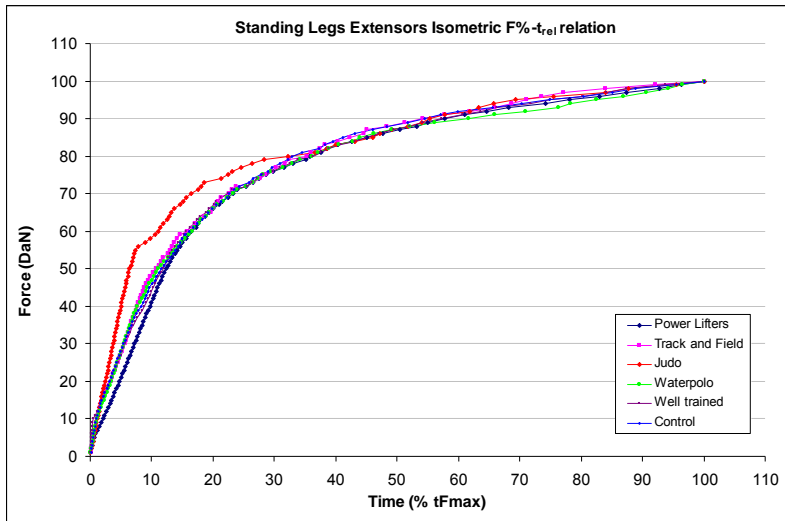
### 3.1.3. Različite funkcionalni i matamatički aspekti F-t krive (apsolutni, relativni, alometrijski ili relativizovani F ili t aspekti krive)

U odnosu na različite aspekta analize F-t krive, a prvenstveno se misli na funkcionalne i matamatičke analize celog zapisa date zavisnosti, u odnosu na problematiku testiranja sportista, najsvrsishodnije je koristiti sledeće modele:

- Analize u funkcije ispoljavanja parametara F-t sa sledećim kombinacijama –
  - Relativne vrednosti sile u funkciji vremena ispoljavanja:  $F_{rel} - t$  zavisnost (Slika 5),
  - Relativne vrednosti sile u funkciji relativnog vremena ispoljavanja:  $F_{rel} - t_{rel}$  zavisnost,
  - Apsolutni pokazatelji sile u funkciji relativnog vremena ispoljavanja:  $F - t_{rel}$  zavisnost (Slika 6),
  - Relativizovani pokazatelji sile u funkciji vremena:  $F_{\%} - t$  zavisnost (Slika 7),
  - Relativizovani pokazatelji sile u funkciji relativnog vremena ispoljavanja:  $F_{\%} - t_{rel}$  zavisnost (Slika 8).

**Slika 5.** Zavisnost  $F_{rel} - t$  kod 5 različito treniranih uzoraka muškaraca

Slika 6. Zavisnost  $F - t_{rel}$  kod 5 različito treniranih uzoraka muškaracaSlika 7. Zavisnost  $F\% - t$  kod 5 različito treniranih uzoraka muškaraca

Slika 8. Zavisnost  $F\%$ - $t_{rel}$  kod 5 različito treniranih uzoraka muškaraca

#### 4. ZAKLJUČAK

Na današnjem nivou razvijenosti takmičarskih rezultata u vrhunskom sportu, informacije koje se dobijaju na osnovu testiranja sportista a koje obezbeđuju opšti (bazični) podatak o stanju utreniranosti neke fizičke sposobnosti nisu dovoljno validne i specifične informacije za potpunu kontrolu trenažnog procesa. Značaj validnog dijagnostifikovanja eksplozivnosti, odnosno eksplozivne mišićne sile, odnosno zavisnosti F-t još više dolazi do izražaja uzimajući u obzir činjenicu da je vreme dostizanja potrebnog nivoa mišićne sile u izometrijskim ili kvazi-izometrijskim (prelazni režimi mišićne kontrakcije) uslovima od presudne važnosti za motoriku tj. za realizaciju svih kretnih aktivnosti (proste i složene, kao i opšte i specifične kretne aktivnosti) maksimalne brzine izvođenja pokreta.

Pored, u metrološkim procedurama u sportu (procedure testiranja) utemeljenih standarda o merenju maksimalnih vrednosti F-t krive, prepoznatih u vrednostima maksimalne izometrijske sili ( $F_{max}$ ), opštem pokazatelju eksplozivnosti ( $RFD_{Basic}$ ), i opštem indeksu sinergije ( $IndxSNG_{Basic}$ ) neophodno je usvojiti i specifične i specijalne karakteristike F-t krive, odnosno specijalne i specifične pokazatelje eksplozivnosti. Činjenica je da za vreme izvođenja maksimalno brzih pokreta ekstremiteta nije moguće ostvarivanje apsolutnih vrednosti maksimalnih sila na nivou punog kontraktilnog potencijala angažovanog mišića. Vrhunski sportisti pokrete u takmičarskim uslovima realizuju najčešće u vremenskom intervalu do 300 ms (Andersen and Aagaard, 2006). Zbog toga se svaki vid usmerene i specifične fizičke pripremljenosti treba bazirati na povećanju eksplozivnosti (RFD) upravo u specifičnom vremenskom intervalu izvođenja datih pokreta, odnosno u ranoj fazi mišićne kontrakcije (Häkkinen et al., 1987; Mero et al., 1988; Anderson et al., 2010; Ivanović i sar., 2010).

Zbog toga su u ovom radu o F-t karakteristikama izometrijske mišićne sile analizirani i predloženi sledeći indikatori sa značajnim informativnim vrednostima u proceni eksplozivne mišićne sile, odnosno indikatorij koji imaju naučno validni značaj u metrološkim i dijagnostičkim procedurama testiranja sportista:



1. pokazatelji eksplozivnosti tj. eksplozivne mišićne sile (RFD) sa sledećom strukturom -

- $RFD_{Basic}$  – opšti ili bazični pokazatelj razvijenosti eksplozivne sile definisani na nivou punog kontraktilnog potencijala tj.  $F_{max}$  i  $tF_{max}$ ,
- $RFD_{Specific}$  – specifični pokazatelj razvijenosti eksplozivne sile definisani na nivou 50% od punog kontraktilnog potencijala tj.  $50\% F_{max}$  i  $t 50\% F_{max}$ ,
- $RFD_{Specij}$  – specijalni pokazatelj razvijenosti eksplozivne sile definisani na nivou vremenskog intervala izvođenja specifičnog takmičarskog pokreta tj.  $F_x$  i  $t F_x$  (za potrebe ovog rada je korišćen vremenski interval od 120 ms - prim.aut.).

2. indeksi sinergije tj. odnosa razvijenosti nivoa ispoljavanja date mišićne sile i eksplozivne mišićne sile sa sledećom strukturom –

- $IndxSNG_{Basic}$  – opšti ili bazični indeks sinergije kao odnos  $F_{max}$  i  $RFD_{Basic}$ ,
- $IndxSNG_{Specific}$  – specifični indeks sinergije kao odnos  $50\% F_{max}$  i  $RFD_{Specific}$ ,
- $IndxSNG_{Specij}$  – specijalni indeks sinergije kao odnos  $F_x$  i  $RFD_x$ .

3. različite funkcionalni i matematički aspekti F-t krive sa sledećom strukturom (apsolutni, relativni ili relativizovani F ili t aspekti krive).

- Relativne vrednosti sile u funkciji vremena ispoljavanja:  $F_{rel} - t$  zavisnost,
- Relativne vrednosti sile u funkciji relativnog vremena ispoljavanja:  $F_{rel} - t_{rel}$  zavisnost,
- Apsolutni pokazatelji sile u funkciji relativnog vremena ispoljavanja:  $F - t_{rel}$  zavisnost,
- Relativizovani pokazatelji sile u funkciji vremena:  $F\% - t$  zavisnost,
- Relativizovani pokazatelji sile u funkciji relativnog vremena ispoljavanja:  $F\% - t_{rel}$  zavisnost.

## 5. REFERENCE

1. Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., Poulsen P. D. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 93, 1318–1326.
2. Andersen L. L., Aagaard P. (2006). Influence of maximal muscle strength and intrinsic muscle contractile properties on contractile rate of force development. *European Journal of Applied Physiology*, 96, 46–52.
3. Andersen L. L., Andersen, J. L., Zebis, M. K., Aagaard, P. (2010). Early and late rate of force development: differential adaptive responses to resistance training? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(1), 162–169.
4. Допсај, М. (2005). Конституисање дијагностичко-прогностичког система за праћење и процену карактеристика изометријске силе различитих мишићних група спортиста СЦГ у функцији узраста, пола и такмичарске успешности (Научно-истраживачки пројекат). Београд: Републички завод за спорт.
5. Dopsaj, M., Ivanović, J., Blagojević, M., Vučković G. (2009a) Descriptive, functional and sexual dimorphism of explosive isometric hand grip force in healthy university students in Serbia. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 7 (2), 125 – 139.

6. Dopsaj, M., Ivanović, J., Blagojević, M., Koropanovski, N., Vučković, G., Janković, R., Marinković, B., Atanasov, D., & Miljuš, D. (2009b). Basic and specific characteristics of the hand grip explosive force and time parameters in different strength trained population. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 3 (2), 177–193.
7. Dopsaj, M., Blagojević, M., Koropanovski, N., Vučković, G. (2010). Structural analysis of basic leg extensor F-t curve characteristics in male athletes in different sports measured in standing position. In Duncan, M., & Lyons, M. (Eds.). *Trends in Human Performance Research*. Nova Science Publisher. Inc., Hauppauge, NY, USA.
8. Epstein, M., Herzog, W. (1998). *Theoretical Models of Skeletal Muscle – Biological and Mathematical Consideration*, John Wileys & Sons Ltd., England.
9. Zatsiorsky, V. M., Kraemer W. J. (2006). *Science and practice of strength training* (Sec. Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
10. Ivanović, J. (2009a). The influence of information factors on professional success in coaching. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 3 (3), 111-119.
11. Ivanović, J., Nešić, G., Mirkov, D., Dopsaj, M. (2010). Opšte i specifične karakteristike eksplozivne sile mišića ekstenzora nogu vrhunskih odbojkašica Srbije u odnosu na različito trenirane populacije. U I. Juhas, V. Koprivica (Eds.), *Zbornik radova sa: Međunarodna naučna konferencija, Teorijski, metodološki i metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista* (pp. 90-97). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
12. Ivanović, J. (2010). Изометријске F-t карактеристике екстензора ногу врхунских одбојкаша оба пола у односу на друге трениране и нетрениране особе (Магистарски рад). Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
13. Mero, A. (1988). Force-time characteristics and running velocity of male sprinters during acceleration phase of sprinting. *Research Quarterly*, 59, 94-98.
14. Милишич, Б. (2007). *Управление тренировкой: Учебно-методическое пособие*, Санкт-Петербург, Издательско-полиграфический комплекс „Олимп“.
15. Milišić, B. (2007). Efficiency in sport and training management theory. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1 (1-4), 7-13.
16. Mirkov, D.M., Nedeljkovic, A., Milanovic, S., Jaric, S. (2004). Muscle strength testing: evaluation of tests of explosive force production. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 147–154.
17. Rajić, B., Dopsaj, M., Abela, C. P. (2004). The Influence of the combined method on the development of explosive strength in female volleyball players and on the isometric muscle strength of different muscle. *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport*, 2 (1), 1–12.
18. Rajić, B., Dopsaj, M., Abella, C. P. (2008). Basic and specific parameters of the explosive force of leg extensors in high trained serbian female volleyball players: characteristics of the isometric force- time curve model. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 2(4), 131-139.
19. Royce, J. (1962). Force-time characteristics of the exertion and release of hand-grip strength under normal and fatigued conditions. *Research Quarterly*, 33(3), 444-450.
20. Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis* (Fifth Ed.). New Jersey, USA: Prentice - Hall, Inc.
21. Häkkinen, K., Komi, P., Alen, M., Kauhanen, H. (1987). EMG, muscle fibre and force production characteristics during a 1 year training period in elite weight-lifters. *European Journal of Applied Physiology*, 56, 419-427.

22. Holterman, A., Roeleveld, K., Vereijken, B., Ettema, G. (2007). The effect of rate of force development on maximal force production: acute and training-related aspects. *European Journal of Applied Physiology*, 99, 605-613.
23. Зациорски, В. М. (1982) Спортивная метрология. Москва: Физкультура и спорт.

# UPOTREBA METADISKURSA U AKADEMSKOM PISANJU

---

**Gordana Jelić**

*Visoka škola strukovnih studija za informacione i komunikacione tehnologije, Beograd*

**Gordana Vekarić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu, Beograd*

**Sažetak:** Razvoj jezika struke, svojom orijentacijom ka diskursu odnosno tekstu, doveo je do pojave analize žanra. Tekstovi koji pripadaju određenom žanru poseduju slične lingvističke i retoričke karakteristike. Svest o interakciji koju pisci žele da ostvare sa svojim čitaocima i koja je sveprisutnija u akademskom i stručnom pisanju, dovodi do sve većeg značaja metadiskursa, kao jedne od ključnih retoričkih dimenzija analize žanra. Svojim funkcionalnim pristupom i doslednom kategorizacijom, metadiskurs predstavlja moćno analitičko sredstvo za opisivanje diskursa i načina na koje se jezik upotrebljava u određenim društvenim i profesionalnim kontekstima.

Analiza upotrebe metadiskursa ima za cilj da ukaže na one karakteristike pisanja u oblasti jezika struke čiji će opis, a potom i usvajanje, najviše doprineti ostvarivanju retoričkih ciljeva unutar određene diskursne zajednice. Kao istraživački pristup i lingvistički resurs, metadiskurs podiže svest kod studenata engleskog jezika struke o različitim stilskim i retoričkim konvencijama koje važe u ciljnim društvenim zajednicama i žanrovima, što će, svakako, unaprediti njihov jezički izraz i dovesti do uspešnije razmene ideja i informacija između onih koji pišu i onih koji čitaju stručne tekstove.

**Ključne reči:** strani jezik struke, metadiskurs, akademsko pisanje

## 1. UVOD

Pisanje je veoma složen proces. Pisanje nije čisto mehanički zadatak, jednostavno prebacivanje govora u pisani tekst, već kreativan proces - čin otkrivanja i istraživanje. Veoma je teško utvrditi šta se tačno događa kada ljudi sastavljaju pisani tekst i mali je broj eksperimentalnih tehnika koje su dale zadovoljavajuće rezultate. Moguće je dati samo vrlo uopšten prikaz svega onoga što se podrazumeva u okviru procesa pisanja.

Pisanje je centralna tema istraživanja na polju primenjene lingvistike već više od tri decenije i još uvek predstavlja oblast veoma živog intelektualnog proučavanja i polemika. Složena priroda pisanja izgleda kao da neprestano izmiče pred pokušajima da se pruži odgovarajući opis i objašnjenje kako samog procesa pisanja tako i načina na koji bi se najbolje predavala i usvajala veština pisanja.

Naučne tekstove je često teško čitati. Većina ljudi smatra da ove poteškoće proizilaze iz potrebe, odnosno iz izuzetne složenosti naučnih pojmova, podataka i analiza. Ovaj rad želi da ukaže na to da složenost misli ne mora da znači i nepristupačnost izraza; rad ima za cilj da prikaže retoričke principe koji će doprineti jasnoj komunikaciji bez preteranog pojednostavlivanja naučnih problema. Poboljšanje kvaliteta pisanja dovodi do poboljšanja kvaliteta misli.

Suštinski smisao naučnog diskursa nije samo prezentacija informacija i misli, već istinska komunikacija. Nije važno koliko je autor pisanog teksta zadovoljan što je sve naučne/istinske podatke pretvorio u rečenice i pasuse; ono što je važno jeste da li velika većina čitalačke publike

ispravno razume šta pisac ima na umu. Značajan doprinos ovom razumevanju učinjen je na polju retorike, primenjene lingvistike i kognitivne psihologije, što je rezultiralo stvaranjem metodologije koja se zasniva na konceptu čitaočevih očekivanja. Odluke o vrsti interpretacije čitaoci donose na osnovu sugestija koje primaju kroz strukturu teksta, tako da je međusobni odnos između sadržaja i strukture teksta od suštinskog značaja za ispravno razumevanje pisanog teksta.

## 2. AKADEMSKO PISANJE

Akademsko pisanje je 'strukturirano istraživanje' koje 'učeni ljudi' pišu za druge učene ljude. Akademsko pisanje se odnosi na tematski utemeljena 'istraživačka pitanja' koja zanimaju one koji traže objektivnu, činjenicama potkrepljenu informaciju o određenoj temi. Cilj akademskog pisanja je stvaranje 'novog znanja', tako što se najpre da pregled onoga što je trenutno poznato o datoj temi što će poslužiti kao osnova za autorove nove poglede ili perspektive o temi o kojoj je reč.

U akademskom pisanju, autor pristupa izabranoj temi kao znalac koji zauzima autoritativno stanovište. Polazna osnova akademskog pisanja jeste određena perspektiva, ideja ili 'teza' u vezi sa izabranom temom, na primer, argumentacija koja ima za cilj da utvrdi, dokaže ili opovrgne 'odgovore' na 'istraživačka pitanja' koja se odnose na temu. Jednostavno opisivanje teme, bez postavljanja pitanja na koja se traže odgovori ne može se okvalifikovati kao 'akademsko pisanje'.

Definisanje istraživačkog pisanja najpre zahteva od autora da konsultuje postojeće informacije u vezi sa temom. U stvari, osnova istraživačkog rada jeste dokumentovani pregled onoga što je trenutno poznato, a relevantno je za izabranu temu. Na osnovu toga, autor konstruiše svoju perspektivu, koja može da bude rezultat proučavanja šire ili savremenije literature od one koja je bila na raspolaganju prethodnim autorima ili rezultat različitog interpretiranja već postojećih činjeničnih podataka.

Ukratko, akademski naučni radovi prave razliku između onoga što je poznato u vezi sa temom (na osnovu pregleda postojećih pisanih izvora) i novih ideja, kroz tumačenje istraživačkih pitanja zasnovano na autorovoj logički organizovanoj i činjenično potkrepljenoj argumentaciji. Međutim, ove nove ideje će biti ustanovljene kao 'činjenice' tek kada budu objavljene (u naučnom članku) i naknadno potvrđene od strane drugih eksperata i naučnika.

Od svih akademskih tekstova, značaj naučnog članka za stvaranje akademskog znanja ne može biti precenjen. Uprkos pojavi elektronskih časopisa i e-lista i porastu '*letters journals*' u naukama koje se brzo razvijaju (Hyland, 2000), istraživački članci su još uvek glavno sredstvo putem kojeg velika većina akademskih stručnjaka širi svoje znanje i rezultate svoga rada i uspostavlja svoju reputaciju. Naučni članak ostaje primarni žanr akademskog miljea: mesto na kom se stvaraju imena, potvrđuje znanje, dodeljuju nagrade i gde se proverava i dokazuje autoritet određene discipline.

## 3. METADISKURS

S obzirom da je akademsko pisanje usko povezano sa jezikom struke, ovaj rad se oslanja na teorijske principe i rezultate analize žanra, pristupa EPN koji zauzima veoma značajno mesto u oblasti proučavanja stručnog jezika danas.

Teorije žanra počivaju na ideji da su tekstovi slični ili različiti i da se mogu klasifikovati kao jedan žanr ili drugi. U cilju sistematizacije ovih klasifikacija, dosadašnje istraživanje bilo je usmereno na karakterizaciju različitih ključnih lingvističkih i retoričkih odlika određenih žanrova. U poslednje vreme, sve veći broj lingvista nastojao je da istraži kako se žanrovi razlikuju na osnovu grupe specifičnih retoričkih karakteristika. Jedna takva karakteristika je metadiskurs. On predstavlja ključnu dimenziju analize žanra jer može da pokaže kako jezički izbori odražavaju različite namere pisaca, različite pretpostavke koje oni donose o svojoj publici i različite vrste interakcije koje stvaraju sa svojim čitaocima. Interesovanje za metadiskursne aspekte žanra nastalo je kao posledica sve veće pažnje koja je usmerena na interpersonalne dimenzije akademskog i stručnog pisanja.

Akademsko pisanje je domen u kom je orijentacija na čitaoca od suštinskog značaja za obezbeđivanje retoričkih ciljeva.

Metadiskurs je termin koji obuhvata izraze unutrašnjeg razmišljanja koje autor, bilo pisanog teksta ili govora, koristi da bi ostvario interakciono značenje u tekstu i na taj način iskazao sopstveni stav i ostvario komunikaciju sa čitaocima ili slušaocima, kao članovima određene diskursne zajednice (Hyland, 2005).

Metadiskurs je termin koji se često upotrebljava u savremenoj analizi diskursa i odnosi se na zanimljiv i relativno nov pristup konceptualizaciji interakcije između stvaralaca teksta i njihovih tekstova i između stvaralaca teksta i njihovih korisnika.

Majkl Halidej (Halliday, 1977), jedan od vodećih savremenih lingvista, na primer, tvrdi da je jezik 'sistem značenja'. Odluke koje donosimo u komunikaciji sa drugim osobama, da li ćemo koristiti aktivni ili pasivni glagol, suprotni ili naporedni veznik, itd., predstavljaju izbore koji su motivisani našom namerom da izrazimo određena značenja u specifičnim situacijama. Ključni doprinos metadiskursa u proučavanju upotrebe jezika jeste u tome što nam pomaže da sagledamo odnos između često nesvesnog izbora jezika kojeg upotrebljavamo i društvenog konteksta u kojem dolazi do takvih izbora.

#### **4. KLASIFIKACIJA METADISKURSA**

Ken Hajlend (Hyland, 2005) nudi analitički pouzdan model metadiskursa, zasnovan na funkcionalnom pristupu koji posmatra metadiskurs kao način na koji se pisac odnosi prema tekstu, samom sebi ili čitaocu i pravi distinkciju između interaktivne i interakcione dimenzije metadiskursa.

##### ***4.1. Interaktivna dimenzija***

Koristeći ove kategorije pisac želi da oblikuje i ograniči tekst na način koji će najbolje zadovoljiti potrebe određenih čitalaca, iznoseći argumente tako da čitaoci mogu da otkriju piščevu željenu interpretaciju i ciljeve. Ovo je, dakle, način da se organizuje diskurs, a ne iskustvo, i otkriva raspon konstrukcije teksta imajući u vidu potrebe čitalaca. Sve ovo ukazuje na činjenicu da je pisac svestan učestvovanja publike i da pronalazi načine na koje će zadovoljiti njeno pretpostavljeno znanje, interesovanja, retorička očekivanja i sposobnost analize i usvajanja teksta. On koristi ove karakteristike na način za koji smatra da će biti koherentan i ubedljiv za zamišljenu ciljnu publiku. Ovo nisu prosta sredstva za organizovanje teksta već su posledica piščeve procene pretpostavljenih kapaciteta njegovih čitalaca za shvatanje i razumevanje kako konkretnog teksta tako i drugih tekstova slične tematike, potrebe za vođenom interpretacijom kao i odnos između pisca i čitaoca. Postoji pet širokih kategorija:

1. Tranzicioni markeri (transition markers)
2. Markeri okvira (frame markers)
3. Endoforični markeri (endophoric markers)
4. Markeri dokaza (evidentials)
5. Markeri objašnjenja koda (code glosses)

##### ***4.2. Interakciona dimenzija***

Ova kategorija se odnosi na način na koji pisac ostvaruje interakciju sa čitaocem tako što upada u poruku ili je komentariše. Ovde je piščev cilj da njegov stav bude eksplicitan i da uključi čitaoce dajući im mogućnost da odgovaraju na interpretaciju teksta. Ovo je piščev izraz tekstualnog 'glasa' ili ličnosti koja je priznata u društvenoj zajednici i uključuje načine na koje on iznosi svoje sudove i otvoreno se stavlja u isti kontekst sa čitaocem. Upotrebom metadiskursa autor izražava solidarnost, predviđa primedbe i odgovara na zamišljeni dijalog sa drugima. Ove karakteristike uključuju čitaoce i otvaraju im mogućnost da doprinesu diskursu tako što im ukazuje na autorovu

perspektivu prema sadržinskoj informaciji i prema samim čitaocima. One pomažu da se kontroliše nivo ličnosti u tekstu. Takođe, postoji pet kategorija:

1. Markeri ograđivanja (hedges)
2. Markeri isticanja (booster)
3. Markeri stava (attitude markers)
4. Markeri samopominjanja (self mention)
5. Markeri uključivanja čitalaca (engagement markers)

## 5. INTERAKTIVNA DIMENZIJA METADISKURSA

Autori ovog rada opredelili su se da prikažu upotrebu interaktivne dimenzije metadiskursa u akademskom pisanju. Naime, analiza izabranih članaka iz oblasti tehničkih nauka i oblasti sporta i rekreacije pokazala je mnogo veće prisustvo upravo ove dimenzije, što nas je navelo na zaključak da naučni članak ovog renomea zahteva egzaktan i precizan prikaz naučnog rada i upravo se tu otvara prostor za upotrebu, a samim tim i analizu interaktivne dimenzije i njenih pet kategorija. Autori analiziranih članaka su priznati stručnjaci iz odgovarajućih oblasti koji pišu za raznovrsnu čitalačku publiku, od kolega stručnjaka istog ili sličnog ranga do studenata elektrotehničkih nauka ili laika koji se interesuju za savremena dostignuća u svetu tehnike i sporta. Ovakva šarolikost čitalačke publike, sa jedne strane, i složenost i stručnost sadržaja, sa druge strane, zahtevaju od autora da veliku pažnju posvete jasnoj retoričkoj organizaciji teksta. U skladu sa tim, analiza je pokazala izuzetno veliko prisustvo interaktivnog metadiskursa čiji je osnovni cilj da olakša čitaocu razumevanje složenog i konciznog teksta velikog stepena stručnosti.

U ovom poglavlju biće data objašnjenja za svaku od pet kategorija interaktivne dimenzije metadiskursa pojedinačno, kao i ilustracija upotrebe kroz primere do kojih se došlo analizom naučnih članaka iz oblasti tehnike i sporta.

### 5.1. Tranzicioni markeri

Tranzicioni markeri su retorička sredstva pomoću kojih autori organizuju informativni sadržaj teksta (*proposition*) na način koji će biti koherentan i ubedljiv za pretpostavljenu ciljnu publiku. Međutim, oni su mnogo više od prostih konektora teksta jer njihova upotreba i raspodela zavisi od toga koliko pisac 'poznaje' svoje čitaoce. Oni su posledica pišćeve procene čitaočevih sposobnosti razumevanja konkretnog teksta, ali i drugih tekstova unutar određene diskursne zajednice i potrebe za usmerenom interpretacijom.

Tranzicioni markeri su uglavnom veznici i adverbijalne fraze koje pomažu čitaocima da interpretiraju pragmatičke veze između koraka u iznošenju argumenata. Oni signaliziraju aditivne, uzročno-posledične i kontrastivne odnose u pišćevom načinu razmišljanja. Nije bitno da li oni doprinose sintaksičkoj koordinaciji ili subordinaciji, već da bi se računali kao metadiskurs oni moraju da obavljaju ulogu koja se odnosi na diskurs, a ne na spoljašnji svet, pomažući čitaocu da interpretira veze između ideja. Dodavanje (*addition*) dodaje nove elemente argumentu pomoću markera kao što su *and, furthermore, moreover, by the way*, itd. Poređenje (*comparison*) obeležava argumente kao slične (*similarly, likewise, equally, in the same way, correspondingly*, itd.) ili kao različite (*in contrast, however, but, on the contrary, on the other hand*, itd.). Posledice (*consequence*) ili govore čitaocu da je zaključak donešen ili opravdan (*thus, therefore, consequently, in conclusion, itd.*) ili da je argument suprotstavljen (*admittedly, nevertheless, anyway, in any case, of course*).

- [1] *Furthermore*, the article very briefly discusses the control and user plane interworking issues, and the authors intend to focus on this part for future work.  
(IEEE Communications Magazine, August 2002)
- [2] *In addition*, coaches felt that it was important for athletes to behave in both an honest and a respectful manner at training, and to “show a professional attitude and show respect”.  
(Psychology of Sport and Exercise, November 2010)
- [3] *Similar to* the ML case, the pre-equalization symbol-level combining operation does not result in information loss.  
(IEEE Communications Magazine, January 2009)
- [4] *However*, given the proportion of time athletes spend training, there is a lack of research studying athletes’ behaviors within the non-competitive environment.  
(Psychology of Sport and Exercise, November 2010)
- [5] *Therefore*, we thought that in order to achieve this outstanding result and for the sake of future research in the field, a set of guidelines might be recommended.  
(IEEE Communications Magazine, September 2004)
- [6] *Nevertheless*, it is likely that self-esteem is not equally strongly tied to body dissatisfaction for all adolescents.  
(Journal of Adolescent Health, 47, 2010)

## 5.2. Markeri okvira

Ovoj grupi metadiskursnih markera pripadaju jezički elementi koji u tekstu imaju funkciju konektora nadrečeničnih celina, sa ciljem da retorički prikažu bilo shematsku strukturu teksta ili unutrašnju logičku organizaciju argumenta. Po svojim leksičko-gramatičkim obeležjima, markeri okvira javljaju se u velikom broju različitih realizacija, a po složenosti strukture kreću se u rasponu od jedne reči (*first*) do cele klauze (*the next section is an introduction to*). Iako se dele na četiri podkategorije, zajedničko obeležje svih markera okvira jeste da daju informacije o organizaciji elemenata diskursa (tj. o diskursnim činovima, redosledu i fazama argumentacije i slično).

Markeri okvira signaliziraju granice teksta ili elemente shematske strukture teksta. I ovde je potrebno obratiti pažnju na identifikaciju karakteristika koje se odnose na argumente u tekstu, a ne na vremensko određivanje događaja. Ove karakteristike imaju funkciju da uspostave niz, obeleže, predvide ili prebace argument, čineći diskurs jasnim za čitaoca ili slušaoca. Markeri okvira se, dakle koriste da bi rasporedili delove teksta ili da bi interno rasporedili argument, često delujući kao mnogo eksplicitniji tranzicioni markeri dodavanja (*first, then, 1/2, a/b, at the same time, next*). Oni mogu eksplicitno da obeleže faze teksta (*to summarize, in sum, by way of introduction*). Mogu da najave ciljeve diskursa (*I argue here, my purpose is, the paper proposes, I hope to persuade, there are several reasons why*) i mogu da ukažu na promenu teme odnosno prelaženje sa jedne teme na drugu (*well, right, OK, now, let us return to*).

- [7] *First*, most current capacity results rely on the allowance of unbounded delay and reliability. *Second*, spatial and timescale decompositions have not yet been developed for optimally modeling the spatial and temporal dynamics of wireless networks. *Third*, a useful network capacity theory must integrate rather than ignore the important role of overhead messaging and feedback.  
(IEEE Communications Magazine, December 2008)
- [8] *Finally*, as well as being able to cope with certain situations, coaches felt that it was important that players possessed mental toughness or mental strength.  
(Psychology of Sport and Exercise, November 2010)



- [9] *This review focuses on school-aged children (6-18 years) because this covers the complex and dynamic time periods where behaviours may begin to be influenced by other social and environmental factors..*  
(*Journal of School Health, February 2010*)
- [10] *We now turn to the quality increase that can be achieved with the available enhancement layer bit rate  $C_n$ .*  
(*IEEE Communications Magazine, April 2005*)

### 5.3. Endoforični markeri

Endoforični markeri su izrazi koji se odnose na druge delove teksta (*see Figure 2, refer to the next section, as noted above*). Oni ističu delove teksta i na taj način pomažu čitaocu da otkrije piščevu željenu interpretaciju, olakšavaju razumevanje teksta i podržavaju argumente tako što ukazuju na prethodno izneseni sadržaj ili najavljuju ono što tek sledi.

Frekventna upotreba endoforičnih markera je, pre svega, karakteristično obeležje pisanja naučnih tekstova u prirodnim naukama i odnosi se, uglavnom, na prateće tabele, grafičke prikaze ili dijagrame. S obzirom da lingvistički resursi u prirodnim naukama predstavljaju kombinaciju slika i teksta, ovi metadiskursni markeri upravo služe da čitaocu ukažu na njihove međusobne odnose i veze. Dakle, u ovim naučnim disciplinama, akademsko pisanje predstavlja kontinuiranu interakciju između pisanog i dijagramatičkog materijala zbog toga što su naučni koncepti tipični semiotički hibridi koji kombinuju verbalne, matematičke i vizuelne elemente (Hyland, 2005). Važno je istaći da vizuelni elementi u naučnom diskursu ne znače samo puko prikazivanje informacije na drugi, odnosno vizuelni način, već dodaju značajne i neophodne podatke koji služe kao komplement određenoj informaciji. Dakle, vizuelni prikazi aktivno konstruišu značenje i ostvaruju interakciju i sa tekstom i sa čitaocem.

Metadiskursno povezivanje tekstualnog materijala i dijagramatičkih oblika predstavlja značajan način na koji naučnici ostvaruju komunikaciju i ima centralno mesto u postupku iznošenja naučnog argumenta, ukazujući na to kako autor teksta vidi vezu između tekstualnih elemenata, argumenata i čitalačke publike.

- [11] *In the following section, we discuss the difference between L2 and L3 handover, particularly the saving of time expected when L3 handover is done by anticipation.*  
(*IEEE Communications Magazine, August 2002*)
- [12] *Descriptive statistics presented in Table 2 revealed that lightly active and moderately active were the more common participation patterns among the youths in this study (31.1% and 29.2%, respectively), followed by vigorously active (19.3%), insufficiently active (12.1%) and sedentary (8.3%).*

(*Journal of School Health, February 2010*)

### 5.4. Markeri dokaza

Markeri dokaza predstavljaju metadiskursne markere pomoću kojih autori naučnih članaka potvrđuju sopstveni integritet i autoritet, predstavljajući sebe kao pouzdanu, kompetentnu i iskrenu osobu. Da bi obezbedili kredibilitet svojih iskaza pisci traže podršku drugih izvora i markeri dokaza služe da prikažu kakav je odnos njihovog rada i onoga što je prethodno urađeno i postignuto u datoj oblasti. Dakle, dokazi, odnosno reference pomažu da novi rad pronađe svoje mesto u literaturi određene diskursne zajednice prikazujući njegovu relevantnost i značaj. Sa jedne strane, oni obezbeđuju potvrdu iznesenim argumentima, a sa druge strane, ukazuju na inovativni doprinos rada.

Markeri dokaza su metalingvistička predstavljanja ideje iz nekog drugog izvora koja usmeravaju čitaočevu interpretaciju i uspostavljaju autoritet teme rada. Ova kategorija je izuzetno značajna u akademskom pisanju jer se odnosi na literaturu određene diskursne zajednice i obezbeđuje značajnu podršku argumentima. Pored toga što nam kazuju ko je zaslužan za određenu ideju ili stav, dokazi su često praćeni piščevim ličnim stavom.

[13] *Their detailed explanations, as well as their role and relevancy for each QoS class, is specified in [2].*

*(IEEE Communications Magazine, August 2002)*

[14] *Within this process, Kalinowski (1985) has argued that what is done in the early years has the greatest impact on the achievement of expertise since without this foundational phase there will be no middle or later period.*

*(European Physical Education Review, Volume 11)*

### 5.5. Markeri objašnjenja koda

Markeri objašnjenja koda daju dodatne informacije tako što parafraziraju, objašnjavaju ili elaboriraju ono što je rečeno, kako bi čitalac što lakše otkrio piščevu željenu interpretaciju. Ona odražavaju piščeve pretpostavke o čitaočevom znanju i uvode se pomoću izraza kao što su *this is called, in other words, that is, this can be defined as, for example, etc.* Mogu se, takođe, staviti u zagrade.

Markeri objašnjenja koda su metadiskursno obeležje koje je tipično za akademsko pisanje u oblasti struke. Stručni tekstovi, po svojoj nameni, podrazumevaju upotrebu velikog broja stručnih termina. Pored toga, propozicioni sadržaj je veoma često usko stručan i složen. Sve ovo nameće potrebu za dodatnim tumačenjima tako da markeri objašnjenja koda predstavljaju neophodan sastavni deo jednog stručnog teksta, čime autor teksta pokazuje brigu i želju da njegovi čitaoci pravilno razumeju ono što je napisano. Pored ličnog angažovanja autora teksta, tu je i jedan od 'imperativa' akademskog pisanja koji zahteva od pisca akademskog teksta da svi termini, pojmovi i tvrdnje budu jasno objašnjeni.

Od svih analiziranih kategorija metadiskursa, upotreba markera objašnjenja koda najviše je usmerena na izvantekstualne oblasti, odnosno na profesiju ili naučnu disciplinu. Ovo je, dakle, način da autor pokaže svoju stručnost, ali i pažnju koja je usmerena na ciljnu čitalačku publiku, na njihovo pretpostavljeno znanje i potrebe za stručnim tumačenjima prilikom interpretacije teksta.

[15] *In other words, WSP gives the highest priority to resource utilization and SWP to balancing the network load.*

*(IEEE Communications Magazine, October 2003)*

[16] *For example, associations may be stronger in racial/ethnic or gender groups that place more importance on appearance and body shape.*

*(Journal of Adolescent Health, 47, 2010)*

U prethodnim poglavljima bilo je reči o osnovnim karakteristikama akademskog pisanja, date su definicija i klasifikacija metadiskursa i urađena je analiza upotrebe interaktivne kategorije metadiskursa na korpusu naučnih članaka. Sve ovo ima za cilj da proceni doprinos koji metadiskurs ima u razumevanju komunikacije uopšte i proučavanju stručnog i akademskog pisanja posebno, te da, koliko je moguće, rasvetli i objasni interaktivnu stranu pisanja, s obzirom da ozbiljnija istraživanja u ovoj oblasti primenjene lingvistike tek predstoje. Istraživački deo rada sproveden je na autentičnom materijalu sa ciljem da primeni opšti model metadiskursa Kena Hajlenda na užu stručnu oblast tehnike, odnosno sporta i rekreacije i, na taj način, pokaže stvarno stanje i prisustvo metadiskursa u žanru naučnih članaka u okviru navedenih naučnih disciplina.

## ZAKLJUČAK

Sposobnost efikasne komunikacije ideja i informacija, posebno kroz globalnu digitalnu mrežu, zasniva se na razvijenoj veštini pisanja i svet danas, više nego ikada pre, živi i pokreće se na osnovu tekstualnih i numeričkih podataka. Pisanje ima izuzetno veliki značaj u našim životima i igra mnogobrojne uloge u društvenom, profesionalnom i akademskom kontekstu. Ono određuje naše životne šanse i izazove jer nas često ocenjuju i procenjuju naše kvalitete upravo na osnovu toga kako vladamo veštinom pisanja. Različite namene pisanja i sve veća složenost konteksta njegove upotrebe, te različita iskustva i potrebe onih koji žele da nauče da pišu, neminovno stavljaju izučavanje pisanja u šire okvire analize i razumevanja.

Razvoj jezika struke, svojom orijentacijom ka diskursu odnosno tekstu, doveo je do pojave analize žanra, kao dela analize teksta. Rezultati dobijeni analizom žanra idu u prilog tvrdnji da sama naučna disciplina nameće određene karakteristike pisanja raznih vrsta tekstova, bez obzira na brojne sličnosti koje postoje između različitih disciplina. Jezički model metadiskursa i analiza žanra naučnih članaka, koji su prikazani u ovom radu, usmerili su pažnju na interaktivni karakter jezičke upotrebe, kao i na načine na koje različite društvene grupe koriste ove lingvističke resurse.

Metadiskurs je relativno novo polje istraživanja i još uvek je u razvoju. Međutim, metadiskurs svakako predstavlja oblast koja u sebi nosi značajan potencijal kako za opis tako i za objašnjenje fenomena interakcije, koji se nalazi u osnovi svih oblika komunikacije. Metadiskurs nije nastavna metodologija, ali poseduje značajne implikacije za primenu u nastavnom procesu. Kao istraživački pristup i resurs koji nudi uvid u načine na koje se jezik koristi u različitim žanrovima i zajednicama, metadiskurs obezbeđuje osnovu za studente EPN i njihove nastavnike, ističući značaj svesti o različitim retoričkim konvencijama koje važe u ciljnim društvenim zajednicama i žanrovima.

## LITERATURA

1. Dudley-Evans, T. and St John, M.J. (1998) *Developments in ESP: A multy-disciplinary approach*. Cambridge: CUP.
2. Haliday, M.A.K. (1977) *Explorations in the functions of language*. London: Edward Arnold. First published 1973.
3. Hyland, K. (2003) *Second Language Writing*. Cambridge: CUP.
4. Hyland, K. (2005) *Metadiscourse*. London. New York: Continuum.
5. [http://www.school-for-champions.com/techwriting/skills\\_required.htm](http://www.school-for-champions.com/techwriting/skills_required.htm)
6. <http://www.uta.fi/FAST/FIN/RESEARCH/acadwrit.html>
7. Ivanić, R. (1998) *Writing and Identity: The Discoursal Construction of Identity in Academic Writing*. Amsterdam: Benjamins.
8. Martin, J. and Rose, D. (2003) *Working with Discourse: Meaning Beyond the Clause*. London: Continuum.
9. Swales, J (1990) *Genre Analysis – English in academic and research settings*. Cambridge: CUP.
10. Thompson, G. and Thetela, P. (1995) 'The sound of one hand clapping: the management of interaction in written discourse'. *TEXT*, 15(1), 103-27.
11. Warschauer, M. (2002) 'Networking into academic discourse'. *Journal for English for Academic Purposes*, 1: 45-58.

## METADISOURSE IN ACADEMIC WRITING

**Abstract:** Development of professional language with its orientation towards discourse i.e., text, has led to genre analysis appearance. The texts that belong to certain genre have similar linguistic and rhetoric features. The consciousness on interaction the writers want to realize with their readers and which is ever so present in academic and professional writing, leads to increasing importance of metadiscourse, as one of the key rhetoric dimensions of genre analysis. With its functional approach and consistent categorisation, metadiscourse is a powerful analytic resource used to describe discourse and ways of using the language in certain social and professional contexts.

The analysis of metadiscourse usage is aimed to indicate to those characteristics of writing within the professional language, whose description, followed by acquisition, will contribute most to realization of rhetoric aims within a particular discourse community. As a research approach and linguistic resource, metadiscourse raises awareness in students of English language for special purposes (EPS) about different style and rhetoric conventions valid for target social communities and genres, which will certainly promote their linguistic expression and lead to more successful exchange of ideas and information between the ones that write and the ones that read professional texts

**Key words:** *English for Specific Purposes (ESP), metadiscourse, academic writing*

---

# AUTOMATIZACIJA SISTEMA ZA PRAĆENJE SPORTSKIH REZULTATA

---

Aco Gajević  
Predrag Bićanin

*Republički zavod za sport, Beograd, Srbija*

**Sažetak:** Sportski rezultati predstavljaju jedan od najvažnijih činilaca u sistemu sporta. Pored toga što odslikavaju jasnu kvantitativnu meru u ostvarenju krajnjeg cilja svakog sportiste – što bolje plasmana na takmičenju, oni uslovljavaju i čitav niz drugih, uslovno – posledičnih reakcija. Od brzog, detaljnog i tačnog uvida u sistem sportskih rezultata zavisi čitav niz strateških odluka među kojima su najvažnije one vezane za plansko – razvojni segment u oblasti sporta. Završetkom jednog takmičenja, tek počinje put sportskog rezultata kao činioca pomoću kojeg će na nivou neke sportske grane biti kategorisan sportista, sportski stručnjak, i dodeljeno nacionalno priznanje ili nagrada. Istorijat prikupljanja sportskih rezultata datira još od daleke 1943. godine. Do sada je bilo nekoliko pokušaja da se čitav proces automatizuje, čime bi bili zadovoljeni osnovni kriterijumi – tačnost podataka i brzina dobijanja povratnih informacija. Republički zavod za sport je 2008. godine započeo sa modernizacijom Sistema. Osnovu predstavlja komunikacija sa krajnjim korisnicima putem interneta, korišćenje softvera za unos i baze za čuvanje podataka. Cilj ovog rada je da prikaže model aplikacionog programa za praćenje sportskih rezultata.

**Ključne reči:** *sportski rezultati, sport, komunikacija, aplikacioni program*

## 1. UVOD

Jedna od najvažnijih delatnosti Republičkog zavoda za sport je njegova informaciono – dokumentaciona i izdavačka delatnost, dokumentacija statističkih podataka, detaljne analize rezultata naših sportista na velikim međunarodnim sportskim takmičenjima i državnim prvenstvima, kao i predlozi mera o poboljšanju sistemskog uređenja sporta Republike Srbije (Bićanin, Sanader, Gajević 2007).

U poslednjih nekoliko godina se prikupljeni podaci o sportskim rezultatima objavljuju kao publikacija pod nazivom „Rezultati sportista Srbije“, koja se priprema za određenu godinu na osnovu kontinuiranog prikupljanja sportskih rezultata naših sportista na velikim međunarodnim takmičenjima. Uređena je prema zahtevima Ministarstva omladine i sporta i usklađena sa aktuelnim „Pravilnikom o kriterijumima kategorizacije sportova“ Sportskog saveza Srbije (Sanader, Gajević, Bićanin 2009).

Zbog izuzetne važnosti prikupljanja informacija o rezultatima naših sportista za sve korisnike koji mogu da utiču na strategiju i razvoj sporta u Srbiji, zbog aktuelnih načina prikupljanja podataka i problema koji se javljaju prilikom prikupljanja podataka i zbog obavljanja delatnosti rangiranja sportista i sportova u skladu sa nacionalnom kategorizacijom, javlja se potreba za automatizacijom sistema za praćenje sportskih rezultata u Republici Srbiji.

## 2.METOD RADA

Automatizacija sistema za praćenje sportskih rezultata u Republici Srbiji ima za cilj stvaranje sistema za prikupljanje relevantnih informacija o učešću i rezultatima naših sportista na velikim međunarodnim takmičenjima i državnim prvenstvima.

Sistem treba da omogući redovno (najbolje posle svakog takmičenja) dobijanje relevantnih i potpunih informacija o učešću i rezultatima naših sportista, kao jednog od bitnih pokazatelja, na osnovu kojih će moći da se potpunije sagleda stanje sporta u pojedinim sredinama u Republici Srbiji, u pojedinim granama sporta, kao i stanje sporta u celini, a u cilju realizacije zadataka bitnih za unapređenje sporta u Republici Srbiji.

Prikupljanje sportskih rezultata obuhvata osvojene medalje na:

- olimpijskim i paraolimpijskim igrama,
- takmičenjima evropskog i svetskog nivoa (prvenstva, kupovi, finalni turniri svetske lige i druga takmičenja),
- mediteranskim igrama,
- letnjim i zimskim Univerzijadama,
- balkanskim prvenstvima,
- letnjim i zimskim Olimpijskim festivalima mladih Evrope,
- državnim prvenstvima;

Evidentiraju se sve kategorisane sportske grane u kojima nastupaju sportisti Republike Srbije.

Podaci koji se prikupljaju obuhvataju:

- Naziv takmičenja
- Mesto i vreme održavanja takmičenja
- Ime i prezime takmičara
- Osvojena medalja
- Kategorija u kojoj se sportista takmiči
- Disciplina u kojoj se sportista takmiči
- Klub sportiste

Ovaj sistem prvenstveno treba da obezbedi što bolju i efikasniju saradnju između subjekata koji imaju značajnu ulogu za razvoj sporta u Republici Srbiji:

- Ministarstva omladine i sporta,
- Republičkog zavoda za sport,
- Sportskog saveza Srbije,
- Nacionalnih granskih saveza Srbije,
- Sportskih klubova,
- Ostalih subjekata koji čine sistem sporta Republike Srbije.

Za obavljanje ove delatnosti i automatizaciju sistema za prikupljanje rezultata naših sportista na velikim takmičenjima od najvećeg značaja je poboljšanje saradnje sa Nacionalnim granskim savezima Republike Srbije.

Za razliku od dosadašnjeg metoda dokumentiranja podataka koji se zasnivao na prikupljanju podataka o rezultatima naših sportista iz pisanih medija, koji se pokazao kao jako nestabilan, jer su

u više slučajeva dobijani netačni podaci (Sanader, 2009), novom metodom - automatizacijom sistema za praćenje sportskih rezultata - prikupljanje podataka obavljalo bi se elektronskim putem.

Preduzeti su sledeći koraci za realizaciju ovog cilja:

1. Obavljeno je osmišljavanje izgleda aplikacionog programa za unos podataka o učešću i rezultatima naših sportista na velikim takmičenjima elektronskim putem;
2. Izradjen je softver za unos podataka elektronskim putem o učešću i rezultatima naših sportista na velikim takmičenjima;
3. Izvršena je edukacija sekretara za rad na računarima, kao i za dostavljanje i unos podataka elektronskim putem, čime je omogućeno stvaranje jedinstvene elektronske baze podataka i jednostavna automatska obrada dobijenih podataka.

Preko aplikacionog programa prikupljaju se podaci o učešću i rezultatima naših sportista na sportskim takmičenjima koji obuhvataju učešće i plasmane srpskih takmičara na:

1. Velikim međunarodnim sportskim takmičenjima:
  - olimpijske i paraolimpijske igre;
  - svetska i evropska prvenstva;
  - mediteranske igre;
  - univerzijade;
  - svetski kupovi i finalni turniri Svetske lige;
  - zimski i letnji Olimpijski festival mladih Evrope;
  - balkanska i druga regionalna prvenstva;
  - finala i finalni turniri evropskih klupskih takmičenja;
  - kriterijumski i kvalifikacioni međunarodni sportski turniri;
  - tradicionalne međunarodne sportske manifestacije (ulične trke, ulični maratoni i dr.).
2. Sportskim takmičenjima državnog nivoa
  - prvenstva Srbije.

U Aplikacioni program unose se sledeći podaci:

1. Pun zvaničan naziv takmičenja;
2. Zvanično mesto održavanja takmičenja:
  - mesto
  - država
3. Nivo takmičenja (padajuća lista):
  - svetski nivo
  - kontinentalni nivo
  - regionalni nivo
  - državni nivo
4. Datum održavanja (padajuća lista);
5. Uzasne kategorije zastupljene na takmičenju;
6. Sportske grane zastupljene na takmičenju;
7. Discipline zastupljene na takmičenju;
8. Ukupan broj srpskih učesnika takmičenja (padajuća lista);
9. Ime i prezime takmičara;

10. Klub takmičara;
11. Sportska grana;
12. Disciplina u kojoj se sportista takmičio;
13. Uzasna kategorija takmičara;
14. Kategorija (težinska) u kojoj se sportista takmičio;
15. Vid nadmetanja u kojem se sportista takmičio;
16. Ostvaren rezultat.

Softver za automatizaciju sistema za praćenje sportskih rezultata naših sportista na velikim takmičenjima sadrži sledeće karakteristike:

Aplikacija ima ugrađen sistem korisnika (Slika 1.), koji se moraju prijaviti koristeći korisničko ime i lozinku, kako bi mogli da pristupe bazi. Korisnički nalog može napraviti samo Administrator sistema koristeći administrativni deo aplikacije. Za pristup tom delu baze dozvolu poseduje samo Administrator.



Slika 1. Sistem korisnika

Slika 2. Korisnička polja

- Korisnik popunjavanjem polja **Korisničko ime** i polja **Lozinka** (Slika 2.), ulazi u deo baze koja sadrži pitanja (Slika 3.) vezana za takmičenja i sportiste koji su na tim takmičenjima učestvovali i rezultate koji su sportisti na njima ostvarili.





Republički zavod za sport

korisnik: **pedja** [Ođavite se](#)

NOVO TAKMIČENJE  
PRETHODNA TAKMIČENJA  
DOKUMENTI  
LIČNI PODACI  
ODJAVLJIVANJE

Podaci o učešću i rezultatima sportista Srbije

#	Naziv takmičenja		
1.	Evropsko prvenstvo u atletici za mlađe seniore	nastavi	zaključiti
2.	Evropsko prvenstvo u fudbalu za mlađe od 21	nastavi	zaključiti

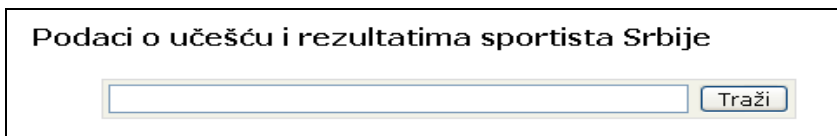
[Novo takmičenje](#)

*\*Prikazano je najviše prvih 20 upitnika.*

Nazad

Slika 3. Baza upitnika

- Korisnik u svakom trenutku može da pregleda bazu podataka (Slika 4.) koju je sam kreirao i pronade takmičenje koje želi, kao i sportistu tj. sportiste koji su na traženom takmičenju učestvovali.



Podaci o učešću i rezultatima sportista Srbije

Slika 4. Baza podataka

- Korisniku su dostupni dokumenti i informacije (Slika 5.) koje Administrator sistema može da mu dostavi u najkraćem vremenskom periodu i da putem Interneta te informacije budu stalno dostupne (24 sata dnevno i 7 dana u nedelji).



Republički zavod za sport

korisnik: **pedja** [Ođavite se](#)

NOVO TAKMIČENJE  
PRETHODNA TAKMIČENJA  
DOKUMENTI  
LIČNI PODACI  
ODJAVLJIVANJE

Dokumenti

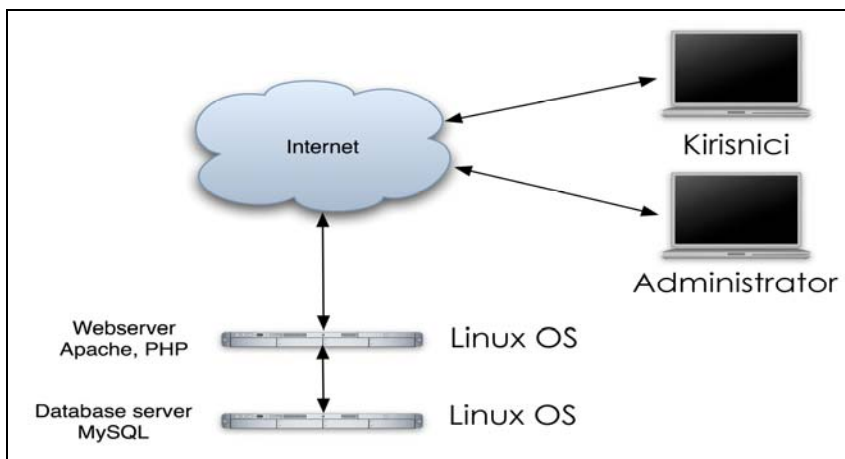
#	Naziv	Opis
1.	upitnik_rezultati.doc	Upitnik
2.	UPUTSTVO_Mozilla.doc	Instalacija Mozilla Firefox
3.	UPUTSTVO_takmicenja.doc	Uputstvo za popunjavanje formulara takmicenja
4.	Zakon o sportu.doc	Zakon o sportu

Nazad

Slika 5. Baza dokumenata i informacija

- Za rad na aplikaciji je preporučeno koristiti Mozilla Firefox verziju 3.0.
- Za razvoj aplikacije je korišćen Aptana Studio proširen modulom za jezik PHP.
- Skup softverskih alata je biran tako da bi aplikacija mogla da se integriše na postojeći sajt Republičkog zavoda za sport.

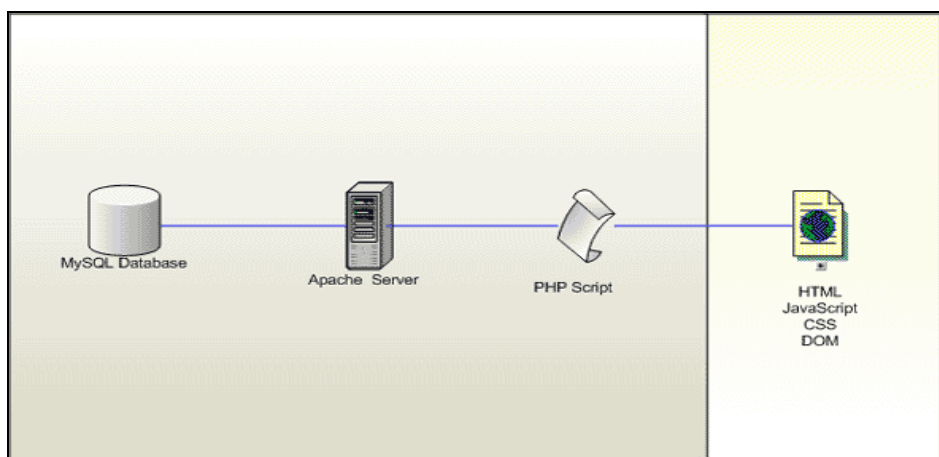
- Aplikacija je pokrenuta na Apache web serveru (Slika 6.), na Linux operativnom sistemu, sa podrškom za jezik PHP.



Slika 6. Šematski prikaz aplikacije

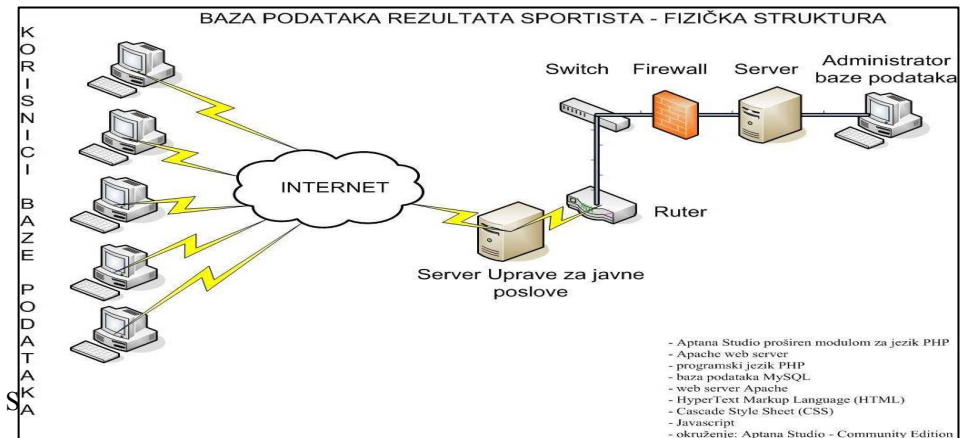
Za izradu softvera (Slika 7.), su korišćeni besplatni softverski alati (Open source), i to:

1. programski jezik PHP, [www.php.net](http://www.php.net)
2. baza podataka MySQL, [www.mysql.com](http://www.mysql.com)
3. web server Apache, [httpd.apache.org](http://httpd.apache.org)
4. prezentacioni sloj – HyperText Markup Language (HTML), Cascade Style Sheet (CSS), Javascript
5. razvojno okruženje: Aptana Studio - Community Edition



Slika 7. Šematski prikaz izrade softvera

- Na slici 8. je prikazana fizička struktura baze podataka.



- Korisnički nalog može napraviti samo Administrator sistema koristeći administrativni deo aplikacije. Za pristup tom delu baze dozvolu poseduje samo Administrator.
- Još jedna od nadležnosti Administratora baze podataka je da pruži tehničku podršku korisnicima aplikacije. U te nadležnosti je uključena i obuka predstavnika saveza za rad na bazi podataka, kao i stalna komunikacija sa predstavnicima saveza, a sve u cilju njihove lakše i kvalitetnije edukacije.
- Predstavnici granskih saveza, imaju mogućnost edukacije i obuke za rad sa aplikacijom, pored obuke dobijaju nalog (user name i password) za pristup elektronskom upitniku i istovremeno se pismeno obavezuju da neće zloupotrebiti ovlašćenje. Nakon završene obuke polaznik dobija sertifikat da je obučen za obavljanje poverenog posla.
- Na slici 9. je prikazan informacijski tok baze podataka



### 3. ZAKLJUČAK

Značaj automatizacije sistema za praćenje sportskih rezultata naših sportista na velikim međunarodnim takmičenjima i državnim prvenstvima, a samim tim i dobijanja relevantnih i potpunih podataka je višestruk. Sportski rezultat je svojevrsni pokazatelj ne samo individualne uspešnosti sportiste, već i uspešnosti sportskog tima, grane sporta i uspešnosti sporta jedne države u celini.

Interdisciplinarni pristup informacijama koje su dobijene putem analiziranja prikupljenih rezultata, pruža upravljačke informacije i omogućuje jasno definisanje:

1. aktuelnog stanja vrhunskog takmičarskog sporta,
2. mera za zaustavljanje negativnih trendova rezultata vrhunskog takmičarskog sporta, ukoliko postoje,
3. mera za zaustavljanje stagnacije rezultata u seniorskim uzrasnim kategorijama, ukoliko postoje,
4. mera za poboljšanje kvaliteta rezultata vrhunskih sportista.

### LITERATURA

1. Sanader, A. (2009). Rezultati sportista Srbije, Republički zavod za sport (str. 5-6), Beograd.

2. Sanader A., Gajević A., Bićanin P. (2009). Sportski rezultat i motorička testiranja sportista, *Constitutio Athleticae: водич кроз спортски менаџмент: зборник радова. Књига 3.* (str. 58-70). Republički zavod za sport, Jugoslovenski pregled, Beograd.
3. Bićanin P. Sanader A., Gajević A. (2007): Model informacionog toka u sistemu analitike i dijagnostike treniranosti vrhunskih sportista, Међународна научна конференција „Аналитика и дијагностика у физичке активности“, Факултет спорта и физичког васпитања, (str. 294-301), Beograd.
4. Sanader, A., Gajević, A., Bićanin, P. (2007). Model informacione baze za analitiku i dijagnostiku motoričkih sposobnosti vrhunskih sportista, Међународна научна конференција „Аналитика и дијагностика у физичке активности“, Факултет спорта и физичког васпитања, (str. 80), Beograd.

## AUTOMATIZATION OF SPORT RESULTS MONITORING SYSTEM

**Abstract:** Sports results represent one of the most important factors in the Sport System. In addition to reflect a clear quantitative measure to achieve the end goal of every athlete - a better placement in the competition, they cause a range of other, tentatively subsequent reactions. From a quick, detailed and accurate insight into the Sports System depends a series of strategic decisions, including those related to major planning – development. Completion of a competition is just starting time of sports results as a factor by which some athletes or sports experts will be ranked in sports categorization, and granted national recognition or awards. The history of collecting sports results dating back to the distant 1943. There were several attempts to automate the entire process, which would satisfy the basic criteria - accuracy and speed. Institute in 2008 started to modernize the System, based on the communication with users via the Internet, using software for data entry and database storage. The aim of this paper is to represent a model of the Monitoring Sports Results System Application.

**Key words:** *sports results, sport, communication, application program*

# PROPAGANDA AND COMMUNICATION IN SPORT

---

**Duško Bjelica**  
**Dragan Krivokapić**

*University of Montenegro, Faculty of Sport and Physical Education*

**Abstract:** Propaganda is a form of psychological manipulation which is closely connected with the information activity in sport. Sometimes the very information process is subdued to propaganda. The aim of a propaganda activity is to win specific group of population for a practical behaviour suggested by propaganda. Depending on the sphere of social life, in which propaganda is realized, we defined the following kinds of propaganda: ideological, sport, cultural and educational, touristic, etc.

Sport propaganda is an activity which, by the means of media, transfers messages to real and potential audience, with an aim to inform and influence their decision to accept propaganda results, services, and ideas. As such, propaganda significantly improves sport business. Therefore, it must be well organized, paid, directed, and controlled by the advertiser. One of the main instruments of sport propaganda is the logo of the club, or society, which gives part or the whole information expressed in a visual, acoustic, or mechanical way. The logo represents one of the basic constants in sport communication. In contemporary working conditions and in the presence of numerous communicators, one of the basic functions of logo is differentiation, protection of the brand, and quality of the product. All the relevant constants of sport communication, which help creating sport identity, are defined by logo.

**Key words:** *propaganda, communication, sport.*

## INTRODUCTION

Sport propaganda is activity which, through means of mass communication and media, transmits propaganda messages to the actual and potential audiences in order to inform and influence on the decision to accept its results, services or ideas. Its success is even greater when the achieved results reflect the real needs and interests of specific target groups. On the contrary, it is a failure or inadequate formation of public opinion if promoted services are abstract, idealized and far from the real, fundamental human needs. Therefore, from the standpoint of any human activity it is necessary to know the contents of the human needs of today's stage of development of society and in parallel to determine methods and procedures by which those needs can be met most effectively. Only by knowledge and specifying these two elements it is possible to determine the tasks in the field of sports communication propaganda.

## PROFESSIONAL SPORT AS A MEANS OF PROPAGANDA OF PHYSICAL EDUCATION

Premier sporting achievement in itself attract great attention of the public and as such has enormous significance in understanding and on practice of physical education in general and in particular. It can be argued that the greatest influence on the propaganda of physical culture have the results of top athletes, the same in the world and in our country. These results through various

forms of communication form and people's opinions about the importance of physical education, and above all individual sports. And vice versa. Due to specific treatment of top sport, primarily through mass media communications capabilities, a proper understanding of the importance of top results is created and because of that we can speak of their impact on practice. Top sport contributes to the propaganda of physical education directly, with its manifestations and mass communication. Propaganda is a form of psychological work that is closely related to the news in sports activity. Sometimes information process is subordinate to propaganda. The aim of propaganda activity is to attract certain populations for propaganda by suggested practical behavior. Depending on the area of social life, propaganda, are divided on ideological, sports, cultural, educational, tourism and so on.

Therefore, communication forms through which a professional sport establishes itself as really propaganda tool would be as follows::

1. quality sports and athlete success both in domestic and international plan;
2. activity of sports industry and way of their acting;
3. importance and competition system;
4. top athletes with its distinctive image, or morally voluntary, educational and social status as social attitude and way of appearing on the competition;
5. importance and popularity of the sports field as well as its accessibility to the larger masses;
6. special measures for the promotion of the sports field and some specific sports events, awareness of audience etc
7. special measures on promotion of professional sport, individual sport branch or some of its occurrence;
8. way in which certain sports industry and professional sport as a whole contributes to solving the main tasks of physical education.

As such, it significantly improves the business of the sport. Therefore it should be well organized, paid, directed and controlled by the advertiser.

### **THE ROLE OF TOP ATHLETES FOR PROMOTING SPORTS VALUES**

Top athletes with the quality and good manner became the model for youth. They, especially in the more popular sports fields, become examples for the reputation, and their bad and good features becoming a guideline for the younger generation. Their impact can sometimes be so strong that in some periods a particular school or generations are created to bear similar features quality and type of manifestation in the sport. This influence is particularly felt in the formation of a certain system of training course, way of playing, use of certain tactics and techniques etc.

It is natural that even disadvantages of popular athletes do not go unnoticed. Their disadvantages also have strong influence the same as the good points, to the young people, because young people accepted that as an integral part of their personality imitating them. The management of sports organizations is often guilty for this, because they want good results of the competitors, and do not care about the moral qualities of athletes. sometimes the means of mass communication contributes to it, because accepting and evaluating certain negative phenomena in a spectacular way create the impression that the entire sport is like that and unconsciously influence public opinion in an inappropriate manner. Young people get the impression that the main objective of sport is to earn money, and not in the creative possibilities of sport for achieving the highest quality through a fair fight and hard training.

Being popular is one of the most attractive moments which connect youth to sports. If this incentive is clean and if he carries the ideals of the beautiful, healthy, moral, and serves the real

interests of sport and physical education, it can become the strongest driving force of youth.. In this case, every athlete contributes to the popularization of not only sports but also of all aspects and areas of physical education.. Top athletes should not be excluded from this important process, and stick out as separate artists, which are only admired by the audience Their activity should be used and linked to the mass activity and participation of the greatest population in the sport through media promotion and popularization of proven value Only this mutual relationship can point to the usefulness of professional sport, as the instigator of certain aspirations of young people towards more perfect and sublime creation. Such efforts should support all means of mass communication through appropriate propaganda.

## **COMMUNICATIONS DIRECTED TO THE MASS IN PHYSICAL EDUCATION**

Physical education can become massive, and therefore functional in society, if people develop their habits to take care of the culture of their body and to exercise regularly. Without such a mass habit it will be futile efforts of sports organizations for physical culture to contribute health . It is therefore essential that in any propaganda activities attention turns to the man and his need, to perceive its real capacity and degree of his beliefs about physical education. there is an assumption that the perception of people depend both on the objective conditions in which they live (way of life, place of living, family etc..) And on the specific subjective measures which shall be taken so to cultivate habits for people.

1. Contemporary understanding of physical education includes science-based view that the planned and systematic physical exercise can positively affect:
2. Physical development of preschool age children and youth,
3. Improve the health of children, youth and adults,
4. Maintaining general physical fitness
5. Extending the life and working life,
6. Increase working capacity by developing strength, skill, precision, speed and physical working capacity
7. Correct the adverse impact that brings the modern and urbanized pace of life ,
8. Creating conditions for rest.
9. Promotion of sport and technical achievements in competitive results in sports.

Propaganda activities in this regard should be conceived so that it is possible for more people to understand the importance and necessity of practicing physical culture in a way that allows it to become an integral part of his everyday life Such physical education should be in our country as it is case in other countries , subordinated to the concept and functions of various promotional activities. In other words, this means that they are tailored to individuals, a variety of settings, age and gender and other specifics of the environment and social groups.

## **HOLDERS OF SPORTS PUBLICITY AND THE MASS MEDIA FACILITIES**

The reality is that television, radio and print are the most influential means of mass communication and physical culture , sport above all ,most of its popularity owes to them. We must mention that the quality of information and reporting is not always correct.. sometimes indiscriminately is folowed the taste of audience, instead of being formed and directed in accordance with proven sporting values. Often , only the greatest athletes are supported and people report on the details of their lives that have nothing to do with sports, while disregarding sports which are not so popular.About commercial impact we will not talk this time.



## TELEVISION AS AN INSTRUMENT OF PROPAGANDA OF PHYSICAL EDUCATION

In the very first steps Television has accepted the sport as a permanent component of their program. Plenty of empirical evidence confirms the reality of such an orientation for which two assumptions are important: the popularity of sport and the ability of television that using its manifestations form the most amusement program. There is no doubt that television has contributed very much to sport propaganda. It has led multimillion audience in a direct, active contact with the sporting events of the highest rank. This, however, does not solve the many dilemmas of sport on television. On the contrary, their actuality is growing to the extent to which new media is getting more and more important role in the effects of mass communication. There are many questions.. we will mention just a few: is the correct impression that the sports that have, in terms of technical results, approximately the same spot in the rankings of sports values, but still differently took place in sports program? Whether the current intensity of the popularization of basic physical education meets the needs of the community? What is the real ratio between the top and mass sports in a television program? Whether television has a right to expect financial support of the community to realize the programs? What is the meaning of educational sports programs? Why sport as an integral part of the educational system could have a permanent place in the various programs of educational character? There are so many questions.

The ways in which we tried to treat problems of sport on television in this analysis allow certain suggestions. The current situation in our and foreign sport offers a television inexhaustible source of topics. It is not only about stagnation of the quality in some of the sports programs, nor about increased summary of ethical and other deviant occurrences in sport practice. It is about the need to solve the vital problems in sport, of which the television is invited to express its attitude, or to make its powerful expressing facilities available for the leaders of the most progressive initiatives for solving of problems in our sport perceived a long time ago. Removal of perceived disproportions in treating certain sports is a condition for assigning even greater social and sport value to the program orientation, and because of its health, educational and ethical values it obliges both the television and social community to act meaningfully in this area of physical education. It would be also very important to provide permanent place for sport in children's programs. Should the topics like corrective gymnastics, a swim school, winter sports, etc. have a more permanent place in the program? These several examples, although they are not described in more details and their arguments are not presented here, due to space limits in this work, show the possible directions of developing sports program on television.

## RADIO AS A MEANS OF PROPAGANDA OF PHYSICAL EDUCATION

The fact that radio and sport have been connected since the first steps of radio certainly cannot be taken as a coincidence. In 1908, Marconi for the first time in the world organised the service of wireless telegraphy by sending reports from a rowing regatta from a boat that followed the competitors in Dublin. During 1912, when students from different American universities (Minnesota, Pittsburgh, etc.) were establishing the first radio stations, their program was mainly consisted of the news from various inter-university sports competitions. The first application of radiotelephony in the 1920s is also connected to sport: in July 1921, the first live radio broadcast of

an event was conducted, when Major White was informing about the match Dempsey-Carpantier in New Jersey.

### **SPORT PRESS AS A MEANS OF PROPAGANDA OF PHYSICAL EDUCATION**

Unlike the sports sections in daily newspapers that are directed towards a wider audience, sports press is intended for active athletes, sports officials and audiences that regularly visit or follow competitions in certain sports. Journalists in sports newspapers have the opportunity to specialise for specific sports, unlike the journalists from daily newspapers that deal with all sports, or at least a group of sports. All the above mentioned facts are in favour of the demand to have more professional articles in sports press, because they have not become professional yet. With few exceptions, the sports press is at the same level of expertise as daily press.

Readers of sports press are mainly young people. Because of that, responsibility of sports press is bigger when it comes to its educational influence, raising sports culture and cultivating nice language. It cannot be said that it always fulfils these tasks.

The educational influence of sports press on the young people is more negative than positive because of too much space that is given to affairs and machinations, glorification of individuals and examples of personal lives, salaries of professional athletes, etc. Commercial reasons that lead to such pandering to the lowest tastes also influence the content of the newspapers in another way. The fun and spectacular side of sport is mainly emphasised, and only big sports events are covered, especially in several attractive sports.

It cannot be said that the sports press is without articles that contribute to increasing sports culture of the readers, but there are not so many of them. On one hand, that is because it is aspired that the curiosity of the reader who is only a superficial observer of sports events and interested in the activities around sport, and not for the very core of the sport discipline is satisfied.

### **WEAKNESSES IN INFORMATIVE AND PROPAGANDA ACTIVITIES OF THE MEANS OF MASS COMMUNICATIONS**

Weaknesses in sports informative and propaganda activities of the press, radio and television are also evident. These very powerful and influential means include sport as a constituent part of their publications and programs, but especially its evident part. The word and picture follow mainly competitions. Contributions of physical education to the healthy status, work productivity, recreational and amusing enriching of people's lives are very rarely analysed and promoted. Propaganda is not directed in a way to explain the complex value of physical education to people. Thousands of people call themselves sports lovers only because they visit matches as observers. Propaganda supports them in doing so, because its own nature is popularistic, limited to the narrow and attractive part of sport.

Television is powerful phenomenon of the contemporary propaganda and it has unlimited possibilities of explaining usefulness of physical education. It can influence the spectators directly, by words and picture and to create a vision of better and nicer by a film take. As it has already been proven in some educational programs, a man can be familiarised with the most complicated processes in human body and direct influence of certain forms of physical education on those processes by film.

Certain tasks of physical education stem from the way and pace of the modern life. A modern man is, I would say, in a constant contradiction with the basic natural laws, according to which the constant rhythmical, alternate change of tension and release, activities and rest, exists. The human organism seeks counterbalance of work and monotonous way of life. However, all kinds of rest cannot be such counterbalance. The so-called passive rest certainly cannot be the counterbalance and the science suggests the substitution of hard work with the substitute that will relax the

organism, but at the same time will not make it passive. It also suggests using free time for physical relaxation and recreation that will refresh human organism in an interesting way and thus make it satisfied and ready for new work obligations.

Fast pace of life leaves numerous negative consequences on human organism and its nervous system. It is considered that the occurrence of the growing number of psychoneuroses is a result of this fast pace of life and difficulties of the modern civilisation

## CONCLUSION

It has to be considered that many of the values of the physical education present only a potential wealth while only those for whose realisation certain social powers are engaged are practically realised. As in other areas of life the best judge of these values is practice. The nature does not give any presents to a man, he has to fight for what he needs and what is progressive, nice and noble. The values of physical education will also remain unrealised if there are no invented efforts to make them noticeable. We will remind that it is more important for both an individual and a community to value what physical education leaves to men, what changes and improves in them, and that is health, working ability, creation, comprehensive education, etc. The area of propaganda cannot be without progressive directing of the relation towards sport and physical education in general. It must not be just an indirect communication means of informing the public, but also the initiator and originator of positive influences. Propaganda must not be a passive observer of the activities but an active participant of the progress in sport, so no reasons can be the excuse for digressions from its progressive tendency.

## REFERENCES

1. Bjelica, D. (2005): „Sistematizacija sportskih disciplina i sportski trening”. CSA, Podgorica.
2. Bjelica, D. (2006): „Sportski trening”. Filozofski fakultet, Niksic.
3. Bjelica, D. (2007): „Teorijske osnove tjelesnog i zdravstvenog obrazovanja”. Filozofski fakultet, Niksic.
4. Bjelica, D., Krivokapic, D.(2010): „Teorijske osnove fizicke kulture” Fakultet za sport i fizicko vaspitanjeUniverziteta Crne Gore i CSA-Podgorica.
5. Bjelica, D., Petkovic, J.(2009): „Teorija fizickog vaspitanja i osnove skolskog sporta” Fakultet za sport i fizicko vaspitanjeUniverziteta Crne Gore i CSA-Podgorica.
6. Bjelica, S. (2000): „Sociologija sporta“. Milrex, Novi Sad.
7. Bjelica,S., Bjelica, D.(2006): „Komunikacije u sportu“ Filozofski fakultet, Niksic, CSA, Podgorica.
8. Bjelica, S., Milosević, Z. (2006): „Menadzment u obrazovanju", Novi Sad.

## PROPAGANDA I KOMUNICIRANJE U SPORTU

Propaganda je oblik psihološkog djelovanja koji je u tijesnoj vezi sa informativnom aktivnošću u sportu. Ponekad je propagandi podređen i sam proces informisanja. Cilj propagandne aktivnosti je da se određena populacija pridobije za propagandom sugerisano praktično ponašanje. Zavisno od oblasti socijalnog života, u kojoj se ostvaruje propagandna praksa, propagandu razvrstavamo na ideološku, sportsku, kulturno-prosvjetnu, turističku i sl.

Sportska propaganda je aktivnost koja, posredstvom sredstava i medija, prenosi propagandne poruke do stvarne i potencijalne publike, s ciljem da ih informiše i utiče na odluku da prihvate njene

rezultate, usluge ili ideje. Kao takva, ona značajno unapređuje poslovanje u sportu. Stoga treba da je dobro organizovana, plaćena, usmjeravana i kontrolisana od strane oglašivača. Jedan od osnovnih instrumenata sportske propagande je zaštitni znak kluba, društva, kao dio informacije ili kompletna informacija, saopštena na vizuelan, akustički ili mehanički način. Zaštitni znak predstavlja jednu od osnovnih konstanti sportskog komuniciranja. U savremenim uslovima poslovanja i prisustva mnoštva komunikatora, jedna od osnovnih funkcija zaštitnog znaka je razlikovanje i zaštita proizvoda i kvaliteta proizvoda. Preko zaštitnog znaka se definišu sve relevantne konstante sportskog komuniciranja, kojima se stvara sportski identitet.

***Cljučne riječi:*** *propaganda, komuniciranje, sport.*

---

# UTICAJ TEHNOLOŠKIH DOSTIGNUĆA NA MENADŽMENT OLIMPIJSKIH IGARA

---

**Sladana Mijatović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu*

**Vladislav Ilić**

*Visoka škola strukovnih studija Akademija fudbala, Beograd*

**Filanti Agelaku**

*Visoka škola strukovnih studija Akademija fudbala, Beograd*

**Rezime:** Dvadeseti vek mnogi nazivaju vekom tehnologije. Nikada do sada nije zabeležen takav napredak na polju nauke i tehnologije. Naučna dostignuća i novi izumi znatno su uticali na sveopšte poboljšanje kvaliteta života. Sport kao deo društvenog sistema takođe je bio zahvaćen ovim promenama. Primena novih tehnoloških dostignuća doprinela je razvoju sporta u više segmenata.

Promene koje su usledile bile su očigledne na polju novih mogućnosti izgradnje većih, funkcionalnijih, bezbednijih i širem krugu ljudi dostupnijih sportskih objekata. Napredak tehnologije u proizvodnji materijala doprineo je promenama u dizajnu, funkcionalnosti i kvalitetu sportske opreme.

Razvoj elektronskih i mernih instrumenata omogućio je kvalitetnije i pouzdanije praćenje i kontrolu sportskih takmičenja. Razvojem komunikacija i elektronskih medija, radija, televizije i interneta, sport, odnosno sportska takmičenja, postali su pristupačni širem auditorijumu.

Negativna posledica primene novih tehnologija i tehnoloških izuma u sport bila je povećano raslojavanje i proširivanje jaza između ekonomski razvijenog i nerazvijenog sveta. Veliki broj zemalja kao i sportista našao se u podređenom položaju zbog nedostupnosti ovih savremenih tehnologija.

Primenom novih tehnoloških saznanja u svim navedenim segmentima omogućeno je postizanje boljih sportskih rezultata, povećana je sigurnost sportista i smanjeni rizici od povreda, povećana preciznost merenja, kontrole i regularnosti takmičenja dok je sport postao opšteprisutna pojava i fenomen savremenog doba.

**Ključne reči:** *Uticaj, Menadžment, Olimpijske igre, tehnološka dostignuća*

## UVOD

Dvadeseti vek mnogi nazivaju vekom tehnologije. Nikada u istoriji ljudske vrste nije zabeležen takav napredak na polju nauke i tehnologije. Naučna dostignuća i novi izumi znatno su uticali na sveopšte poboljšanje kvaliteta života. Sport kao deo društvenog sistema takođe je bio zahvaćen ovim promenama. Primena novih tehnoloških dostignuća doprinela je razvoju sporta u više segmenata.

Promene koje su usledile bile su očigledne na polju novih mogućnosti izgradnje većih, funkcionalnijih, bezbednijih i širem krugu ljudi dostupnijih sportskih objekata. Napredak tehnologije u proizvodnji materijala doprineo je promenama u dizajnu, funkcionalnosti i kvalitetu sportske opreme.

Razvoj elektronskih i mernih instrumenata omogućio je kvalitetnije i pouzdanije praćenje i kontrolu sportskih takmičenja. Razvojem komunikacija i elektronskih medija, radija, televizije i interneta, sport, odnosno sportska takmičenja, postali su pristupačni širem auditorijumu.

Negativna posledica primene novih tehnologija i tehnoloških izuma u sport bila je povećano raslojavanje i proširivanje jaza između ekonomski razvijenog i nerazvijenog sveta. Veliki broj zemalja kao i sportista našao se u podređenom položaju zbog nedostupnosti ovih savremenih tehnologija.

Sportisti iz siromašnijih zemalja bili su uskraćeni za nova saznanja i metode savremenog trenajnog procesa. Moderna sportska oprema i rekviziti bili su nedostupni a samim tim uslovi treninga znatno lošiji.

Primenom novih tehnoloških saznanja u svim navedenim segmentima omogućeno je postizanje boljih sportskih rezultata, povećana je sigurnost sportista i smanjeni rizici od povreda, povećana preciznost merenja, kontrole i regularnosti takmičenja dok je sport postao opšteprisutna pojava i fenomen savremenog doba.

### **METOD**

Istraživanje je zasnovano na primeni fundamentalnih naučnih metoda, ali posebno na heurističkom, empirijskom, teorijskom i prognostičkom istraživanju uticaja izazova i promena na menadžment Olimpijskih igara.

U toku izrade rada korišćeno je deskriptivno istraživanje tehnoloških dostignuća, kome je prethodio heuristički postupak, odnosno prikupljanje svih značajnih podataka u okviru primarnih i sekundarnih izvora, u nameri utvrđivanja i definisanja njihovog uticaja na menadžment Olimpijskih igara.

Osim toga istraživanje ovog problema zasnovano je na deskripciji faktora koji imaju značajan uticaj na tok i uspešnost organizacije i upravljanja Olimpijskim igrama. U postupku izvođenja zaključaka i generalizacije uopšte, korišćena je sinteza pomoću koje se došlo do relevantnih rezultata ovog istraživanja.

### **DISKUSIJA**

#### ***1. Sredstva komunikacije i elektronski mediji***

Danas mediji i sredstva komunikacije predstavljaju jedan od bitnih činilaca u svim sferama društva. Informacije predstavljaju značajan i skup resurs. Tokom proteklog veka napravljen je niz koraka i izvršen ogroman napredak u njihovom prenosu. Sport, koji je u svojim počecima bio ograničen na dešavanja na sportskim borilištima, dobio je mogućnost da slikom i tonom prelazi ogromna rastojanja i predstavi se širokim masama zainteresovanih.

Indikativno je da je nakon razvoja televizije i televizijskog prenosa počela era velikih televizijskih mreža, marketinga i interesovanja korporacijskog kapitala za mogućnost ostvarivanja profita na tržištu koje je sada inkorporiralo milione gledalaca.

Povezanost Olimpijskih Igara i televizijske tehnologije datira još iz 60-tih godina prošlog veka kada je ostvaren prvi prenos Olimpijskih Igara iz Rima 1960. godine. Nakon ovoga, dolazi i do zaključivanja sve većih i većih ugovora o pravima prenošenja Olimpijskih Igara, što i do današnjeg dana predstavlja jedan od glavnih izvora finansiranja celokupnog Olimpijskog pokreta.

Razvojem tehnologija satelitskog prenosa televizijske slike i tona, sportski događaji postaju planetarni događaji, dok se njihov značaj i važnost povećavaju sa sportskog, ali i ekonomskog i političkog aspekta. Nastaje određena vrsta simbioze sporta i medija koja je uprkos značajnim pozitivnim efektima donela sa sobom i dosta negativnih posledica i uticaja na Olimpijski pokret i sport uopšte.

Pozitivne strane velikog uticaja medija se, pored ostalog, mogu ubrojati i povećanje transparentnosti sportskih i olimpijskih dešavanja i uticaj javnog mnjenja. Uvećanje finansijskih sredstava ostvarenih prodajom televizijskih prava, delom je korišćeno od strane MOK-a i za pomoć i podršku siromašnijim sportistima i zemljama, odnosno njihovim nacionalnim Olimpijskim komitetima.

## **2. Sportski objekti i oprema**

Nove tehnologije u tehnici i građevinarstvu omogućile su izgradnju novih sportskih objekata. Sportski objekti su primenom novih rešenja dobili na funkcionalnosti i bezbednosti. Sportski stadioni i hale građeni su u sve većim i većim dimenzijama, što je omogućavalo prisustvo sve većeg i većeg broja posmatrača i doprinosilo popularizaciji sporta na neposredan način.

Naročito bitan segment je otvaranje mogućnosti za izgradnju takozvanih multi-funkcionalnih objekata, koji su se primenom novih tehnologija mogli koristiti za više različitih sportskih događaja.

Uključivanjem sve većeg i većeg broja sportova u program Olimpijskih Igara, postavio se i zahtev za izgradnjom sve većeg broja sportskih objekata. Troškovi organizacije Olimpijskih Igara su zbog ove činjenice dostizali astronomske cifre, koje su predstavljale ogromno opterećenje za organizatore.

Veliki troškovi organizacije i obaveza izgradnje odgovarajućih objekata negativno su se odrazili na interesovanje za organizaciju Olimpijskih Igara za zemlje i gradove koji ovaj teret nisu finansijski mogli da podnesu. Velikom broju zemalja, upravo zbog ogromnih troškova izgradnje sportske infrastrukture, organizacija Olimpijskih Igara je praktično nedostupna.

Novi materijali i tehnologije koje se koriste u izgradnji sportskih objekata i borilišta u velikoj meri doprineli su višem nivou bezbednosti sportista i posmatrača. Nove vrste podloga na sportskim terenima, koje su zamenile stare (tartan staze zamenile su šljaku, tarafleks podloge zamenile su parket) višestruko su poboljšale kvalitet objekata. Smanjeni su rizici od povreda sportista, olakšano je njihovo održavanje, povećana je otpornost na vremenske uslove itd.

Veliki napredak i razvoj ostvaren je na planu proizvodnje sportske opreme i rekvizita. Nove tehnologije u izradi materijala, omogućile su da sportska oprema postane lakša, funkcionalnija i zbog masovne proizvodnje jeftinija. Veliki broj novijih sportova i sportskih disciplina nastao je upravo kao posledica tehnoloških izuma (Snoubord npr.) Rezultati i mogućnosti sportista znatno su poboljšane primenom novih rekvizita i opreme. (Skok motkom, tenis, biciklizam itd).

Povećanjem značaja i uticaja sporta, nastankom i razvojem sportske industrije, sportska oprema, koja je nekad bila raznim prepravkama klasične obuće i odeće prilagođavana sportskoj nameni, sada je striktno orijentisana ka i namenjena samo sportistima.

Kvalitetnijom sportskom opremom i novim dostignućima u proizvodnom procesu, koja je u obzir uzimala stvarne potrebe organizma sportiste, smanjen je procenat povreda koje su bile posledica neadekvatne opreme.

Iz razloga održavanja kakve takve ravnopravnosti takmičara, koji nisu u mogućnosti da isprate najnovije trendove i sebi priušte najsavremeniju i najskuplju opremu a u saradnji sa međunarodnim sportskim federacijama, Međunarodni Olimpijski Komitet vrši striktnu kontrolu upotrebe sportskih rekvizita i propisuje njihove tačne tehničke karakteristike.

U drugom planu, ali sa velikim ambicijama i uticajem svakako se nalazi i industrija sportske opreme i rekvizita, sa svojom težnjom ka ostvarivanju profita kroz kontinuirane inovacije i plasman novih modela opreme sportskom tržištu.

## **3. Elektronski uređaji i instrumenti**

Razvoj naučnih disciplina aplikativnih u sportu doveo je do značajnog progressa u planiranju, sprovođenju i modelovanju trenažnog procesa. Postupci merenja, testiranja i analize fizičkih

sposobnosti sportiste, kao i naučni pristup elementima tehnike sporta postali su mogući i efikasni tek uvođenjem savremenih dijagnostičkih i mernih instrumenata.

## ZAKLJUČAK

Imajući u vidu da se u savremenom sportu vrhunski sportski rezultat može ostvariti samo primenom vrhunskih trenažnih postupaka, može se zaključiti da je uloga tehnologije i nauke u sportu postala jedan od presudnih faktora njegovog ostvarivanja.

Analizom podatka o razlikama u rezultatima vrhunskih sportista ostvarenih na takmičenjima, jasno možemo uvideti da su one minimalne.

Ovo predstavlja još jedan dokaz u korist hipoteze da se korišćenjem savremenih saznanja o procesu treninga može ostvariti ta minimalna prednost koja može biti upravo faktor koji odlučuje o pobjedi ili porazu.

Upravo zbog navedene činjenice da su parametri koji odlučuju pobjednika minimalni i teško merljivi bez pomoći instrumenata za merenje. Razvoj ovih instrumenata doprineo je smanjenju uticaja ljudskog faktora i povećanju preciznosti merenja sportskih rezultata.

Prihvatanje novih tehnologija i njihova upotreba na Olimpijskim Igrama omogućilo je u velikoj meri pravednije sudijske odluke i smanjilo uticaj nekih subjektivnih faktora na sportski rezultat. Broj takozvanih "nepravdnih" i "diskutabilnih" sudskih odluka smanjen je na potpuno prihvatljivu meru.

## LITERATURA

1. Corp. Author, Centre for Olympic Studies – UNSW, 1999: *Staging the Olympics: The Event and Its Impact*, Cashman & Hughes, Centre for Olympic Studies – UNSW, New South Wales.
2. Findling J.E.; Pelle, Kimberly D. 2004: *Encyclopedia of the modern Olympic movement*, Greenwood Press, Westport, Conn.
3. Holger P. 2004: *The economics of staging the Olympics: a comparison of the Games, 1972-2008.*, Northampton, MA : E. Elgar, Cheltenham, UK.
4. Ilić, S. Mijatović, S. 1994: *Istorija fizičke kulture (Kneževine i Kraljevine Srbije)*, SIA, Beograd.
5. Ilić, S. 1994: *Istorija fizičke kulture (Novi vek i savremeno doba )*, SIA, Beograd.
6. Ilić, S. 1994: *Istorija fizičke kulture (Staro doba i srednji vek)*, SIA, Beograd.
7. Kastratović, E. 2004: *Osnove menadžmenta sa menadžmentom u sportu*, Institut za razvoj malih i srednjih preduzeća, Beograd.
8. Koković, D.: *Sociologija sporta*, Sportska akademija, Beograd, 2004.
9. Papanikos, G.T. 2004: *The Economics and Management of Mega Athletic Events: Olympic Games, Professional Sports, and Other Essays*, Atiner, Athens.
10. Romney M., Robinson T.: *Turnaround2004: crisis, leadership, and the Olympic Games*, Regnery Pub., Washington, D.C..
11. Duck, D. Jeanne, 1993, 109-118 "Managing Change: The art of balancing", Harvard Business Review.
12. Olympika, 2005: *The international Journal of Olympic Studies*, Vol XI, Athens.



# UTICAJ TJELESNIH DIMENZIJA NA ISPOLJAVANJE MAKSIMALNE SILE MUSKULATURE NOGU

**Borko Petrović**  
**Aleksandar Kukrić**

*Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banjaluci*

**Ratko Pavlović**

*Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Istočnom Sarajevu,*

**Slobodan Stojiljković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerzitet u Nišu*

**SAŽETAK:** Na uzorku od dvadeset i četiri (N=24) studenta prve godine Fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banjoj Luci, sprovedeno je transferzalno istraživanje s ciljem da se istraži povezanost mase tijela, kao reprezentiva tjelesnih dimenzija, sa ispoljavanjem maksimalne sile muskulature nogu. U ovom istraživanju eksperimentalni pristup u određivanju alometrijskog eksponenta, za testove kojima se procjenjuje maksimalna sila muskulature nogu (čučanj 90° b=0.84, opružanje potkoljenice 90° b= 0.58, nožni potisak 90° b=0.65), obezbjeđuje rezultate približne teorijski predviđenim b=0.67 ukoliko se rezultati testova normalizuju masom tijela (m). Tako da ispoljavanje mišićne sile muskulature nogu zavisi od tjelesnih dimenzija, pre svega od tjelesne mase, i da bi se dobila relativna sila (jačina) ispitanika rezultate mjerenja mišićne sile muskulature nogu treba dijeliti sa masom tijela stepenovanom alometrijskim eksponentom .

**Ključne riječi:** mišićna sila, tjelesne dimenzije, alometrijski eksponent, skaliranje

## UVOD

Uticaji tjelesnih dimenzija na ispoljavanje motoričkih sposobnosti nazivaju se efektima skale, a dovođenje neke mehaničke veličine, koja opisuje kretanje, u vezu sa određenim dimenzijama tijela naziva se skaliranje (Jarić 1997). Metod alometrijskog skaliranja zasniva se na primjeni jednačine  $S = a \cdot m^b$ . Primjenom regresione analize, metodom najmanjih kvadrata izračunavaju se vrijednosti parametara a i b, čime se konačno određuje povezanost motoričkih sposobnosti i tjelesnih dimenzija. Primjenjenom jednačinom, svaka motorička sposobnost (S) može se predstaviti kao funkcija tjelesnih dimenzija (m), gdje je (a) konstantni množilac, a (b) alometrijski eksponent.

Iako su naučnici decenijama proučavali ovaj fenomen (Hill 1950; McMahon 1984; Schmidt-Nielsen 1984), pregledni članci Jarića iz 2002. i 2003. godine pokazuju da se uticaj tjelesnih dimenzija na rezultate testova motoričkih sposobnosti često zanemaruje, odnosno da normalizacija rezultata mjerenja nije adekvatna ili da čak i ne postoji. Kao posljedica takvog pristupa istraživanju dobijeni rezultati zavisni su od tjelesnih dimenzija. Prilikom normalizacije rezultata, u obzir treba uzeti i pretpostavku, koja je novijim istraživanjima potvrđena, a koja ukazuje na različit uticaj tjelesnih dimenzija na rezultate pojedinih motoričkih testova (Jaric, Radosavljevic-Jaric i sar. 2002; Jaric 2003; Markovic i Jaric 2004). U okviru teorijskog pristupa u normalizaciji motoričkih sposobnosti u odnosu na tjelesne dimenzije, polazi se od pretpostavke da su sva ljudska bića geometrijski slična, odnosno da imaju uglavnom isti oblik, a da se razlikuju samo u dimenzijama (Hill 1950; Astrand i Rodahl 1986). Na osnovu te pretpostavke, očekuje se da će kod dve

geometrijski slične i kvalitativno identične osobe, sve dužinske dimenzije tijela ( $L$ ) biti međusobno proporcionalne (visina tijela, obim grudi, kraci mišićnih sila, raspon ruku, dužina koraka itd). Shodno tome, sve površinske dimenzije tijela ( $L^2$ ) rašće sa kvadratom odgovarajuće dužine tijela (površina fiziološkog presjeka mišića, površina poprečnog presjeka krvnih sudova, površina alveola itd), a sve zapreminske dimenzije ( $L^3$ ) sa izabranom dužinom tijela na treći stepen (masa tijela, masa mišića, zapremina krvi, zapremina srca, zapremina pluća itd) . Tako se teorijski predviđeni alometrijski eksponent ( $b$ ) za grupu testova kojima se procjenjuje maksimalna jačina mišića u uslovima savladavanja spoljašnjeg opterećenja iznosi,  $b=0.67$  ukoliko se rezultati testova normalizuju masom tijela ( $m$ ). Upravo i predmet ovog istraživanja odnosi se na povezanost mase tijela, kao reprezentanta dimenzija tijela, sa ispoljavanjem maksimalne sile muskulature nogu.

## METOD RADA

Uzorak ispitanika sačinjavala su dvadeset i četiri ( $N=24$ ) studenta prve godine studija Fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banjoj Luci. Ispitanici su bili muškog pola, kao i normalnog zdravstvenog statusa. U eksperiment su uključeni oni studenti koji su predhodno bili adekvatno tehnički obučeni za izvođenje zadataka u teretani.

Sve varijable sa kojima se operiše u ovom istraživanju moguće je uslovno podijeliti na antropometrijske varijable i varijable za procjenu mišićne sile. Od antropometrijskih varijabli u radu su korištene: tjelesna visina, tjelesna masa, procenat mišićnog tkiva, procenat masnog tkiva, MFR-indeks. Za potrebe antropometrijskih mjerenja korišten je antropometar i tjelesni analizator TANITA BC – 418 (body composition analyzer, slika1).



*Slika 1 Tjelesni analizator TANITA BC-418MA*

Za procjenu mišićne sile muskulature nogu izabrani su sledeći testni zadaci:

1. čučanj (squat)
2. nožni potisak (leg press)
3. opružanje potkoljenica (leg extensions)

Ostvarena sila tokom svih izometrijskih kontrakcija mjerena je pomoću elektronskog dinamometra "GLOBUS TESYS 1000" (Slika 2) koji je prilikom mjerenja sile muskulature nogu registrovao silu razvlačenja (trakcije). Rezultati su registrovani u Njutnima (N). Kako bi dobili što

objektivnije i validnije podatke, svi ispitanici su upoznati sa ciljem istraživačkog rada, kao i načinom testiranja. Za svaki kretni zadatak određen je ugao u zglobu koljena od 90°, Ispitanicima su davane instrukcije da razviju maksimalnu silu za što kraće vrijeme i da je zadrže tokom 4 sekunde. Ispitanici su izvodili tri maksimalne izometrijske kontrakcije, a registrovala se najveća vrijednost. Signal razvoja sile u vremenu bilo je moguće pratiti preko monitora računara. Iz zabilježene krive softver je automatski izračunavao maksimalnu silu (F-max).



*Slika 2 Elektronski dinamometar GLOBUS TESYS 1000*

Svi podaci prikupljeni tokom istraživanja obrađeni su postupcima deskriptivne i kauzalne parametrijske statistike. Za matematičko procesiranje originalnih podataka koristio se aplikacioni program za personalne računare STATISTICA 7.0.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na vezu između motoričkih sposobnosti i tjelesnih dimenzija često utiču i brojni ometajući faktori, kao što su: tjelesni sastav, pol, nivo fizičkih aktivnosti ili sposobnosti. Kako su navedeni faktori specifični za svakog ispitanika, nehomogenost uzorka mogla bi bitno uticati na validnost dobijenih rezultata (detaljnije vidjeti u preglednim radovima Jaric 2002; Jaric 2003). Stoga je važno naglasiti da je postojećom studijom testiran relativno homogen uzorak, kojeg su sačinjavali studenti Fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta. U tabeli 1 prikazani su osnovni statistički pokazatelji antropometrijskih varijabli. Na osnovu prosječnog odnosa mišićno-masne komponente (MFR) koja je kod ove grupe ispitanika iznosila 4,14 može se konstatovati da se radi o ispitanicima koji pripadaju mišićno sportskom morfološkom tipu (Ugarković 1996).

Varijable	N	Min.	Max.	AS	St.Dev.	CV%
Tjelesna visina (cm)	24	168.00	190.30	179.63	5.96	0.03
Tjelesna masa (kg)	24	57.10	95.00	73.89	8.85	0.11
Potk. masno tkivo (%)	24	5.40	21.40	13.28	3.74	0.28
Misicno tkivo (%)	24	45.30	52.40	49.69	1.67	0.03
MFR indeks (%)	24	2.22	9.25	4.14	1.63	0.39
Čučanj 90°(N)	24	1231	2136	1570	315	0.20
Opružanje potk. 90°(N)	24	997	1540	1309	146	0.11
Nožni potisak 90°(N)	24	2100	2980	2523	285	0.12

*Tabela 1. Osnovni deskriptivni pokazatelji antropometrijskih i motoričkih parametara*

Testni zadaci	Parametri jednačine		R
	a	b	
Čučanj 90°(N)	1.62	<b>0.84</b>	0.43*
Opružanje potk. 90°(N)	2.18	<b>0.58</b>	0.51*
Nožni potisak 90°(N)	2.12	<b>0.65</b>	0.55*

\* p&lt;0.05

**Tabela 2.** Povezanost rezultata testova za procenu maksimalne jačine muskulature noge sa masom tijela. Parametar (a) predstavlja odsječak, a parametar (b) koeficijent nagiba regresione prave  $\log(S) = \log(a) + b \cdot \log(m)$ , gde je S testirana motorička sposobnost, a (m) masa ili visina tijela (r – odgovarajući koeficijenti korelacije).

Primjenom regresione analize, metodom najmanjih kvadrata izračunate su vrijednosti parametara a i b, čime se određuje povezanost mišićne sile i tjelesne mase (tabela 2). Ovakve vrijednosti alometrijskog parametra (b) govore u prilog tome, da mišićna sila ne raste proporcionalno sa masom, već raste proporcionalno sa  $m^b$ . U ovom istraživanju dokazano je da postoji pozitivna korelacija između tjelesne mase i ispoljene sile muskulature nogu (Čučanj 90° r = 0.43, Opružanje potkoljenica 90° r = 0.51, Nožni potisak 90° r = 0.55). Zavisnost ispoljene sile od tjelesne mase kod pojedinih sportista je jako visoka. Tako je kod svjetskih rekordera u dizanju tegova korelacija između sportskog rezultata i sopstvene težine veoma visoka r = 0.93, kod učesnika na prvenstvu svijeta u dizanju tegova ona je manja r = 0.84, kod sportista druge sportske grane r = 0.80, dok kod osoba koje se ne bave sportskim aktivnostima koeficijent korelacije može biti jednak nuli (F.Rasch et all 1960, vidjeti Zaciorski 1975). Što se tiče mišićne sile, ona se povećava sa povećanjem tjelesne mase (kod osoba približno jednakog nivoa treniranosti), dok se relativna sila smanjuje. Na primjer, svjetski rekord u disciplini nabačaj u težinskoj kategoriji od 56 kg iznosi 168,0 kg. To znači da je relativna mišićna sila jednaka 3,0 (168,0 kg / 56kg = 3.0). Tjelesna masa sportista superteške kategorije sa druge strane mora biti iznad 105 kg (obično je između 130 i 140 kg). Ako bi najbolji sportisti te kategorije imali relativnu silu 3,0 po kilogramu tjelesne težine, oni bi mogli da izvedu nabačaj od približno 400 kg. Međutim, svjetski rekord u toj kategoriji iznosi 263,5 kg (Zaciorski 2009). Ovo pokazuje da tjelesna masa i mišićna sila nisu proporcionalne, već sa porastom mase tijela izmjerena sila sve sporije raste (raste sa  $m^{2/3}$ ) Jarić (1997). Pregledom literature zapaža se da eksperimentalni pristup u određivanju alometrijskog eksponenta, za različite grupe testova, obezbjeđuje rezultate približne teorijski predviđenim. Teorijski predviđeni alometrijski eksponent (b) za grupu testova kojima se procjenjuje maksimalna jačina mišića u uslovima savladavanja spoljašnjeg opterećenja iznosi, kao što je prethodno pokazano, b=0.67 ukoliko se rezultati testova normalizuju masom tijela (m). Dobijeni alometrijski eksponenti u ovom istraživanju (Čučanj 90° b=0.84, Opružanje potk. 90° b= 0.58, Nožni potisak 90° b=0.65) slični su sa alometrijskim eksponentima dobijenim u dosadašnjim istraživanjima. Tako Atkins (2004) iznosi zaključak da je kod ragbi igrača, jačina mišića nogu mjerena na dinamometru proporcionalna sa m 0.62, što je veoma blizu teorijski predviđenoj vrijednosti. Jarić, Radosavljević-Jarić i sar. (2002) su za različite grupe mišića, na kojima je mjerena jačina u izometrijskim uslovima, dobili različite alometrijske eksponente b [fleksori koljena b=0.56 (p<0.01); ekstenzori koljena b=0.70 (p<0.05); fleksori kuka 0.79 (p>0.05) i ekstenzori kuka b=0.45 (p>0.05)]. Marković i Jarić (2004) su sa druge strane, za različite testove u kojima je mjerena maksimalna jačina mišića, dobili različite alometrijske eksponente b [polučučanj u izometrijskim uslovima b=0.94 (r =0.37, p<0.05); duboki čučanj b=0.42 (r =0.32, p<0.05)]. Sve ovo ukazuje da je alometrijski eksponent b,

kod normalizovanja rezultata testova u odnosu na masu tijela, različit od 1. Na taj način potvrđena je nelinearnost ove veze i neadekvatnost metoda proporcionalnog skaliranja. Iz svega navedenog slijedi zaključak, da rezultate mjerenja mišićne sile treba dijeliti sa masom tijela stepenovanom alometrijskim eksponentom, da bi se dobila relativna sila (jačina) ispitanika.

## ZAKLJUČAK

Na uzorku od dvadeset i četiri (N=24) studenta prve godine Fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banjoj Luci istraživana je povezanost mase tijela, kao reprezenata dimenzija tijela, sa ispoljavanjem maksimalne sile muskulature nogu. Na osnovu rezultata dobijenih u ovom istraživanju može se zaključiti da postoji pozitivna korelacija između tjelesne mase i ispoljene sile muskulature nogu, a da bi se dobila relativna sila (jačina) ispitanika rezultate mjerenja mišićne sile muskulature nogu treba dijeliti sa masom tijela stepenovanom alometrijskim eksponentom.

## LITERATURA

1. Astrand, P.O. and Rodahl, K. (1986). Textbook of work physiology . New York: McGraw-Hill Book Company.
2. Atkins, S.J. (2004). Normalizing expressions of strength in elite rugby league players. *J Strength Cond Res.* 18: 53-58.
3. Hill, A.V. (1950). "The dimensions of animals and their muscular dynamics". *Science progress*, 38: 209-230.
4. Jarić, S. (1997). "Biomehanika humane lokomocije sa biomehanikom sporta". Beograd, Dosije.
5. Jarić, S. (2002). Muscule strenght testing:the use of normalization for bodysize. *Sports Med* 32: 615-631
6. Jaric, S. (2003). "Role of body size in the relation between muscle strength and movement performance." *Exerc Sport Sci Rev.* 31(1): 8-12.
7. Jaric, S., & Radosavljevic-Jaric, S. (2002). "Muscle force and muscle torque in humans require different methods when adjusting for differences in body size." *Eur J Appl. Physiol.* 87(3): 304-7.
8. Markovic, G., & Jaric, S. (2004). "Movement performance and body size: the relationship for different groups of tests". *Eur J Appl Physiol.* 92: 139-149.
9. McMahon, T.A. (1984). "Muscles, reflexes, and locomotion". Princeton: Princeton University Press.
10. Schmidt-Nielsen, K. (1984). "Scaling: why is animal size so important?". Cambridge: Cambridge University Press.
11. Ugarković, D. (1996). Biologija razvoja čovjeka sa osnovama sportske medicine. Beograd, Fakultet fizičke kulture,
12. Vanderburgh P.M.; Katch F.I.; Choenleber J.; Balabinis C.P., & Elliot R. (1996). "Multivariate allometric scaling of men's world indoor rowing champion performance". *Med Sci Sports Exerc* 28:626–630
13. Zaciorski, V.M.(1975): Fizička svojstva sportiste. Beograd, NIP Partizan.
14. Zaciorski, V.M., & Kremer,W.J. (2009). Nauka i praksa u treningu snage. Beograd, Datastatus.

## EFFECT OF BODY DIMENSION OF ON EXPRESSION MAXIMUM FORCE OF THE LEG MUSCLES

**ABSTRACT:** A transversal study was carried out on a sample of twenty-four ( $N = 24$ ) first year student of the Faculty of Physical Education and Sport at the University of Banja Luka aimed to investigate the association of body mass, as a representative of body dimensions,, presentation of maximum force with the leg muscles. In this study, an experimental approach to determining allometric exponent, for tests which assesses the maximum force of the leg muscles (squat  $90^\circ$   $b = 0.84$ , leg extensions.  $90^\circ$   $b = 0.58$ , leg press  $90^\circ$   $b = 0.65$ ), provides an approximate theoretical results predicted .  $b = 0.67$  if the test results normal body mass ( $m$ ). So the expression of muscle leg muscle force depends on the physical dimensions, especially the physical masses, and to obtain relative force (strength) of respondents the results of measurements of muscle force to the legmuscles shared with body mass graduated allometric exponent.

**Key words:** *muscle force, physical dimensions, allometric exponent, scaling*

---

# PROMENE MAKSIMALNE IZOMETRISKE SILE OPRUŽAČA LEĐA I NOGU KOD STUDENATA KRIMINALISTIČKO-POLICIJSKE AKADEMIJE U TOKU PRVE TRI GODINE STUDIJA

---

**Radivoje Janković**  
**Raša Dimitrijević**  
**Nenad Koropanovski**  
**Goran Vučković**

*Kriminalističko-policijska akademija, Beograd*

**Milivoj Dopsaj**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd*

**Sažetak:** Na uzorku 212 studenata Kriminalističko-policijske akademije (KPA) definisane su promene kontraktilnih sposobnosti izometrijske sile mišića opružača leđa i nogu tokom tri godine osnovnih akademskih studija. Za merenje maksimalne izometrijske sile korišćena je standardna merna procedura uz pomoć tenziometrijske sonde i hardversko-softverskog sistema, dok je za izračunavanje relativnih vrednosti sile korišćena alometrijska metoda. Rezultati su pokazali da tokom prve tri godine studija dolazi do povećanja maksimalne izometrijske sile za 1.12 DaN, odnosno za 0.66%, kod mišića opružača leđa i za 1.90 DaN, odnosno za 1.17% kod mišića opružača nogu kod apsolutnih vrednosti sile. Kod relativnih vrednosti utvrđeno je suprotno, tj. smanjenje i to za 0.18 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 1.98% kod mišića opružača leđa i 0.12 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 1.38 % kod mišića opružača nogu. Utvrđene promene nisu statistički značajne, što znači da nastavni sadržaji koji se realizuju na KPA tokom prve tri godine studija nemaju adekvatan trenazni stimulans u smislu poboljšanja maksimalne izometrijske mišićne sile.

**Ključne reči:** *Maksimalna izometrijska sila, opružači leđa, opružači nogu, specijalno fizičko obrazovanje.*

## UVOD

Dobro razvijene motoričke sposobnosti i adekvatan nivo uvežbanosti specifičnih motoričkih zadataka jedan su od osnovnih faktora kojima se obezbeđuju uslovi za uspešnost u radu radnika MUP-a (Milošević, 1985; Dopsaj i sar., 2002; Blagojević, 2006). Kontraktilne sposobnosti mišića su jedan od elemenata motoričkog prostora, a ispoljavaju se kao maksimalna, eksplozivna, brzinska, repetitivana, sila ili snaga, i kao izdržljivost u sili ili snazi (Milošević, 1988; Kukolj, 1996; Blagojević, 2006; Jukić et al., 2007). Svaka od pomenutih karakteristika ispoljavanja mišićne sile ima veliki značaj za uspešno obavljanje nekog segmenta policijskih poslova (Milošević, 1985; Blagojević, 1996; Lord, 1998; Dopsaj i sar., 2002; Vučković & Dopsaj, 2007)

Maksimalna izometrijska sila može se definisati kao sposobnost mišića da izvodi maksimalno naprezanje pri čemu se dužina mišića na menja (Kukolj, 1996). Jedan od zadataka nastave Specijalnog fizičkog obrazovanja (SFO) je i razvoj osnovnih fizičkih sposobnosti, a samim tim i bazične kontraktilne sposobnosti mišića, odnosno razvoj što većeg nivoa ispoljavanja maksimalne mišićne sile (Milošević i sar., 2001; Blagojević i sar., 2003).

Od osnivanja Policijske akademije nastava iz predmeta SFO realizovala u svih osam semestara i sadržala je bazični i specijalni deo, sa ukupnim fondom od 1085 časova. Formiranjem Kriminalističko-policijske akademije (KPA) SFO podeljeno je u tri tematska predmeta koja su metodološki i edukativno povezani (SFO 1 – opšti deo, SFO 2 – posebni deo i SFO 3 – upotreba sredstava prinude), a izučava se na studijskom programu osnovnih akademskih studija u drugom, četvrtom i šestom semestru, sa ukupnim fondom od 240 časova, odnosno za 77.88 % manje u odnosu na prvo formiranu Policijsku akademiju (Janković, 2009).

Za obavljanje policijskih poslova, pored ostalih faktora (zdravstveni status, psihološke osobine, intelektualne sposobnosti, odgovarajuće crte ličnosti, potrebna profesionalna znanja), neophodna je i adekvatna fizička pripremljenost (Milošević i sar. 1988; Dopsaj i sar., 2002; Blagojević, 2003; Dopsaj i sar., 2005). Ovo je naročito važno, jer je policija državni organ specijalizovan za preventivu sa aspekta bezbednosnih pojava, i ima određena ovlašćenja, da u o okviru policijskog rada i delovanja, a u skladu sa zakonom i situacijom – upotrebljava sredstva prinude, među kojima je i predviđena upotreba fizičke snage (Milošević i sar. 1988; Sörensen et al., 2000; Kešetović, 2005). Dokazano je da određeni nivo ispoljavanja kontraktilnih karakteristika, a samim tim i maksimalne izometrijske sile mišića opružača leđa i nogu, bez obzira da li su u pitanju apsolutni ili relativni pokazatelji, ima veliki značaj za uspešno i efikasno izvršavanje profesionalnih policijskih poslova (Milošević, 1985; Blagojević, 1996; Vučković i sar., 2001; Vučković i Dopsaj, 2007).

Predmet ovog istraživanja je dijagnostifikovanje promene kontraktilnih sposobnosti mišića opružača leđa i opružača nogu, sa aspekta maksimalne voljne sile u izometrijskom režimu rada, kod studenata KPA tokom prve tri godine studija. Te dve mišićne grupe su izabrane jer predstavljaju dve najveće i najvažnije mišićne grupe koje su na generalnom nivou odgovorne za motoričke aktivnosti kod čoveka, gde je jedna odgovorna za lokomociju a druga za stabilnost trupa. Cilj ovog istraživanja je definisanje smera i intenziteta promena datih kontraktilnih sposobnosti mišića kod studenata tokom prve tri godine studija. Dobijeni rezultati će ukazati na efikasnost nastavnih sadržaja u odnosu na razvoj izometrijske sile definisanih mišićnih grupa pod uticajem novog nastavnog plana i programa SFO-a.

## METODE

### *Uzorak ispitanika*

Uzorak ispitanika činilo je 212 studenata prve, druge i treće godine osnovnih akademskih studija koji se školuju po novom nastavnom planu i programu na KPA-i u Beogradu. Od ukupnog uzorka 73 studenta su bili na prvoj godini studija, 63 na drugoj i 76 studenata je bilo na trećoj godini studija.

### *Metode merenja*

Maksimalna voljna izometrijska sila opružača leđa ( $F_{MAXLEDA}$ ), i opružača nogu ( $F_{MAXNOGE}$ ) utvrđena je pomoću tenziometrijske sonde, uz pomoć hardversko-softverskog sistema primenom standardizovanih mernih procedura (Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2007).

Relativne vrednosti izometrijske sile opružača leđa ( $F_{RELLEDA}$ ) i opružača nogu ( $F_{RELNOGE}$ ) izračunate su primenom alometrijske metode a pomoću sledećih formula (Jarić, 2002):

$$F_{RELLEDA} = F_{MAXLEDA} / G^{2/3} (F_{MAXLEDA}, \text{izmerena sila opružača leđa izražena u njutnima; } G^{2/3}, \text{ korigovana vrednost telesne mase);}$$

$$F_{RELNOGE} = F_{MAXNOGE} / G^{2/3} (F_{MAXN}, \text{izmerena sila opružača nogu izražena u njutnima; } G^{2/3}, \text{ korigovana vrednost telesne mase)}$$

Merenje je izvršeno na kraju zimskog semestra u laboratoriji za SFO na KPA-i u Beogradu (Dopsaj et al., 2000; Vučković & Dopsaj, 2007; Dopsaj et al., 2007; Janković i sar., 2008).



**Statistička analiza**

Svi podaci su analizirani primenom deskriptivne statistike radi izračunavanja osnovnih parametara centralne tendencije: aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), standardna greška aritmetičke sredine (sx), koeficijent varijacije (cV%), minimalna i maksimalne vrednosti svake posmatrane varijable (Min, Max), pokazatelj stepena nagnutosti rezultata - koeficijent asimetrije (Skew) i pokazatelj stepena zakrivljenosti rezultata - koeficijent spljoštenosti (Kurt)

Za definisanje trenda promena posmatrane varijable u funkciji godina studija korišćena je metoda linearne regresije, dok je snaga date procene definisana pomoću koeficijenta determinacije ( $R^2$ ). Postojanje generalne razlike varijabiliteta između grupa utvrđeno je primenom analize varijanse (ANOVA), dok je za utvrđivanje parcijalnih razlika između parova varijabli korišćen *Bonferroni* test. Nivo lociranosti centroida grupe, kao multivarijantnog standardizovanog skora grupe, je definisan primenom diskriminantne analize. Statistička značajnost je definisana na nivou 95% verovatnoće, odnosno na nivou  $p > 0.005$  (Hair et al., 1995).

**REZULTATI**

U Tabeli 1 i Tabeli 2 prikazane su vrednosti osnovnih deskriptivnih pokazatelja maksimalne i relativne sile kod opružača leđa i nogu studenata KPA.

**Tabela 1.** Osnovni deskriptivni pokazatelji  $F_{MAXLEDA}$  i  $F_{MAXNOGE}$  studenata prve, druge i treće godine KPA-e

	1. godina		2. godina		3. godina	
	$F_{MAXLEDA}$ (DaN)	$F_{MAXNOGE}$ (DaN)	$F_{MAXLEDA}$ (DaN)	$F_{MAXNOGE}$ (DaN)	$F_{MAXLEDA}$ (DaN)	$F_{MAXNOGE}$ (DaN)
MEAN	170.84	162.97	164.48	160.27	171.96	164.87
SD	22.36	22.97	18.98	22.02	21.48	22.42
cV%	13.09	14.09	11.54	13.74	12.49	13.60
Min	128.50	105.60	129.50	112.40	129.30	110.30
Max	237.00	224.00	233.60	218.30	225.60	215.40
sx	2.62	2.69	2.39	2.77	2.46	2.57
sx%	1.53	1.65	1.45	1.73	0.16	0.18
Skew	0.77	0.49	1.08	0.29	0.37	0.36
Kurt	0.78	0.53	2.53	0.52	-0.41	-0.05

**Tabela 2.** Osnovni deskriptivni pokazatelji  $F_{RELEDA}$  i  $F_{RELENOGE}$  studenata prve, druge i treće godine KPA-e

	1. godina		2. godina		3. godina	
	$F_{RELEDA}$ (DaN/kg <sup>2/3</sup> )	$F_{RELENOGE}$ (DaN/kg <sup>2/3</sup> )	$F_{RELEDA}$ (DaN/kg <sup>2/3</sup> )	$F_{RELENOGE}$ (DaN/kg <sup>2/3</sup> )	$F_{RELEDA}$ (DaN/kg <sup>2/3</sup> )	$F_{RELENOGE}$ (DaN/kg <sup>2/3</sup> )
MEAN	9.07	8.65	8.85	8.61	8.89	8.53
SD	1.18	1.22	1.10	1.17	1.04	1.13

cV%	13.00	14.08	12.48	13.60	11.71	13.22
Min	6.77	5.59	6.56	6.14	6.76	5.97
Max	13.81	12.19	11.98	11.37	11.76	10.80
sx	0.14	0.14	0.14	0.15	0.12	0.13
sx%	1.52	1.65	1.57	1.71	0.15	0.17
Skew	1.05	0.32	0.29	-0.04	0.24	-0.07
Kurt	2.43	0.79	0.23	-0.03	0.00	-0.72

U Tabeli 3. prikazani su deskriptivni pokazatelji centroida maksimalne i relativne vrednosti opružača leđa i nogu studenata KPA.

**Tabela 3.** Osnovni deskriptivni pokazatelji centroida  $F_{MAXLEDA}$ ,  $F_{MAXNOGE}$ ,  $F_{RELEDA}$  i  $F_{RELNOGE}$  studenata prve, druge i treće godine KPA-e

		Z skor $F_{MAXLEDA}$	Z skor $F_{MAXNOGE}$	Z skor $F_{RELEDA}$	Z skor $F_{RELNOGE}$
1. godina	MEAN	0.110	-0.046	0.140	0.031
	SD	1.009	0.949	0.934	1.021
	Min	-1.993	-3.156	-2.032	-2.800
	Max	3.140	2.812	3.667	2.631
2. godina	MEAN	-0.270	0.001	-0.164	0.030
	SD	1.503	1.140	1.221	1.026
	Min	-2.896	-2.144	-3.453	-2.169
	Max	2.921	3.425	2.231	2.393
3. godina	MEAN	0.118	0.049	0.002	0.005
	SD	0.945	0.919	0.847	0.957
	Min	-2.466	-2.251	-2.000	-2.278
	Max	2.587	2.011	2.917	1.869

U Tabeli 4. prikazani su rezultati ANOVE u odnosu na posmatrane varijable. Kod ispitanika nije utvrđeno da postoji statistički značajna razlika ni kod apsolutnih, ni kod relativnih vrednosti posmatranih varijabli.

**Tabela 4.** Rezultati ANOVA vrednosti posmatranih varijabli studenata KPA-e  
*Tests of Between-Subjects Effects*

Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
$F_{MAXLEDA}$	2172.994	2	1086.497	2.444	0.089
$F_{MAXNOGE}$	729.793	2	364.896	0.721	0.487
$F_{RELEDA}$	1.895	2	0.948	0.770	0.464
$F_{RELNOGE}$	0.549	2	0.274	0.200	0.819

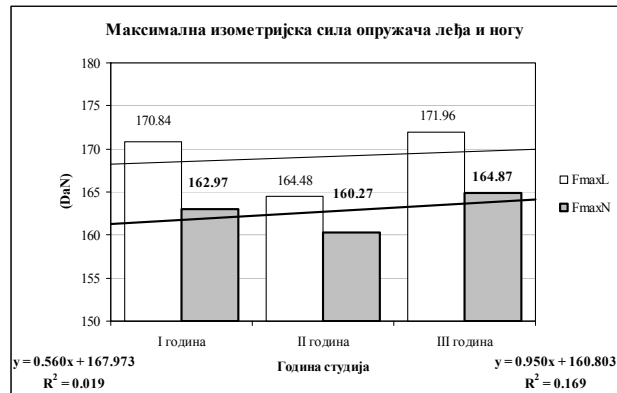
Na Grafikonu 1 su prikazani rezultati definisanih funkcija jednačine linearne regresije na osnovu  $F_{MAX}LEĐA$  i  $F_{MAX}NOGE$ , koje imaju sledeći oblik:

- $F_{MAX}LEĐA$ :  $y = 0.560x + 167.973$ ,  $R^2 = 0.0193$
- $F_{MAX}NOGE$ :  $y = 0.950x + 160.803$ ,  $R^2 = 0.1689$

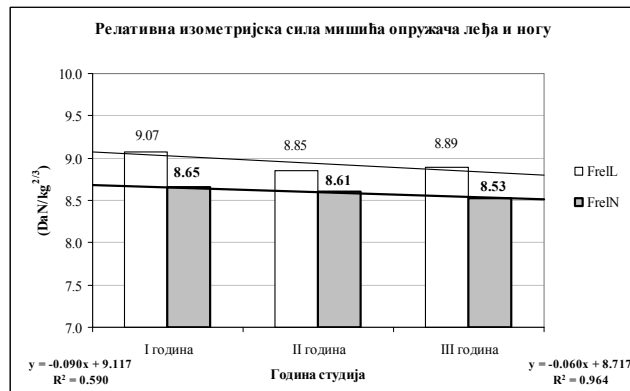
Na Grafikonu 2 su prikazani rezultati definisanih funkcija jednačine linearne regresije na osnovu  $F_{REL}LEĐA$  i  $F_{REL}NOGE$ , koje imaju sledeći oblik:

- $F_{REL}LEĐA$ :  $y = 0.090x + 9.117$ ,  $R^2 = 0.590$
- $F_{REL}NOGE$ :  $y = 0.060x + 8.717$ ,  $R^2 = 0.964$

**Grafikon 1.** Trend promena maksimalne izometrijske sile opružача леђа i opružача nogu studenata прве, друге i треће године Криминалистичко-полицијске академије



**Grafikon 2.** Trend promena relativne izometrijske sile opružача леђа i opružача nogu studenata прве, друге i треће године Криминалистичко-полицијске академије



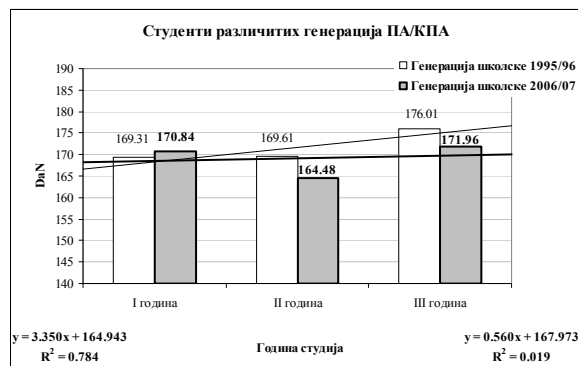
## DISKUSIJA

Maksimalna izometrijska сила je jedna od komponenti ispoljavanja mišićne sile i može se definisati kao sposobnost mišića da maksimalnom kontrakcijom kroz *pokušaj pokreta* ostvari što veći nivo sile, odnosno kada se izvodi maksimalno naprezanje pri čemu se dužina mišića na menja (Kukulj, 1996; Blagojević i sar., 2003). Rezultati dobijeni u ovom istraživanju pokazali su da tokom

prve tri godine studija nije došlo do statistički značajne promene  $F_{MAX}LE\check{D}A$  i  $F_{REL}LE\check{D}A$  ( $F - 2.444$ ,  $p = 0.089$ ,  $F - 0.770$ ,  $p = 0.464$ , respektivno). Takođe i kod,  $F_{MAX}NOGE$  i  $F_{REL}NOGE$  nije došlo do statistički značajne promene ( $F - 0.721$ ,  $p = 0.487$ ,  $F - 0.200$ ,  $p = 0.819$ , respektivno /Tabela 3/). Prosečna vrednost  $F_{MAX}LE\check{D}A$  tokom prve tri godine studija povećala se za 1.12 DaN, odnosno za 0.66%, dok se prosečna vrednost  $F_{MAX}NOGE$  povećala za 1.90 DaN, odnosno za 1.17%. Kod  $F_{REL}LE\check{D}A$  došlo je do smanjenja za 0.18 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 1.98%, dok se  $F_{REL}NOGE$  smanjila za 0.12 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 1.38 % u istom periodu studiranja.

U odnosu na prethodna istraživanja realizovana na populaciji prve tri godine studenata Policijske akademije (generacija 1995/1996), utvrđeno je da su prosečne vrednosti  $F_{MAX}LE\check{D}A$  bile: 169.31 ± 21.65 DaN za prvu godinu; 169.61 ± 23.07 DaN za drugu godinu; 176.01 ± 22.67 DaN za treću godinu studija (Blagojević, 2003). U odnosu na aktuelne podatke može se tvrditi da se  $F_{MAX}LE\check{D}A$  generacije 1995/1996 i generacije 2008/2009, na nivou populacionog proseka prve godine manje su za 1.23 DaN, odnosno za 0.72 %. Kada uporedimo razlike kod studenata druge i treće godine posmatranih grupa utvrdićemo da su studenti generacije 1995/1996 imali veći nivo  $F_{MAX}LE\check{D}A$  u odnosu na studente generacije 2008/2009 za 5.13 DaN, odnosno 3.11 % (druga godina) i 4.05 DaN, odnosno 2.35 % (treća godina). Definisani model trenda promena u funkciji godina studija su pokazali da kod studenata KPA dolazi do povećanja  $F_{MAX}LE\check{D}A$  za 0.56 DaN po godini studija, dok kod studenata prve generacije PA ova vrednost iznosi 3.35 DaN (Grafikon 3). Utvrđeno je da su studenti prve generacije PA imali posebno koncipiran tretman za razvoj kontraktilnih sposobnosti sa aspekta maksimalne sile, odnosno maksimalne snage, eksplozivne sile i brzinske snage koji se realizovao dvanaest nedelja u toku semestra, tri puta nedeljno u trajanju od dvadeset minuta u okviru svakog časa SFO-a (Blagojević, 2003). Kod studenata KPA ovakav edukativni tretman nije sproveden, tako da možemo pretpostaviti da je razlika u vrednosti  $F_{MAX}LE\check{D}A$  kod studenata različitih generacija, kao i razlika u trendu promena ove varijable tokom prve tri godine studija najverovatnije posledica smanjenja fonda časova, predmeta SFO za 77.88 %, kao i izostanak adekvatnih motoričkih tretmana. Drugim rečima, smanjenje fonda nastave za čak ¾ uslovalo je i posledičnu promenu strukture rada na časovima praktične nastave, gde su mnogi programi projektovani za razvoj fizičkih sposobnosti morali biti ukinuti.

**Grafikon 3.** Razlike u vrednosti maksimalne izometrijske sile opružača leđa studenata generacije 1995/96 PA i generacije 2008/09 KPA i trenda promena tokom prve tri godine studija.



U odnosu na rezultate istraživanja sprovedenih na studentima prve godine KPA-e generacije 2005/2006 utvrđeno je da je prosečna vrednost  $F_{MAX}LE\check{D}A$  iznosila: 167.73 ± 21.22 DaN, dok je prosečna vrednost  $F_{MAX}NOGE$  iznosila: 160.02 ± 21.22 DaN.  $F_{REL}LE\check{D}A$  iznosila je: 9.10 ± 0.96 DaN/kg<sup>2/3</sup>, dok je  $F_{REL}NOGE$  bila: 8.69 ± 0.89 DaN/kg<sup>2/3</sup> (Koropanovski i Janković, 2007). U istom

istraživanju ispitivane su i dobro trenirane osobe po tipu treninga snage (posmatrane kao potencijalno bezbednosno kritična grupa) i utvrđeno je da je vrednost  $F_{\text{MAXLEDA}}$  bila:  $191.41 \pm 26.04$  DaN, dok je  $F_{\text{RELEDA}}$  iznosila:  $9.84 \pm 15$  DaN/kg<sup>2/3</sup>. Vrednost  $F_{\text{MAXNOGE}}$  iznosila je:  $184.63 \pm 29.21$  DaN, dok je  $F_{\text{RELENOGE}}$  iznosila:  $9.49 \pm 1.35$  DaN/kg<sup>2/3</sup>. Kada ove rezultate uporedimo sa sadašnjim istraživanjem možemo tvrditi da je kod studenata prve godine upisanih 2005/06. godine vrednost  $F_{\text{MAXLEDA}}$  manja za 3.11 DaN, odnosno za 1.82 %, vrednost  $F_{\text{RELEDA}}$  veća je za 0.03 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 0.33 %, vrednost  $F_{\text{MAXNOGE}}$  manja za 2.95 DaN, odnosno za 1.81 %, dok je  $F_{\text{RELENOGE}}$  veća je za 0.04 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 0.46 %. U odnosu na dobro trenirane osobe po tipu treninga snage, studenti treće godine KPA-a, na kraju svog edukativnog procesa, razvijaju manju  $F_{\text{MAXLEDA}}$  za 19.45 DaN, odnosno za 10.16 % i manju  $F_{\text{RELEDA}}$  za 0.95 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 10.01 %. Takođe, vrednost  $F_{\text{MAXNOGE}}$  manja je za 19.79 DaN, odnosno za 10.71 %, dok je  $F_{\text{RELENOGE}}$  manja za 0.96 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 10.11 %.

Kada se dobijeni rezultati sumiraju može se tvrditi kod studenata KPA-e ne dolazi do statistički značajnog povećanja rezultata posmatranih varijabli u toku prve tri godine studija. Generalno posmatrano, vrednost  $F_{\text{MAXLEDA}}$  povećava se za 1.12 DaN (+0.66%),  $F_{\text{MAXNOGE}}$  se povećava i za 1.90 DaN (+1.17%), dok je kod relativnih vrednosti utvrđeno suprotno, tj. dolazi do smanjenja i to za  $F_{\text{RELEDA}}$  0.18 DaN/kg<sup>2/3</sup> (-1.98%) i kod  $F_{\text{RELENOGE}}$  za 0.12 DaN/kg<sup>2/3</sup> (-1.38 %). Kako je u prethodnim istraživanjima utvrđeno da kod studenata KPA-e dolazi do statistički značajnog trenda povećanja telesne mase na nivou od 1.20 kg po godini studija i do statistički značajnog trenda povećanja indeksa mase tela na nivou od 0.42 kg/m<sup>2</sup> po godini studija (Janković i sar, 2008), dok kod testiranih varijabli ne postoji statistički značajna promena u smislu poboljšanja rezultata, možemo pretpostaviti da se kod studenata najverovatnije povećava procenat masnog tkiva, što u odnosu na obavljanje policijskog posla nije ni profesionalno, ni zdravstveno, ni ekonomski poželjno (Sørensen et al, 2000).

Kada posmatramo rezultate prve generacije studenata Policijske akademije, čiji je ukupni fond časova SFO-a iznosio 1085, a koji je sadržao: predavanja, predavanja sa karakterom obuke vežbe, kao i jutarnje vežbanje, plivanje i skijanje, kao i posebno koncipirane programe za razvoj i praćenje motoričkih sposobnosti studenata, koji su se realizovali u toku sve četiri godine studiranja, možemo konstatovati da je utvrđeno povećanje  $F_{\text{MAXLEDA}}$  za 19.86 DaN, odnosno za 12.54 %, i  $F_{\text{MAXNOGE}}$  za 98.49 DaN, odnosno za 30.59 % (Blagojević, 2003). Na osnovu ovih podataka, a u odnosu na aktuelno istraživanje može se pretpostaviti da je smanjenje ukupnog fonda časova predmeta SFO-a za 77.88 %, kao i način realizacije, može biti razlog nedovoljnog uticaja nastave na poboljšanje pokazatelja opšte fizičke pripremenosti sa aspekta sile, tj. razvoja maksimalne izometrijske sile osnovnih grupa velikih mišića tela - mišića opružača nogu i leđa, kako na apsolutnom tako i na relativnom nivou. Time se ne ispunjava jedan od osnovnih zadataka predmeta, a to je - razvoj bazičnih motoričkih sposobnosti uz potrebnu edukaciju studenata o njima. U narednim istraživanjima potrebno je utvrditi uticaj novog nastavnog plana i programa SFO-a na promene drugih motoričkih sposobnosti neophodnih za uspešno izvršavanje policijskih poslova.

## ZAKLJUČAK

Na uzoraku ispitnika od 212 studenata prve, druge i treće godine osnovnih akademskih studija koji se školuju po novom nastavnom planu i programu KPA-e u Beogradu izvršeno je dijagnostikovanje maksimalne i relativne izometrijske sile mišića opružača leđa i nogu u funkciji godina studija. Rezultati dobijeni u ovom istraživanju pokazali su da tokom prve tri godine studija nije došlo do statistički značajne promene apsolutne i relativne izometrijske sile mišića opružača leđa ( $F - 2.444$ ,  $p = 0.089$ ,  $F - 0.770$ ,  $p = 0.464$ , respektivno), kao ni kod apsolutne i relativne izometrijske sile mišića opružača nogu ( $F - 0.721$ ,  $p = 0.487$ ,  $F - 0.200$ ,  $p = 0.819$ , respektivno).

Tokom prve tri godine studija došlo je do povećanja maksimalne izometrijske sile za 1.12 DaN, odnosno za 0.66%, kod mišića opružača leđa i za 1.90 DaN, odnosno za 1.17% kod mišića opružača nogu. Kod relativnih vrednosti utvrđeno je suprotno, tj. dolazi do smanjenja i to za 0.18 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 1.98% kod mišića opružača leđa i 0.12 DaN/kg<sup>2/3</sup>, odnosno za 1.38 % kod mišića opružača nogu. S obzirom da uzorak čine studenti starosti od 19 do 24 godine, koji prema pokaznim rezultatima nemaju adekvatan razvoj opšte fizičke pripremljenosti sa aspekta sile, i to maksimalne izometrijske sile mišića opružača leđa i nogu kao i njihove relativne vrednosti, možemo pretpostaviti da je fond časova SFO-a nedovoljan da bi se ispunio jedan od zadataka predmeta, a koji se odnosi na razvoj opštih fizičkih i motoričkih sposobnosti studenata.

Rezultati istraživanja ukazuju da je potrebno izvršiti promene nastavnog plana i programa predmeta SFO u smislu povećanja fonda časova kako bi se nastavnim procesom uticalo na nivo opšte fizičke pripremljenosti studenata KPA-e, kao i na adekvatan odnos prema unapređenju neophodno potrebnih fizičkih sposobnosti koje su u skladu sa profesionalnim potrebama radnika Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije.

## LITERATURA

1. **Blagojević, M.** (1996) Uticaj morfoloških i motoričkih karakteristika polivajaca na efikasnost učenja džudo tehnika, Policijska akademija, Beograd
2. **Blagojević, M.** (2003). *Uticaj nastave specijalno fizičkog obrazovanja na promene morfoloških i motoričkih karakteristika studenata policijske akademije.* Beograd: Energograf
3. **Blagojević, M., Dopsaj, M., Vučković, G.** (2006). *Specijalno fizičko obrazovanje II.* Beograd: Policijska akademija
4. **Vučković, G., Jovanović, A., Dopsaj, M.** (2001). Povezanost između takmičarske efikasnosti gađanja pištoljem na 20 metara i mehaničkih karakteristika sile različitih mišićnih grupa, *Godišnjak Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu*, 10: 194-201.
5. **Vučković, G., Dopsaj, M.** (2007). Predikcija efikasnosti situacione upotrebe službenog oružja kod studenata Kriminalističko-policijske akademije modelovanjem motoričkih sposobnosti metodom parcijalizacije, *Nauka-Bezbednost-Policija*, 12(1):139 – 159.
6. **Vučković, G., Dopsaj, M.** (2007). Predicting efficiency of situational pistol shooting on the basis of motor abilities of the students of academy of criminalistics and police studies, *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(1): 23-36.
7. **Dopsaj, M., Milošević, M., Blagojević, M.** (2000). An analysis of the reliability and factorial validity of selected muscle force mechanical characteristics during isometric multi-joint test, in *"Proceedings of XVIII International Symposium of Biomechanics in Sport Vol. 1"*, edited by Youlian Hong & David P. Johns, Dept. of Sports Science & Physical Education, The Chinese University of Hong Kong, 2000, pp. 146-149.
8. **Dopsaj, M., Koropanovski, N., Vučković, G., Blagojević, M., Marinković, B., Miljuš, D.** (2007). Maximal isometric hand grip force in well-trained university students in Serbia: Descriptive, functional and sexual dimorphic model, *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(4): 138-147.
9. **Dopsaj, M., Milošević, M., Blagojević, M., Vučković, G.** (2002). Evaluacija valjanosti testova za procenu kontraktinog potencijala mišića ruku kod policajaca, *Bezbednost, Beograd*, 44(3): 434-444.

10. **Dopsaj, M., Milošević, M., Vučković, G., Blagojević, M., Mudrić, R.** (2005). Dijagnostika stanja indeksa telesne mase studenata Policijske akademije. *Sportska Medicina*, 5(4): 180 – 191.
11. **Janković, R.** (2009) Promene osnovnih morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti studenata Kriminalističko-policijske akademije pod uticajem novog nastavnog plana i programa predmeta – specijalno fizičko obrazovanje. *Magistarska teza*, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu.
12. **Janković, R., Koropanovski, N., Vučković, G., Dimitrijević, R., Atansov., D, Miljuš, D., Marinković, B., Ivanović, J., Blagojević, M., Dopsaj, M.** (2008). Trend promene osnovnih antropometrijskih karakteristika studenata kriminalističko-policijske akademije u toku studija. *Nauka-Bezbednost-Policija*, 13 (2): 137 – 152
13. **Jarić, S.** (2002). Muscle strength testing: Use of normalization for body size. *Sports Med.*, 32(10): 615-631.
14. **Jukić, I., Milanović, D., Marković, G., Milanović, L., Šimek, S., Gregov, C.** (2007). Scientific and practical approach to physical conditioning of athletes, *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1(4): 116-121.
15. **Kešetović, Ž.** (2005). *Upporedni pregled modela obuke i školovanja policije*. Beograd: Viša škola unutrašnjih poslova
16. **Koropanovski N., Janković R.** (2007). Razlike između motoričkih sposobnosti studenata Kriminalističko-policijske akademije i dobro treniranih osoba. *Sport Mont*: 738 - 743
17. **Kukolj, M** (1996). *Opšta antropomotorika*. Beograd: Finegraf
18. **Lord, V.** (1998). Swedish police selection and training: issues from a comparative perspective, *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 21 (2): 280-292
19. **Milošević, M.** (1985). *Određivanje strukture motoričkih svojstava milicionera*. Zemun: VŠUP
20. **Milošević, M., Gavrilović, P., Ivančević., B.** (1988). *Modeliranje i upravljanje sistemom samoodbrane*, Naučna Knjiga, Beograd
21. **Milošević, M., Zulić, M., Božić, S.** (2001). *Specijalno fizičko obrazovanje*, Viša škola unutrašnjih poslova, Beograd
22. **Sörensen, L., Smolander, J., Louhevaara, V., Korhonene, O., Oja, P.** (2000). Physical activity, fitness and body composition of Finnish police officers: a 15-year follow-up study, *Occupational Medicine*, 50(1):3-10
23. **Hair J, Anderson R, Tatham R., Black W** (1995). *Multivariate Data Analysis: With readings* (Fourth Ed.), Prentice-Hall International, Inc.,USA.

## MOTIVATION AND DISPOSITIONS TOWARDS SUCCESSFUL SPORT AND PEDAGOGICAL REALIZATION

---

**Evdokiya Tzeneva**

*NSA-Bulgaria*

The issue is relatively new and swiftly developing. It can even be maintained that the latter is one of the centrally positioned in modern psychological and pedagogical literature. It is like that as the researches in that field are forming a new, more integrally and scientifically reasoned and practically applicable approach from the point of view of the perspective of those studying at the higher educational establishments. Word goes about experience, expectations and personal knowledge. This is an issue discussed more and more often in various theoretical paradigms. Its importance is even greater because it is a part of the studies about man in general. In fact, the problem about the motives and the social and personal expectations of the young people is particularly topical. The fact that the successful professional and personal realization is priority of all people is also of importance.

Approved is the understanding that the *motives are primary psychological prerequisite* determining the professional and personal development, perfection and carrier; as well as a basic factor about determined behaviour.

Theoretically motivation is most often defined as *system* of motives. According to us it can also be considered as a *process* of the motivation readiness about personal activity, as a moment or limited state of behaviour.

The understanding that the ground of the motivation elements is relatively highly dynamic has been endorsed. That provides us with the reason to talk about *relativism*, i.e. redefining and regrouping the interests, wishes, values, expectations, dreams and ideals.

According to a number of researchers /E.Tzeneva, V.Genchev and others/ *motivation as a system* can cover the following components:

recognition and respect within the micro environment and the society as a whole;

1. material stability and prosperity;
2. acquiring knowledge related to the future successful professional and personal realization;
3. independence and self-dependence;
4. success and influence;
5. effective self-development and self perfection;
6. belonging to collective environment;
7. specific, emotional and aesthetic experience;
8. Feeling about social belonging and importance; etc.

Motivation is related as well to an adequate, objective self assessment of one's own abilities. That is the reason why, according to us, the personal, mental juxtaposition of the needs, interests and concrete orientations for achieving the objectives and tasks of life is of particular



importance. In this respect the personal self conviction that the available knowledge, skills and habits correspond to the complexity of the professional choice is of primary importance.

Our purposeful orientation for establishing the contents of the “*leading*” or “*dominating*” motives being the ground for choosing the “sport pedagogue” profession is in the context of the above said; as well as the cast of mind of the “V.Levski” National Academy of Sport high students related to their future sport-pedagogical orientation. These are according to us that form to greater degree both the individual and the group motivation climate within the process of education. The study has been made during the 2009/2010 school year.

*The methodology of the study* in the applied meaning is expressed mainly by questioning and standardized interview of the persons entered into the sample. The selected questions are open and in accordance with the concrete indicators related to the specificity of the issue under study.

The results of the study undoubtedly show that the selection of the higher educational establishment for professional education is to greater degree purposeful and well motivated. It is related to sport and the “sport pedagogue” profession. The motives given most often to the question “Why have you chosen the “sport pedagogue” profession?” have been formulated in the following way:

1. “I like the “sport pedagogue” profession”;
2. “because I am an active athlete and want to be of use to sport”;
3. “in order to continue practicing sport”;
4. “because I like sport and it attracts me more and more”;
5. “I would like to practice sport and work with children”;
6. “I like sport and the work in that respect”; etc.

All the above is a proof about being aware about the relationship between sport and the pedagogical activity in that respect in its quality of a motive about the education in a sport higher educational establishment.

Insignificant is the percentage /7,40/ of all persons questioned who has given motives not corresponding directly to practicing a profession related to sports activity. For instance – “I want to graduate from a higher educational establishment irrespective of what it is”, “I want to study something”, “I need a higher education diploma”, etc.

We have tried by our researching methods to establish not only the educational motives of the group of high students but the availability or lack of changes in the primary motivation attitude too, as well as to diagnose the difficulties they meet within the process of education which eventually could impact to a certain degree their motivation related to the “sport pedagogue” profession.

The results coming for the question “Am I attracted to the sport pedagogue profession” are directed to the current motivation of the high students which could impact their future professional and personal realization. They are very close to those of the previous question although there are some differences. More than 90% of the persons under study have given categorical “yes” answer.

More of the high students are firmly convinced they will successfully be realized in their future activity as sport pedagogues. The percentage of those who doubt or categorically reject the possibility for similar professional realization is not small. Such a result is a proof that along with the internal motivation of the higher students about their education, other factors are as well interfering into their intention to become sport pedagogues in future.

Expecting the availability of additional factors to impact the motivation of the professional realization, we have entered into the research methodology a question related to the difficulties which the students experience during their education. The results show the subjective difficulties of the students themselves as well as the objective imperfections of the study itself. The answers are rather indicative. The majority of those under study /74,0%/ maintain that they encounter difficulties mainly related to the overload of the curriculum and financial difficulties making them

to use part of their time for working. This is a prerequisite for individual or subjective negative dispositions and expectations related to achieving good results from the education in separate curriculum disciplines.

We have tried indirectly to get information about the high students' certain internal-subjective and internal reasons leading to hesitations or lack of a vision related to their future successful realization as sports pedagogues. For the purpose we have entered a question into the inquiry related to the satisfaction of the students from their study, i.e., "If you have the possibility, will you substitute the university you have chosen with another higher educational establishment". The greater part of the inquired – 79,63% are firmly convinced that even if they have such an opportunity, they will not do it. This is an indicator that the organization and the system of study at the higher sport educational establishment are at the level of the modern requirements in that respect. Only 7,41% of the higher students see defects in their own preparation which could hinder their professional realization but not in the way and quality of teaching in the university they have chosen.

The other indirect question asks: "If you have more leisure time, how will you use it". The answers are rather interesting. Around half of the questioned students /42,57%/ state that if they have more leisure time, they would use it about: "professional perfection – training sessions, training and/or/teaching activities". The other 37,06% will devote such time for tourism, their friends, family, walks, watching TV, computers. A small part of the higher students /11,11%/ have not answered or do not have an idea how to use such leisure time. It is obvious /including by viewing the enquiry cards one by one/ that these are students who are weakly motivated to study. Another group is represented by those /5,56%/ who say they do not have any leisure time left.

The results of the study prove that the motivation of the higher students at the sport university towards professional and personal realization depends on a number of factors. More over, it is highly dynamic as a system. The main objective factors impacting the dynamics of this system are related to the: active practicing of sports activity;

1. needs of continuing the sports practice via various other forms;
2. wish to transfer the experience and knowledge to the next generations;
3. organization and system of sport education;
4. striving towards personal and professional growth and perfection; etc.

At the same time, it becomes clear from the results that there is not full coincidence between the motives towards successful sport and pedagogical realization and the dispositions and expectations about it. Indisputably, other factors are impacting as well the expectations but they need special study. Such factors according to us could be for instance:

1. the self-evaluation of the high students;
2. the level of the personal pretentions;
3. the psychological stability of the educated /training/ persons which is very often subjected to trial within the process of the sports study and education;
4. the perspectives related to the personal development as highly qualified specialists; etc.

A number of social – economic factors are also of importance in that respect, like:

1. the level of development of the respective sport;
2. the needs of sport-pedagogical cadres;
3. the social evaluation and the payment for such work;
4. the possibilities of the sport as advertizing or business, etc.

On the ground of all said above, there are sufficient reasons to make the conclusion that it is imposing to effect a large-scale study of the wholesome complex of factors and processes impacting

the formation, development and dynamics of the higher students' motivation at the sports higher educational establishments towards leaning and successfully practicing sport-pedagogical activities.

## LITERATURE

1. Ценева, Ев., Спортна педагогика. С., 1998.
2. Ценева. Ев., Г. Игнатов. Мотивоция в урока по физическо възпитание. Сб. "Личност. Мотивация. Спорт." Prosport . Кн. 2, 2002.
3. Ценева, Ев., Теоретични основи на мотивацията в заниманията по физическо възпитание. Сп. "Спорт и наука". №4 1994.
4. Ценева, Ев., Мотивацията като основа за спортската активност. Сп. "Физическа култура." Скопје. 2001.
5. Ценева, Ев., За общуването и конфликтите в спорта. Сб., Първа международна научна конференция. Кат., "Футбол и Тенис". С., 2004
6. Попов., Н. Факторът мотивация във физическата култура и спорта. С., 1998.
7. Хекхаузен, Х., Мотивация и деятельность. Т.1. М. 1986.

## ABOUT PEDAGOGICAL COMPETENCE

---

**Evdokiya Tzeneva**

*NSA-Bulgaria*

The development of sport pedagogical science is more and more orientated towards systemizing, evaluating and reporting on the educational, instructive, communicative and social objectives set up in the conception of the European educational commission. Sport pedagogues can successfully complete these tasks mainly upon availability of high level of pedagogical competence.

The detailed study of the psychological-pedagogical literature reads that the “pedagogical competence” concept is not defined sufficiently well. Nevertheless the concept is frequently mentioned, effective and exact analysis of its content is still lacking. Indisputable is still the fact that it covers a complex of knowledge, skills, experience and authorities related to the activities of the teachers /coaches/ in the field of the sport-pedagogical theory and practice. The scientific explanation of this “phenomenon” is according to us a prerequisite about the successful regulation of the pedagogical activities according to the requirements of the educational system and the social expectations of its functioning.

There are sufficient reasons to maintain that the *pedagogical competence may and has to be treated as a complicatedly organized system established by a great number of components which are internally arranged and subordinated*. In that aspect there are sufficient merits for them to be treated as sub systems.

Available are as well sufficient data to accept that the pedagogical competence structure contains a range of basic components as for instance – *pedagogical erudition; a system of knowledge, skills and habits; pedagogical experience*, accumulated in the process of one’s pedagogical growth up, as well as the well known *achievements* in that respect; the *scientific – cognitive abilities of those taught*; the methodological, technological approach related to the use of didactic and instructive *pedagogical technologies* having proved their reliability. The requirements of the practical-applied, personal-psychological aspect do not have to be underestimated where the accent is put on the level of the pretensions for the development in the field of the *sport-pedagogical mastership, the motivational and behavioral dispositions; the organizational-managerial, social and juridical attitude* related mainly to the knowledge about the normative basis in the sports activity.

The *communicative abilities* of the sport pedagogues /physical education teachers and coaches in various kinds of sports/ are of exceptional importance for the development of their pedagogical competence. These abilities are most often defined as primary factor for regulating the personal behaviour, a primary prerequisite for the success of the educative, training, competitive and recovery activities of those educated /trained/.

According to a range of researchers /V.A.Kalik, G. Dimitrova, E.Tseneva and others/ the *main determinants of the pedagogical communicativeness* can be reduced mainly to – the need of intercourse; the manifestations of “empathy” or “co-experience”, i.e. sympathy, the abilities to step in someone’s feet, responsiveness, cordiality, involvement, help as main characteristics of humanism; frequency of exercised contacts; specificity of the emotional experience; etc.

We consider it necessary – within the context of the said above – to bring ahead some basic prerequisites for the successful interaction within the system “teacher-students” or “coach-athlete”. According to us, they can be reduced mainly to the *following*:

*The number of the interacting subjects and their sex.* It has been proved that as greater is the number of the interacting persons, as more important is the complexity of the interactions and their management. Indisputable is also the fact that communication is easier accessible in groups of one type or sex, i.e. only men or women. Consequently, the requirement about differentiated approach in the educational, training and competitive process depending on the number and sex of the subjects taking part in this process.

*Synonymity of the informational messages and symbols* on the part of all subjects taking part into the interaction.

*Successful decoding of the information* by the various recipients as the lack of understanding is a prerequisite for creating an atmosphere of stiffness, tension, fright, mistrust.

*Communicative competence* related to the availability of sufficient knowledge and skills for establishing the wished contacts as necessary prerequisite for overcoming stress experiences.

*Professional terminology* related to clarity, exactness and scientific argumentation of the messages. It is necessary in the sports activities to reckon that terms are used which are determined by such factors as – dynamics, complexity, variability, mobility of the game situation and others.

*Taking into consideration the individual /physically and psychically/ abilities and pretensions* of the interacting subjects and their communicative roles.

The *dispositions and expectations* of the partners within a concrete situation. Indisputable is the fact that the negative dispositions and expectations are a basic prerequisite for the appearance of difficulties and conflicts into the intercourse.

*The emotional stability* upon regulating and self-regulating the behaviour.

*Successful combination of the information* from both informational channels – “verbal” /speech act/ and “nonverbal” or the “language of the body”.

The complexity of the communicative interactions is a prerequisite for the appearance of *difficulties and conflicts* which seriously make difficult the overall productivity and the positive personal manifestations. They lay in the base of serious and sometimes unpredictable behavioral models, as well as lowered workability, emotional stress, anxiety, fear, alienation and last but not the least low results and achievements. This brings even more strongly forward the issue of the pedagogical competence. Word goes about the skills and abilities of the sport pedagogue for effective management. Various strategies are known in that aspect, most often related to:

*Non-admittance of conflicts.* Word goes about prevention, preventive measures on the side of the teacher /coach/ upon the first symptoms of their appearance. In such a case the main issue is to create optimal conditions for in time “ventilating” of the emotions and the negative experiences by manifestation of understanding, tolerance, attention, etc.

*Entering into the zone of the conflicts.* It is related to active search of variants and approaches leading to acceptable decisions for going out of the situation. This requires most of all deep analysis of the reasons for the appearance of the conflicts, making clear the positions of the subjects, mutual selection of the decision for an exit of the created critical situation, emotional, positive stimulation of the participants in the conflict, etc.

*In conclusion* we would like to point out that the issue set in the present paper is not well clarified. The theoretical and practical-applied studies in that respect are still insufficient. That is the reason why, according to us, the timely, exact and detailed research of the essence and structure of

the “pedagogical competence” imposes its taking to the front as priority of the sport-pedagogical science.

#### LITERATURE

1. Tzeneva, Ev. Sports Pedagogy. Sofia, 2002.
2. Ценева, Ев., В. Генчев. Теоретико-практически особености на средствата за общуване във футбола. Сб. “Личност. Мотивация. Спорт”. НСА Прес, т.11 С., 2006.
3. Ценева, Ев., П. Захариев, и др. Педагогическа компетентност и преодоляване на стреса. Пети международен научен конгрес. Сб. “Спорт, Стрес, Адаптация”, С., 2010. Част 1.
4. Генчев, В., Ев. Ценева. Аспекти на електронните комуникации в спортната дейност. Сб. “Личност. Мотивация. Спорт” НСА Прес, т.12 С., 2007.
5. Комуникацията. Х. Ласуел., У. Шрам и др. С., 1992.
6. Лупян, Я. Бариири на общуването, конфликти, стрес. С., 1989.
7. Ханин, Ю. Л. Психология общения в спорте. М., 1980.

# SOCIJALNA STRUKTURA PORODICA DECE SKIJAŠA

**Zvezdan Savić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu*

**Petar Mitić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu*

**Nenad Stojilković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu*

**Davorin Okiljević**

*Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Istočnom Sarajevu*

**Rezime:** Istraživanje je imalo za cilj da utvrdi kakva je socijalna struktura porodica iz kojih dolaze deca selekcionisana za bavljenje skijanjem. Socijalna struktura porodice predstavlja, po našem ubedenju, jedan od mogućih prediktora uspešnog bavljenja skijanjem. Uzorak ispitanika sačinjavalo je 49 dece, muškog i ženskog pola, opredeljenih za skijanje, starosti od sedam do jedanaest godina. Anketiranje je sprovedeno februara meseca 2010. godine u Razvojnem kampu Skijaškog saveza Srbije pod pokroviteljstvom Ministarstva omladine i sporta Republike Srbije, koji se realizovao na Staroj planini. Anketiranje je obavljeno u prepodnevnom satima, pre programskih aktivnosti za taj dan. Za potrebe ovog istraživanja od strane autora je konstruisan upitnik koji sadrži 15 ajtema kojim se posredno utvrđuje socijalni status porodice. Nakon primene utvrđene su merne karakteristike instrumenta. Za ovo istraživanje primenjene su primerene statističke metode i postupci: procenti, frekvencije i hi-kvadrat test. Nakon statističke obrade podataka prikupljenih upitnikom dobijeni su rezultati koji pokazuju da najveći broj dece (71%) dolazi iz porodica koje pripadaju „srednjem staeležu”, dok 29% dece živi u bogatom porodičnom okruženju. Indikativno je da nema dece iz najnižih slojeva društva. Majke dece skijaša su obrazovanije od očeva (59% ima visoko obrazovanje) i rade u društvenim firmama (67%), dok očevi zarađuju za život u privatnim firmama (53%). Pripreme na glečerima svojoj deci obezbeđuje 35% roditelja. Svi navedeni podaci idu u prilog tezi da se socijalna struktura porodica iz kojih dolaze deca-skijaši bitno razlikuje u odnosu na opštu populaciju i da društveni status možemo posmatrati kao veoma bitan faktor u selekciji dece za skijanje.

**Ključne reči:** *skijanje, anketa, socijalni status, kategorije*

## 1. UVOD

Često se za skijanje kaže da je jedna vrsta poezije, s obzirom na to gde se i kao se obavlja. Slobodno i pravilno skijanje je lepota, lakoća i razigranost. Ono nije prosti kontakt skija i snega (*trenje dve različite površine materijala*), već je to jedan specifičan odnos koji je lagan i nežan. Takmičarsko skijanje je polistrukturalni sport, koji podrazumeva velike fizičke i psihičke napore za skijaša, zahtevajući od njega izuzetne sposobnosti. Pedagozi u skijanju treba da znaju da oni rade sa skijašima - takmičarima, koji su jedinstvene, ali i neponovljive ličnosti. Taj stručno – pedagoški rad je dosta težak, složen, naporan i odgovoran. Baš zato on i pruža velika zadovoljstva kada se postigne rezultat. Većina teoretičara, pa i praktičara u oblasti sporta- skijanja, trudi se da pronađe one čarobne formule za postiznje najboljih sportskih rezultata.

U toj formuli uspeha prema autorima rada značajno mesto zauzima i sociološki status roditelja dece koja se bave skijanjem. U našem društvu jedan od osnovnih ciljeva ukupnog razvoja ličnosti jeste stvaranje objektivnih uslova za svestran i skladan razvoj ličnosti svakog člana zajednice. U dosadašnjoj sportskoj praksi problem povezanosti socijalno-stratifikacijskih dimenzija roditelja skijaša i bavljenja skijanjem predstavlja područje koje je nedovoljno samo po sebi istraživano. Realizacija same tehnike skijanja, kako rekreativnog, tako i takmičarskog, podrazumeva angažovanje kompletnog psihosomatskog statusa pojedinca. Zato je i društvena sredina prema mišljenju autora rada takođe značajan faktor u opredeljenju pojedinaca da se bave skijanjem.

Hošek, Bosnar i Momirović (1984) istraživali su socioekonomski status pomoću trideset i dva indikatora koji su utvrđivali položaj subjekta i njegovih roditelja u socijalizacijskom, institucionalnom i sankcijskom subsistemu. Mi smo se, usled specifičnosti ispitanika (deca od sedam do jedanaest godina), opredelili za manji broj indikatora.

Naše opredeljenje da istražujemo socijalni status porodica iz kojih potiču deca - skijaši proističe iz potrebe da saznamo više o realnoj prirodi selekcije kandidata za bavljenje skijanjem. Iako Srbija nije alpska zemlja, zahvaljujući nacionalnim kampovima, radovima u klubu i takmičenjima, ovaj sport doživljava ekspanziju. Autori smatraju da je ovaj prostor veoma značajan za opredeljenje dece da se bave skijanjem. Bavljenje skijanjem zahteva velika finansijska sredstva, s obzirom na opremu i mesto gde se realizuje trening i takmičenja.

### 1.1 Dosadašnja istraživanja

Naredni deo analiziraće dosadašnja istraživanja, na osnovu kojih će se kasnije uraditi poređenja i analize.

Autor Savić (1994) u svom magistarskom radu „Komparativno istraživanje nekih socio psiholoških karakteristika odbojkašica Prve A savezne lige i Jedinstvene srpske lige“ bavi se, između ostalog, i socijalnom strukturom porodica iz kojih dolaze odbojkašice Prve A savezne lige i Jedinstvene srpske lige. U skladu sa tadašnjim klasifikacijama Savić iznosi podatke koji govore o statusu roditelja igračica (tabela br. 1).

*Tabela br. 1*

Bar	zanimanje	f	%
1	zemljoradnik	1	0.725
2	radnik zanatlija	39	28.26
3	službenik	52	37.68
4	viši društ. stalež	46	33.33

S obzirom na školsku spremu roditelja dati su sledeći podaci (tabela br. 2).

*Tabela br. 2*

Otac			
Bar	Škola	f	%
1	vs-vss	68	49.27
2	sss-kvr-vkr	65	47.10
3	oš	5	3.62



<b>Majka</b>			
Bar	Škola	f	%
1	vs-vss	53	38.40
2	sss-kvr-vkr	73	52.89
3	oš	12	8.69

Proučavajući povezanost statusa roditelja i ranga takmičenja, autor dolazi do zaključka da nema statistički značajnih razlika u socijalnom statusu roditelja između igračica višeg i nižeg ranga takmičenja.

Rad Sohija i Jusufa (Sohi, Yusuff, 1987) imao je za cilj da utvrdi socioekonomski status vrhunskih sportista Nigerije, njihovo socijalno poreklo i društvenu mobilnost koju su oni sami iskusili. Svi navedeni aspekti opservirani su kroz socijalnu stratifikaciju indeksa. Prikupljeni su podaci na uzorku koji je sačinjavao 341 vrhunski sportista (226 muškaraca i 115 žena) iz 15 različitih sportova i njihovi roditelji. Analizom podataka autori su došli do sledećeg zaključka: Većina ovih sportista dolazi iz porodica koje imaju niži socioekonomski status. Znatno veći broj sportista je na osnovu ličnog iskustva rekao da je zahvaljujući sportu uspeo da dođe do viših društvenih staleža putem socijalne mobilnosti.

Femi Lemon (Famaey-Lamon, 1977) u svom radu je ispitivala neke aspekte socijalnog statusa, kulture i promotivnih faktora u porodici i njihovu vezu sa upražnjavanjem sportskih aktivnosti. Sport je odraz društva i zavisi od prirode i načina ponašanja osoba koje su uključene u sport. Te osobe obično pripadaju porodici, osnovnoj ćeliji društvenog kruga. Fundamentalno je pitanje odnosa koji postoji između društvenih i statusnih karakteristika, kulturnog nivoa i promovisanja prilika u porodici, koje su u celini karakteristike za ponašanje članova porodice i članova sportskih klubova u kojima su angažovani. Ovo istraživanje je bilo deo ispitivanja nacionalne populacije i porodice, poznato pod imenom „Performanse i talenat“. Informacije su prikupljene intervjuisanjem 2000 majki koje imaju decu starosti 12 godina iz 107 reprezentativnih škola širom Belgije. Između ostalog utvrđeno je, na osnovu rezultata dvodimenzionalnog i multivalentnog ispitivanja da: članovi porodice utiču jedni na druge da bi se bavili sportom, odnosi između socijalnog statusa, kulture i prilika u porodici na jednoj strani i angažovanja u sportu na drugoj strani ne mogu se smatrati stvarnom determinantom, opravdavajući socijalni faktori nisu isti kod muškaraca i kod žena. Zapravo je u oba slučaja nivo obrazovanja muškarca važniji prediktor da li će se upražnjavati sportske aktivnosti ili ne. Ova činjenica je utvrđena takođe i kombinovanjem statusa i kulturnih faktora i njihovom vezom sa informacijama koje se tiču promovisanja prilika

## 2. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Dosađajna iskustva iz prakse od strane trenera i sportskih radnika po klubovima govore u prilog sledećoj tezi: da samo deca iz viših staleža imaju mogućnosti da se bave skijanjem. Ovo je realna činjenica u praksi, s obzirom da su klubovi sve siromašniji i da se u sport u poslednje vreme sve manje ulaže od strane pojedinih institucija. Neminovnost je u tome što deca sa određenim predispozicijama za skijanje koja ne potiču iz viših staleža nemaju mogućnosti da se bave skijanjem. To su osnovni postulati kojih su se autori pridržavali u određivanju predmeta i cilja rada. Predmet ovog istraživanja jeste socijalni položaj porodica dece - skijaša. Cilj istraživanja bio je utvrditi iz kakvih porodica dolaze deca selekcionisana za bavljenje skijanjem, odnosno da li se socijalni milje ovih porodica razlikuje u odnosu na opštu populaciju u Srbiji.

### 3.METOD RADA

#### 3.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sačinjavalo je 49-oro dece, muškog i ženskog pola, opredeljenih za skijanje, starosti od sedam do jedanaest godina. Anketiranje je sprovedeno februara meseca 2010. godine u Razvojnem kampu Skijaškog saveza Srbije pod pokroviteljstvom Ministarstva omladine i sporta Republike Srbije, koji se realizovao na Staroj planini. Anketiranje je obavljeno u prepodnevnm satima, pre programskih aktivnosti za taj dan. Anketirana su deca iz sledećih klubova: SK Niš (Niš), SK Midžor (Pilot), SK Midžor (Knjaževac), SK Kraljevica (Zaječar), SK Čigota (Zlatibor), SK Art (Užice), BSK Beograd (Beograd), SK Rojal (Beograd), SK Radnički (Kragujevac), SK Bakar (Bor). Struktura uzorka je bila takva da je njime obuhvaćeno 25 dečaka i 24 devojčice. Prosečni broj godina treniranja skijanja je tri.

#### 3.2 Tehnika i varijable istraživanja

Za potrebe ovog istraživanja konstruisan je upitnik od strane autora koji čini trinaest ajtema. Prilikom formiranja upitnika vodilo se računa o: specifičnostima skijanja kao sporta, o uzrastu dece koja će biti anketirana, o tome da pitanja ne budu dvosmislena i ne zadiru u intimu ispitanika, da budu razumljiva i da istražuju navedeni prostor. Naročito se vodilo računa da pitanja budu razumljiva populaciji kojoj su namenjena i da deca raspoložu informacijama koje se od njih traže. Svaki ajtem je posebno ponderisan. Minimalni skor na upitniku iznosi sedam, a maksimalni trideset i jedan. Ponderisanje je izvršeno na sledeći način:

- pitanje broj jedan nosi: jedan poen ukoliko je odgovor pod **c**, dva poena ukoliko je odgovor pod **a** i tri poena ukoliko je odgovor pod **b**;
- pitanja broj dva, tri, sedam, osam, deset i jedanaest nose jedan poen ukoliko je odgovor pod **a**, odnosno nula poena ako je pod **b**;
- pitanje broj četiri je sastavljeno od dva potpitanja i za oba je isto ocenjivanje koje se na kraju sabira. Za odgovore pod **a** dobija se jedan poen, pod **b** dva poena i pod **c** tri poena;
- pitanje broj pet je sastavljeno od dva potpitanja i za oba je isto ocenjivanje koje se na kraju sabira. Za odgovore pod **a** dobija se jedan poen, pod **b** dva poena;
- pitanje broj šest nosi jedan, dva ili tri poena ukoliko je odgovor pod **a**. Broj poena zavisi od broja koji je upisan na liniji pored. Za odgovor pod **b** dobija se nula poena;
- pitanja broj devet i dvanaest nose jedan, dva ili tri poena u zavisnosti da li je odgovor pod **a**, **b** ili **c**;
- pitanje broj trinaest nosi nula poena ako je odgovor pod **a**, odnosno tri poena ukoliko je odgovor pod **b**.

#### 3.3 Postupci obrade podataka

Za obradu podataka dobijenih upitnikom korišćene su sledeće statističke tehnike: procenti, frekvencije i hi-kvadrat test. Ove tehnike u potpunosti zadovoljavaju potrebe navedenog istraživanja i daju adekvatan uvid u socijalnu status roditelja dece selekcionisanih u skijanju.

#### 4. ANALIZA I DISKUSIJA REZULTATA

Budući da je nakon ponderisanja ajtema minimalni skor na upitniku bio sedam bodova, a maksimum trideset i jedan, razliku od dvadeset i četiri boda smo podelili na tri kategorije. Time smo dobili da oni koji imaju od sedam do petnaest bodova pripadaju „nižem staležu”, od šesnaest do dvadeset i četiri „srednjem staležu”, a preko dvadeset i pet „višem staležu”. Razlog jednoj ovakvoj arbitrarnoj podeli na tri kategorije leži u našem nastojanju da što jasnije prikazemo eventualne specifičnosti socijalnog statusa ispitivanog uzorka.

*Tabela br. 3*

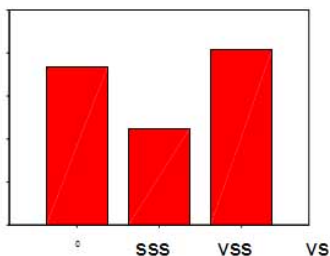
Niži stalež	Srednji stalež	Viši stalež
7 – 15 bodova	16 – 24 bodova	25 – 31 bod
	71%	29%

*Tabela br. 4 Anketni upitnik*

1	<b>Gde živi Vaša porodica ?</b> A) u sopstvenom stanu (16/ 32,7%) B) u sopstvenoj kući <b>(30/ 61,2%)</b> C) na nekom drugom mestu – kao podstanari (3/ 6,1%)	
2	<b>Da li imate posebnu spavaću sobu ?</b> A) da (17/34,7%) B) ne, delim je sa bratom, sestrom ili roditeljima <b>(32/ 65,3)</b>	
3	<b>Da li vaša porodica poseduje vikendicu ili neki objekat za odmor ?</b> A) da (19/ 38,8%) B) ne <b>(30/ 61,2%)</b>	
4	<b>Obrazovanje vaših roditelja ?</b> <b>OTAC</b> A) srednja škola (18/ 36,4%) B) viša škola (11/ 22,4%) C) fakultet <b>(20 /40,8%)</b>	<b>MAJKA</b> A) srednja škola (10/ 20,4%) B) viša škola (10/ 20,4%) C) fakultet <b>(29/ 59,2%)</b>
5	<b>Gde rade vaši roditelji ?</b> <b>OTAC</b> A) društvena firma (23/ 46,9%) B) privatna firma <b>(26/ 53,1%)</b>	<b>MAJKA</b> A) društvena firma <b>(33/ 67,3%)</b> B) privatna firma (15/ 30,6%)
6	<b>Da li vaša porodica poseduje auto ?</b> A) da – navedi brojačano koliko...1-(16/ 32,7%), 2- <b>(21/ 42,9%)</b> ,3-(10/ 20,4%) B) ne (2/ 4,1%)	
7	<b>Da li kući imate kompjuter ?</b> A) da <b>(47/ 95,9%)</b> B) ne (2/ 4,1%)	
8	<b>Da li kod kuće imate priključak za internet ?</b> A) da <b>(43/ 87,8%)</b> B) ne (6/ 12,2%)	

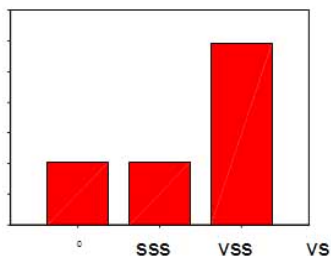
9	<b>Koliko mobilnih telefona ima vaša porodica ?</b> A) jedan (1/ 2%) B) dva (1/ 2%) C) više (47/ 96%)
10	<b>Da li vi imate svoj mobilni telefon ?</b> A) da (43/ 87,8%) B) ne (6/ 12,2%)
11	<b>Kod kuće imate?</b> A) plazma TV ili (36/ 73,5%) B) običan TV (13/ 26,5%)
12	<b>Koliko pari skija imate ?</b> A) jedan (23/ 46,9%) B) dva (5/ 10,2%) C) više pari (21/ 42,9%)
13	<b>Da li u toku godine idete u inostranstvo na pripreme (glečere) ?</b> A) ne idem (32/ 65,3%) B) idem (17 /34,7%)

Najveći broj dece (71%) dolazi iz porodica koje pripadaju „srednjem staležu”, dok 29% dece živi u bogatom porodičnom okruženju (Tabela br. 3). Indikativno je da nema dece iz najnižih slojeva društva. Procentualnu zastupljenost pojedinih socio-demografskih varijabli prikazali smo u tabeli br. 4 i grafikonima 1, 2, 3, 4.



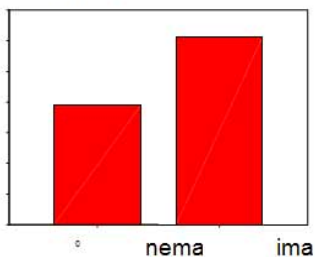
Obrazovanje oca

Grafikon 1.



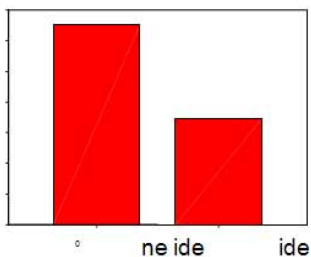
Obrazovanje majke

Grafikon 2.



Posedovanje vikendice

Grafikon 3.



Odlazak na glečere

Grafikon 4.

Interesantan je podatak da su majke dece skijaša obrazovanije od očeva (59,2% ima visoko obrazovanje) i rade u društvenim firmama (67,3%), dok očevi zarađuju za život u privatnim firmama (53,1%). Hi-kvadrat test je pokazao da su razlike u obrazovanju majki i očeva statistički značajne na nivou od 0.001. Pripreme na glečerima svojoj deci obezbeđuje 34,7% roditelja. U 97,9% slučajeva zaposleni su i otac i majka deteta.

Dobijeni podaci ukazuju na ogromnu diskrepancu između porodica dece selekcionisane za skijanje i porodica u zemlji opšte. U opštoj populaciji imamo tek nešto više od pet procenata visokoobrazovanih individua i svedoci smo velikog broja nezaposlenih lica. Procenat ljudi koji imaju pristup savremenim tehnologijama drastično je manji u odnosu na dobijene procenat u našem istraživanju. Sve ovo ukazuje da smo bili u pravu kada smo pretpostavili da će ovaj uzorak u pogledu socijalnog statusa biti znatno iznad proseka, što dalje implicira da status porodice iz koje dolazi dete jeste jedan od bitnih kriterijuma selekcije.

## 5. ZAKLJUČAK

Naše opredeljenje da za problem ovog istraživanja izaberemo socijalni status porodica dece selekcionisanih za bavljenje skijanjem je podstaknut opservacijama stručnjaka koji u praksi rade sa ovom populacijom. Cilj koji smo sebi zacrtali, a koji se sastojao u tome da utvrdimo kakva je socijalna struktura porodica iz kojih dolaze deca - skijaša i da li se razlikuje od strukture u opštoj populaciji u Srbiji, ostvaren je. Došli smo do rezultata koji nedvosmisleno pokazuju da deca skijaši ne dolaze iz siromašnijih porodica, a u našoj zemlji, nažalost, mnogo je upravo takvih, siromašnijih porodica. Ispitivanje je obavljeno na uzorku koji je sačinjavalo je 49-oro dece, muškog i ženskog pola starosti od sedam do jedanaest godina.

Upoređujući dobijene rezultate sa istraživanjem Savića (1994) možemo da konstatujemo da se situacija kod dece - skijaša i odbojkašica razlikuje po nekim parametrima. Kod dece selekcionisane za bavljenje skijanjem su obrazovanije majke, dok su kod odbojkašica obrazovaniji bili očevi. Roditelji dece skijaša su u proseku obrazovaniji od roditelja odbojkašica. U pogledu socijalnog statusa kod odbojkašica je postojao procenat (28,26%) porodica koje pripadaju „nižem staležu”, dok kod skijaša nismo dobili ni jedan takav slučaj.

Rezultati koje su dobili Sohi i Yusuff (1987) kod vrhunskih sportista su suprotni onima koje smo mi dobili kod dece - skijaša. Po njima su sportisti poreklom iz najsiromašnijih slojeva, za razliku od naših ispitanika. Prilikom ovog poređenja treba biti veoma oprezan jer se radi o bitno različitim nivoima takmičenja, a treba imati u vidu i kulturološke razlike između Srbije i Nigerije.

Famaey-Lamon (1977) daje kao jedan od zaključaka istraživanja da je nivo obrazovanja oca bitniji prediktor za bavljenje sportom, dok se u našem istraživanju pokazalo suprotno.

Želeći da saznamo kakva je socijalna struktura porodica dece - skijaša u Srbiji, dobili smo sliku koja se razlikuje u odnosu na opštu populaciju u zemlji. Podaci da oba roditelja rade, da su majke obrazovanje od očeva i da nema siromašnih, ukazuju da je ispitivana populacija specifična i da nam socijalni status porodice može poslužiti kao jedan od prediktora za bavljenje skijanjem. Ovde ne treba zaboraviti da je za postizanje vrhunskog rezultata bitno da selekcija bude bazirana na predispozicijama koje su ključne za uspešno bavljenje skijanjem, a ne isključivo na bazi socijalnog statusa porodice iz kojih potiču kandidati.

Da bismo otklonili nedoumice, ovakvo ispitivanje treba sprovesti na istom uzrastu dece, ali sa afinitetima ka drugim sportovima. Jednim takvim širim ispitivanjem bismo sa sigurnošću utvrdili da li je dobijeno stanje specifično samo za oblast skijanja.

## 6. LITERATURA

1. Cox R. H., (2007). **Sport Psychology, Concepts and Applications**, New York: McGraw-Hill.

2. Famaey-Lamon, A. (1977). **Some Aspects of Social Status, Culture and Promotion Factors of the Family in Relation to Sport Practice.** *International Review for the Sociology of Sport.* December 1977, vol. 12, no. 4, 5-15.
3. Hošek, A., Bosnar, K., Zarevski, P. (1984). **Povezanost socio-ekonomskog statusa kod selekcionisanih sportista,** *Kineziologija* br. 3, Zagreb
4. Milojević, A. (2004). **Psihologija sporta i vežbanja,** Niš: Fakultet fizičke kulture
5. Petrović, K., Hošek, A., (1986). **Prilozi za sociologiju sporta I-II,** RSIZ, Zagreb
6. Savić, Z (1994). **Komparativno istraživanje nekih socijalno psiholoških karakteristika odbojkašica Prva –a savezne lige i Jedinstvene srpske lige.** *Novi Sad: Magistarski rad. Fakultet fizičke kulture, Novi Sad*
7. Sohi, A.S., Yusuff, K.B. (1987). **The Socioeconomic Status of Elite Nigerian Athletes in Perspective of Social Stratification and Mobility.** *International Review for the Sociology of Sport.* December 1987, vol. 22, no. 4, 295-303.

## **THE SOCIAL STRUCTURE OF CHILDREN SKIERS' FAMILIES**

**Abstract:** The research was done with the aim of determining the social structure of families which the children selected to practice skiing come from. The social structure of the family represents, in our belief, one of the possible predictors of successful skiing practice. The sample of examinees included 49 children, male and female, between 7 and 11 years, who go in for skiing. The survey was conducted at the Developing Camp of the Skiing Committee of Serbia sponsored by the Ministry of Education and Sport of Serbia and realized at Stara Planina. The survey was conducted during the morning hours, before the scheduled activities for the particular day. For purposes of this research a questionnaire containing fifteen items which indirectly determine the social status of the family was devised by the authors. After application we checked it's metric characteristics. For this study we applied the appropriate statistical methods and procedures: percentages, frequencies and chi-square test. Subsequent to statistical analysis of data collected by the questionnaire, the obtained results show that the majority of the children (71%) come from 'middle class' families, whereas 29% of the children live in a rich family environment. It is indicative that there are no children from the lowest strata of society. Mothers of children skiers are more educated than fathers (59% have high education) and work in public companies (67%), while fathers make a living in private-owned companies (53%). 35% of parents provide their children with preparations on glaciers. All aforementioned data confirm the thesis that the social structure of the family children-skiers come from significantly differs from the general population and that social status can be considered a vital factor when selecting children for skiing.

**Key words:** *skiing, questionnaire, social status, categories*

# MENADŽMENT U SPORTU U STAROM VEKU

**Violeta Šiljak**

*Fakultet za menadžment u sportu, Beograd, Srbija*

**Damir Ahmić**

*Fakultet za tjelesni odgoj i sport, Tuzla, BiH*

**Abstrakt:** Menadžment u sportu je kao termin prisutan od nedavno u sportskoj terminologiji. Međutim, on je bio poznat i primenjivan prilikom organizovanja sportskih takmičenja i u drevnim civilizacijama. Bogatstvo istorijskih izvora vezanih za taj period je omogućilo iscrpnu analizu istih, čiji će rezultati biti prezentirani u ovom istraživanju istorijskog karaktera.

**Ključne reči:** *menadžment/ sport/ stari vek.*

Menadžment u sportu je kao termin na našim prostorima u primeni nepune tri decenije. Njegova primena u sportskoj praksi je duga koliko i samo postojanje sporta. Iako nisu bili stručno i naučno definisani osnovni principi/elementi menadžmenta, oni su kao takvi u određenoj meri bili prisutni i u drevnim civilizacijama. Bogatstvo istorijskih izvora vezanih za taj period je omogućilo iscrpnu analizu istih, čiji će rezultati biti prezentirani u ovom istraživanju istorijskog karaktera.

U starom veku najpoznatije drevne civilizacije koje su nam ostavile tragove o svojim telesnim aktivnostima, vežbanjima i nadmetanjima su bile: na Zapadu – Irska, na Bliskom Istoku – Mesopotamija i Egipat, na Dalekom istoku – Indija, Kina i Japan, i na Sredozemlju – Krit, Mikena, Grčka i Rim. Raznovrsnost telesnih vežbanja i takmičenja koje su drevni narodi upražnjavali zahvaljujući istorijskim izvorima ukazuje na činjenicu da su prilikom obuke i takmičenja primenjivali sve elemente menadžmenta – od planiranje i organizovanja, do vođenja i kontrole.

U **Irskoj** su se održavala sportska takmičenja pod nazivom Tailtine igre sa povremenim prekidima u trajaju od skoro tri milenijuma (1829 g.p.n.e.–1168. g.). U antička vremena Tailtine igre su otvarane paljenjem baklje koja se nosila do određenog mesta gde je gorela tokom održavanja Igara. U Irskoj su svi festivali bili poznati i kao Festivali vatre obzirom da je vatra bila sveta Keltima. Zajedničko svim festivalima u Irskoj je pored paljenja baklje, odnosno svete vatre bilo to da su se Igre organizovale kao odavanje počasti umrlima ili u čast bogovima. Takođe, okupljanje naroda je bilo strogo regulisano pravilima u cilju poštovanja zakona i proklamovanja mira tokom trajanja Igara. Naročito je poštovano pravilo mira, jer tokom 30 dana Igara nije smelo da se izvrši nikakvo krivično delo, nije smelo nikakvog sukoba da bude, pa čak ni prepirki među ljudima. Pored sportskih nadmetanja, bile su prisutne ceremonijalne svečanosti posvećene umrlima, božanstvima, kao i razne svečanosti zabavnog karaktera. Na ovim Igrama, bile su obuhvaćene različite forme sportskih nadmetanja: bacanje kamena, bacanje čekića<sup>1</sup>, bacanje točka sa osovinom koje je kasnije zamenjeno bacanjem kamena pričvrćenog za drvenu dršku, skok motkom, skok u vis, troskok, bacanje točka, gađanje u metu, trčanje, jahačke trke, trke kola, rvanje, plivanje, igranje i veslanje.

U **Mesopotamiji** su fizička vežbanja bila vojničkog karaktera i kao takva su prvenstveno služila što boljem osposobljavanju vojnika za ratne pohode ili odbranu države. Među ostalim narodima na području fizičke kulture su se najviše istakli Asirci i Persijanci. **Asirci** su nam ostavili

<sup>1</sup> Bacanje velikog i teškog čekića je bilo jedno od važnijih sportskih nadmetanja na Tailtinim igrama. Ova vrsta bacanja je preteča bacanja kladiva.

tragove o svom bavljenju telesnom aktivnošću. Učestvovali su u konjičkim trkama i trkama bojnih kola. Bavili su se plivanjem, streljaštvom, lovom na lavove, pesničenjem, igrama i plesom. **Persijanci** su se obučavali u posebnim zgradama za fizičko vaspitanje koje su se nalazile pri dvoru kralja. Obučavali su se u trčanju, jahanju, gađanju lukom i strelom kao i borbi bodežom ili kopljem. Poznati su bili persijski trkači i jahači koji su obavljali poštansku i obaveštajnu službu organizovanu poput štafete. Bile su popularne i razne igre, posebno polo i hokej na travi, čiji razvoj može da se prati do današnjih dana. Prisutno je bilo mnoštvo plesova od kojih se ističe ples s oružjem.

Crteži, skulpture i slikovno egipatsko pismo omogućuju da se prati njihov razvoj kroz više hiljada godina. Telesno vežbanje je postojalo samo za klasu na vlasti. U grobnici u Ben Hasanu je pronađen crtež na kome su prikazani zahvati u rvanju. Pored rvanja, **Egipćani** su se bavili veslanjem, plivanjem, borbom štapovima, pesničenjem, igrama sa loptom i plesom.

**Kineski** drevni sport je nosio u sebi takmičarski duh, veštinu i zabavu, uz telesne vežbe koje su doprinosile jačanju tela i duha. Fizičke aktivnosti koje su se upražnjavale u Kini mogu se podeliti u pet vrsta: aktivnosti i discipline koje su potekle iz svakodnevnih aktivnosti i vojnih borilačkih veština: streličarstvo, atletika, plivanje i zimski sportovi; drugi deo su činile razne borilačke veštine i vežbanja za dugovečni život koje su bile obojene borbama i očuvanjem zdravlja: borbe na brvnu, sumo rvanje i konjički sportovi; treću grupu čine sportovi sa loptom koji su imali zabavni karakter; četvrtoj grupi pripadaju šahovske igre i igre koje su bile korisne u razvijanju individualnosti igrača i poslednja grupa drevnih kineskih sportova su etno sportovi koji su bili vezani za pojedinačna mesta i godišnja doba.

U **Indiji** glavnu ulogu u organizovanju fizičkog vežbanja imala je vojnička kasta. U Vedama se mogu naći detaljni propisi vežbanja u mačevanju, rvanju, gađanju lukom i strelom, bacanju koplja, kao i ratna taktika. Podrazumevalo se i vladanje veštinama vožnje bojnih kola i jahanje na konju ili slonu. Bramanska kasta je negovala razne forme igara i plesova i vežbama disanja – joga. One su i danas specifična osnova indijske fizičke kulture. Sportska nadmetanja u desetoboju su se izvodila na svečanostima. Desetboj je bio sastavljen od 5 disciplina „fizičkih“ sposobnosti (mačevanje, rvanje, boks, skokovi i plivanje) i od 5 disciplina „duhovnih“ sposobnosti (tumačenje starih spisa, poznavanje bilja i životinja, umetnost pisanja, gramatika i matematika). Kaste običnog naroda i robova su upražnjavale narodne oblike nadmetanja. Bavili su se borbama bez oružja, trčanjem, skakanjem, bacanjima, rvanjem, plesom i igrama među kojima se ističu hokej na travi i polo koji su se kasnije javili i u višim društvenim slojevima.

U **Japanu** se borilačkom veštinom džiu–džicu, koja je preneti iz Kine u početku bavila samo kasta ratnika, da bi kasnije postala sredstvo fizičke kulture čitavog naroda. Vremenom su neke discipline i forme takmičenja dobile dominantan položaj u oblasti sporta u Japanu. Narodni oblici fizičkog vežbanja u vidu zabave ili takmičenja imaju svoju dugogodišnju tradiciju: sumo, kamari, kendo, jahanje, japanski polo i ples.

Na **Kritu** su se fizičkim aktivnostima bavili i muškarci i žene. Krićani su svoje fizičke sposobnosti, pored trčanja, pesničenja, plesa i akrobatskih vežbi na bikovima, proveravali i u trkama bojnih kola. Sve navedene aktivnosti su zahtevale sistematsko vežbanje radi sticanja brzine, snage, okretnosti. Mikena, kao ratnička država je svojim vežbama i takmičenjima davala vojnički karakter. Njihova takmičenja su podrazumevala borbe sa i bez oružja, trke bojnih kola, jahanje i lov.

Razvoj prvih polisa u antičkoj **Grčkoj** je uzrokovao i razvoj sporta. Brojna lokalna takmičenja su održavana u okviru svetkovina religioznog karaktera. Sportsko nadmetanje je postalo glavni pokretač za nadmetanje među građanima polisa. Bilo je prirodno da polis ima vežbalište kojim su se stalno služili ljudi svih godina, ne samo za telesne već i za duhovne vežbe. Telesno vaspitanje je smatrano važnim delom vaspitanja, i smatralo se da je, zajedno s duhovnim, obrazovalo celovitog čoveka. Sistem obrazovanja, a naročito fizičkog, je bio na visokom nivou razvoja u antičkoj Grčkoj. U Sparti, vojničkoj državi, sistem obrazovanja i vežbanja mladića je bio mnogo strožiji i suroviji nego u Atini i drugim gradovima Grčke. U Sparti je već prilikom rođenja dece vršena stroga



selekcija. Deca bi sa 7 godina starosti odlazila u posebne ustanove na specifičnu obuku. Spartanci su sticali veštine u posebnim vojničkim vežbama, trčanjem, skakanjem, bacanjima, rvanjem i pesničenjem. Devojke su bile veoma fizički aktivne, zajedno sa mladićima su učestvovala u spartanskim „Gimnopedijama“. U Atini je demokratija bila rasprostranjenija, pa je i obrazovanje bilo raznovrsnije. Iako su dečaci sa 7 godina odlazili u školu, oni su ostajali u svojoj porodici za razliku od spartanskih. U starijem uzrastu su u gimnazijama, pored bavljenja fizičkim vežbanjem mogli da steknu znanja i veštine iz umetnosti, filozofije i govorništva. Od 18. do 20. godine su išli na vojničku obuku u posebne vojne logore. Atinski sistem vaspitanja je imao za cilj da stvori snažnog, izdržljivog, hrabrog i sposobnog vojnika za odbranu svoje države. Ovakav sistem vežbanja i takmičenja koji se sprovodio u posebnim, „sportskim“ objektima, pod nadzorom tadašnjih vaspitača i trenera nas navodi na zaključak da su poznavali i primenjivali sve elemente koje sadrži savremeni sport. Sportski objekti u kojima su se sprovodila vežbanja i takmičenja su bili: gimnazije, palestre, stadioni, hipodromi i bazeni. Stari Grci su vežbali i takmičili se po strogo utvrđenim pravilima za sve sportske discipline. Na takmičenjima su sudije sa pomoćnicima nadzirali pravilnost u nadmetanju. Grci su se takmičili u velikom broju sportova i sportskih disciplina. Od atletskih disciplina to su bili: trčanje na jedan stadion, trčanje na dva stadiona, trčanje na više stadiona, trčanje hoplita, trčanje sa bakljama, skok u dalj, bacanje koplja i bacanje diska. Od borilačkih sportova su se takmičili u: rvanju, pesničenju i pankrationu. Pored ovih sportskih disciplina bavili su se i dizanjem tereta, raznim igrama sa loptom, streljaštvom, plesom, lovom i plivanjem. Bila im je poznata primena vežbi u zdravstvene, odnosno terapijske svrhe – preventiva, terapija i rehabilitacija.

Svečane igre na kojima su izvođena najveća takmičenja, vode poreklo od pogrebnih svečanosti u čast mrtvih heroja. Iako je svaki polis u Grčkoj imao svoje svečanosti i igre, najpoznatije su Panhelenske igre (Olimpijske, Pitijske, Nemejske i Ismijske), koje su uspostavile čvrstu tradiciju u periodu od VIII do VI veka p.n.e. Pored njih, skoro jednake po značaju su bile i Panatenejske igre. Olimpijske igre su bile posvećene bogu Zevsu i među svim igrama bile su najveće i najlepše. Ustanovljene su 776. g.p.n.e. a ukinute su 394. g. Pored velikog broja hramova i žrtvenika, pratećih zgrada, u Olimpiji su se nalazili i gimnazija, palestra, stadion, hipodrom, na kojima su se odvijale pripreme i takmičenja antičkih atleta. Organizovale su se na četiri godine i prema njima se nekada računalo vreme. Na Igrama su smeli da učestvuju samo dobro pripremljeni takmičari. Program Igara se menjao tokom vekova i na kraju, one su trajale pet dana, u skoro svim navedenim sportovima. Pobjednik Igara je dobijao maslinov venac. Tokom trajanja Igara je vladao Sveti mir. Na njima nisu smele ni da učestvuju ni da prisustvuju žene, iako su mogle biti pobjednici, kao vlasnici konja. Pitijske igre su bile posvećene bogu Apolonu i održavale su se svake četvrte godine u Delfima. Pored sportskih nadmetanja, na njima su se odvijala i muzička nadmetanja. Istmijske igre su bile posvećene bogu mora Posejdonu i održavale su se u Istmiji u blizini Korinta. Na njima su mogle da učestvuju devojke. Nemejske igre, su bile posvećene takođe bogu Zevsu, i kao i Istmijske održavale su se svake dve godine. Panatenejske igre su bile posvećene boginji Atini, i iako su održavane svake godine, Velike igre su bile svake četvrte godine. Najpoznatije su po trkama sa bakljama u kojima su učestvovali i mladići i devojke.

Arheološka iskopavanja na području starog **Rima** su bila veoma bogata. Pronađeni crteži iz grobnica daju nam saznanja o aktivnostima kojima su se bavili. Na crtežima su dati prikazi raznih takmičenja i igara kao što su: trčanje, bacanje diska, bacanje koplja, skok u dalj, rvanje, pesničenje, plivanje, takmičenje u jahanju i vožnja bojnih kola. Rimljani su redovno vežbali ratne veštine na Marsovom polju, sastavljene od raznih grupnih hodanja i trčanja pod ratnom opremom, od mačevanja, jahanja, rvanja i dr. Vežbanje se završavalo plivanjem u reci Tibar. Muška deca su odgajana tako da su do 16. godine stalno pratila oca i oponašala ga u svim aktivnostima, pa i u vojničkom vežbanju. U Starom Rimu su terme (javna kupatila) bile mesto gde je i ženama i muškarcima ravnopravno bilo omogućeno da se aktivno bave svojim telom i da ga neguju. Rimske

terme imale su niz prostorija za odmor i druženje, za odlaganje odeće, svlačionice, posebna kupatila sa vrućom i posebna sa hladnom vodom, odeljenja sa zagrejanim vazduhom i prostorije za masažu. Mnogi Rimljani su pre kupanja vežbali. U dvorištima su se dizali tegovi, igralo se loptom uključujući i medicinku i igrane su se razne društvene igre. U termama su se održavala i razna takmičenja. Najveće i najpoznatije su Karakaline terme. Circus Maximus je bio trkalište gde su se održavale uglavnom trke bojnih kola, a kasnije i borbe rvača, pesničara i trkača. Poseban vid zabave u Rimu su bila nadmetanja gladijatora. Borbe u kojima se borilo za svoj život su se odvijale u amfiteatrima, od kojih je najpoznatiji i najveći Koloseum u Rimu. Prema vrsti naoružanja postojalo je više vrsta gladijatora. Rimsko carstvo je propalo 476. g., a pojavom hrišćanstva dolazi do zabrane bavljenja bilo kakvim sportskim aktivnostima i do ukidanja svih Igara.

## ZAKLJUČAK

Primena menadžmenta u sportu je bila prisutna kod svih drevnih civilizacija u određenoj meri. Kad se razmatra plansko, sistematsko vežbanje za koje je bilo neophodno imati određeni specifični prostor za njegovo upražnjavanje, može se uočiti da su Persijanci, Indijci, stari Grci i Rimljani imali posebne građevine koje su bili u funkciji vežbanja ili takmičenja. Primena vežbanja/treninga, postojanje određenih pravila i poštovanje sudijskih odluka prilikom takmičenja, ukazuju na poznavanje planskog i organizovanog rukovođenja određenim trenažnim/takmičarskim procesom koji je svakako iziskivao praćenje i kontrolu istog. Tailtine igre u Irskoj i Svečane igre u Olimpiji su mogle opstati vekovima samo zato što su bile dobro organizovane i što su se tokom dugog perioda njihovog trajanja poštovala i primenjivala određena pravila.

## LITERATURA

1. Arlott, J. (1975): *The Oxford Companion to Sports & Games*, Oxford University Press, London.
2. Christopoulos, G. A. & Bastias, J. C. (1982): *The Olympic Games in Ancient Greece*, Ekdotike Athenon S.A., Athens.
3. Ćirić, A. (1996): *Igre u Olimpiji*, Vreme knjige, Beograd.
4. Đurić, M. (1940): *Helenske igre i njihov značaj za telesno i duhovno vaspitanje*, Beograd.
5. Enciklopedija fizičke kulture, (1975): II tom od A–O, JLZ, Zagreb.
6. Enciklopedija fizičke kulture, (1975): III tom od P–Ž, JLZ, Zagreb.
7. Filostrato: *La gymnastica* (prevod i komentar na italijanski jezik Vincenzo Noccelli), Editrice HERMES, Napoli.
8. Gardiner, E. N. (1910): *Greek Athletic Sports and Festivals*, Macmillan, London.
9. Γιαννακη, Β.Θ. (1979): *Αρχαιογνωσια – φιλοσοφια αγωνιστικης*, Παιανια Αττικης, Αθηνα.
10. Γιαννακη, Τ; Σακελλαρη, Γ. (1997): *Τα αρχαια Ολυμπιακα αγωνισματα*, Ελληνικη Ομοσπονδια αρχαιων Ολυμπιακων αθληματων, Αθηνα.
11. Gillet, B. (1960): *Histoire du sport*, prevod sa francuskog Karla Budora, Matica Hrvatska, Zagreb, 1970.
12. Herodot, (1988): *Istorija*, Matica srpska, Novi Sad.
13. Homer (1977): *Ilijada* (prevod M. N. Đurić), Matica srpska, Subotica.
14. Homer (1977): *Odiseja* (prevod M. N. Đurić), Matica srpska, Subotica.
15. Ilić, S. (1984): *Istorija fizičke kulture – Staro doba i srednji vek*, Beograd, 1994.
16. Imamović, E. (1984): *Olimpijske igre u starom vijeku*, Univerzal Tuzla ИД., Tuzla.
17. Καλλιτσης, Γ. & Βασιλειαδης, Ν. (2000): *Ολυμπια*, 2800 χρονια αθλητικων αγωνων, Finatec A.E., Αθηνα.

18. Ksenofont (1988): *Helenska istorija*, Matica srpska, Novi Sad.
19. Kun, L. (1982): *Istorija fizičke kulture i sporta*, prevod sa mađarskog V.V.Stolbova, Raduga, Moskva.
20. Maranti, A. (1999): *Olympia & Olympic Games*, Toubi's, Athens.
21. Mechnikoff, R. A.; Estes, S.G.: *A history and Philosophy of Sport and Physical Education – From Ancient Civilizations to the Modern World*, WCB – McGraw–Hill, San Diego State University, USA.
22. Miller, S. (1979): *Ancient writers Papyri and inscriptions on the ideals of Greek athletics and games*, Arete, Chicago.
23. Miller, S. G. (1993): *The Ancient Stadium of Nemea*, T. J. Long Foundation – Adam, Athens.
24. Mind and Body: *Athletic contests in ancient Greece*, Ministry of Culture, The National Hellenic Committee, H.C.O.M.
25. Μουρατιδη, Ι. (1992): *Ιστορια φυσικης αγωγης*, Εκδοσεις Κ. Χριστοδουλιδη, Θεσσαλονικη.
26. Pausanija, (1994): *Opis Helade*, Matica srpska, Novi Sad.
27. Radan, Ž. (1981): *Pregled historije tjelesnog vježbanja i sporta*, Školska knjiga, Zagreb.
28. Rostovcev, M. (1990): *Istorija staroga sveta (Grčka, Rim)*, Matica Srpska, Novi Sad.
29. Swaddling, J. (1999): *The Ancient Olympic Games* (second edition), British Museum Press, London.
30. Tomić, M. (1982): *Vreme kraljice*, Dečije novine, Gornji Milanovac.
31. Touny, A.D.; Wenig, S. (1969): *Sport in Ancient Egypt*, Edition Leipzig, Lajpcig.
32. Šiljak, V. (2001): *Istorijski razvoj štafetnog trčanja*, 6. Internacionalni Kongres BAHPEŠ, Balkanske Asocijacije istorije fizičke kulture, Donji Milanovac.
33. Šiljak, V. (2002): *Istraživanje načina izvođenja atletskih disciplina na Svečanim igrama u Olimpiji*, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, Doktorska disertacija.
34. Šiljak, V. (2007): *Istorija sporta*, Fakultet za menadžment u sportu, Beograd.
35. Zissimou, T. (2000): *The Olympic Games in Antiquity*, Tinna Zissimou, Glyfada.

\*\*\*

[www.olykamp.org/isoh](http://www.olykamp.org/isoh)

[www.perseus.tufts.edu](http://www.perseus.tufts.edu)

[www.fhw.gr/projects/olympics/](http://www.fhw.gr/projects/olympics/)

[www.olympics.tufts.edu/](http://www.olympics.tufts.edu/)

[www.culture.gr/2/21/211/21107a/og/games.html](http://www.culture.gr/2/21/211/21107a/og/games.html)

[www.csun.edu/~hcfll004/sportbi.html](http://www.csun.edu/~hcfll004/sportbi.html)

[www.alliancemartialarts.com/tahtib.html](http://www.alliancemartialarts.com/tahtib.html)

[www.iranchamber.com/sport/chogan/chogan\\_history.php](http://www.iranchamber.com/sport/chogan/chogan_history.php)

[www.socrates.berkeley.edu/~clscs275/Games%20folder/enggame.htm](http://www.socrates.berkeley.edu/~clscs275/Games%20folder/enggame.htm)

[www.goireland.about.com/od/historyculture/qt/gg\\_tailteann.htm](http://www.goireland.about.com/od/historyculture/qt/gg_tailteann.htm)

## MANAGEMENT IN SPORT

**ABSTRACT:** The term management has been present in the field of sport since recently. However, the concept itself was known and applied in organization of sport events in the ancient civilizations as well. Great variety of historical sources connected to that period has enabled thorough analysis of those sources. The results of that will be presented in this historical research.

**Key words:** *management / sport / ancient times*

# EFEKTI TRENINGA SA OTPOROM NA MIŠIĆNU IZDRŽLJIVOST

---

Nenad Stojiljković

Zvezdan Savić

Bojan Jorgić

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu*

**Apstrakt:** Trening sa otporom postao je uobičajen termin kojim se opisuje fizičko vežbanje koje obuhvata bilo kakav oblik otpora koji je potrebno savladati, bilo da je reč o tegovima, mašinama, elastičnim trakama, sili partnera suvežbača ili jednostavno težini sopstvenog tela. Cilj ovog rada je prikupljanje i analiza istraživanja na temu efekata treninga sa otporom na razvoj mišićne izdržljivosti kod osoba koje se bave rekreativnim fizičkim vežbanjem. Nakon prikupljanja, istraživanja su klasifikovana na osnovu sledećih kriterijuma: razlike u trajanju pauze između serija i vežbi, zdravstveni status ispitanika (zdrave osobe i osobe sa poremećajem u zdravstvenom statusu), starosne razlike (mlade odrasle osobe, osobe srednjeg doba, starije osobe), trening sa otporom praćen suplementacijom. Rezultati istraživanja pokazuju da trening sa otporom u najrazličitijim oblicima može pozitivno uticati na razvoj mišićne izdržljivosti kod zdravih osoba različitih starosnih doba, ali i kod osoba sa određenim zdravstvenim problemima i smanjenom fizičkom funkcijom usled starenja.

**Ključne reči:** *snaga, mišićna izdržljivost, izdržljivost u snazi, sportska rekreacija*

## UVOD

Trening sa otporom postao je uobičajen termin kojim se opisuje fizičko vežbanje koje obuhvata bilo kakav oblik otpora koji je potrebno savladati, bilo da je reč o tegovima, mašinama, elastičnim trakama, sili partnera suvežbača ili jednostavno težini sopstvenog tela (Craig, B.W., 2008).

U proteklih pedesetak godina naučna istraživanja su stvorila pozamašnu bazu znanja koja se tiče treninga sa otporom i njegovom primenom u oblasti sporta i rekreacije. Važnost treninga sa otporom kao dela programa fizičkog vežbanja radi unapređenja opšteg zdravlja i fitnesa dobro je poznata. Benefit treninga sa otporom koji je u vezi sa zdravljem je višestruk. Američki koledž medicine sporta (American College of Sports Medicine) uveo je trening sa otporom u svoju preporuku programa za opšte zdravlje i fitnes (ACSM Position stand, 2002).

Trening sa otporom može sa sastojati od statičkih i dinamičkih kontrakcija ili kombinacije ovih dveju vrsta kontrakcija. Dinamičke kontrakcije mogu da obuhvate i koncentrične i ekscentrične kontrakcije uz upotrebu tegova, promenljivog otpora, izokinetičke aktivnosti ili pliometrije.

Trening sa otporom uz primenu statičkih kontrakcija naziva se još i izometrijskim treningom. Počeo se razvijati u početkom dvadesetog veka, ali je svoju najveću popularnost stekao sredinom 50-tih godina prošlog veka kao rezultat istraživanja nekolicine nemačkih naučnika. Njihova istraživanja ukazala su na to da je izometrijski trening sa otporom izazvao ogromno povećanje u snazi i da je ovo povećanje prevazišlo povećanje izazvano procedurom dinamičkih kontrakcija. Naknadna istraživanja nisu uspeła da reprodukuju rezultate originalne studije, mada je statička kontrakcija ostala važan oblik treninga, posebno u posthiruškoj rehabilitaciji kada je ekstremitet

imobilisan pa stoga nije u stanju da izvodi dinamičke kontrakcije. Statičke kontrakcije u ovakvim slučajevima omogućavaju oporavak i smanjuju mišićnu atrofiju i gubitak u snazi (Wilmore, Costill, Keney, 2008)

Fleck i Kraemer (Fleck, Kraemer, 2004) predlažu da analiza potreba treba da bude prvi korak u planiranju i programiranju treninga sa otporom kako za sportiste tako i za rekreativce. Analiza potreba trebalo bi da obuhvati sledeće procene:

- Koja grupa mišića prvenstveno treba da bude trenirana?
- Koji tip treninga bi trebalo da bude upotrebljen?
- Koji energetski sistem bi trebalo stresirati?
- Koje su primarne postavke kada je reč o brzi o brizi za prevenciju povreda?

Nakon što navedene analize budu obavljene, trening programa sa otporom može biti isplaniran i programiran. Prilikom planiranja treninga sa otporom i utvrđivanja njegovih kvalitativnih i kvantitativnih parametara treba voditi računa o sledećim segmentima:

- vežbe koje treba izvoditi
- redosled kojim će vežbe biti izvođene
- broj serija za svaku vežbu
- period oporavka između serija i između vežbi
- intenzitet opterećenja (količina otpora) broj ponavljanja i brzina izvođenja

Veličina otpora (težina) koja treba da bude podignuta ili pomerena uglavnom je izražena kao procenat maksimalnog opterećenja, odnosno najvećeg otpora koji može biti pomeren samo jednom. Optimalni razvoj sile ostvaruje se upotrebom umerenog i velikog opterećenja sa malim ili umerenim brojem ponavljanja (60-80% od 1RM i 6-12 ponavljanja), dok je za razvoj mišićne izdržljivosti optimalno opterećenje malog ili srednjeg intenziteta sa srednjim ili velikim brojem ponavljanja (30-70% od 1RM i 10-25 ponavljanja) (ACSM, 2002).

Mišićna izdržljivost definiše se kao tip izdržljivosti koji se manifestuje u vežbama sa velikim opterećenjem koje ne zahteva značajniju aktivaciju kardiovaskularnog i respiratornog sistema (Kraemer & Fleck, 2007)

Mnogo je sportskih aktivnosti koje zavise od sposobnosti mišića da uzastopnim ponavljanjem razvija i održava submaksimalnu ili maksimalnu silu. Ova sposobnost održavanja ponovljenih mišićnih kontrakcija, kao što je slučaj prilikom izvođenja sklekova ili zgibova, ili održavanja fiksiranih ili statičkih mišićnih kontrakcija u dužem vremenskom periodu predstavlja mišićnu izdržljivost. Mada postoji nekoliko odličnih laboratorijskih tehnika za direktno merenje mišićne izdržljivosti, jednostavan put za njenu procenu je utvrđivanje maksimalnog broja ponavljanja koje pojedinac može izvesti pri datom procentu 1RM. Mišićna izdržljivost je povećana kroz promene u lokalnoj metaboličkoj i cirkulatornoj funkciji.

## PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA

Problem istraživanja jeste pregled radova objavljenih u poslednjih desetak godina koji proučavaju efekte treninga sa otporom na mišićnu izdržljivost kod rekreativaca.

Cilj istraživanja bio je da se izvrši pregled i analiza prikupljene građe definisane problemom istraživanja, kao i da se na kraju izvrši sinteza zaključaka relevantnih za ispitivanje efekata treninga sa otporom na mišićnu izdržljivost.

Na osnovu postavljenih problema i cilja istraživanja utvrđeni su sledeći zadaci:

- izvršiti pretragu elektronskih baza naučnih časopisa

- izvršiti selekciju prikupljenih radova
- izvršiti klasifikaciju radova na osnovu kriterijuma pola ispitanika, uzrasta, broja ispitanika, zdravstvenog statusa ispitanika, vrste primenjenog eksperimentalnog tretmana,
- analizirati radove klasifikovane prema određenim kriterijumima

## METOD RADA

U ovom radu korišćena je deskriptivna metoda odnosno opservacija. Naučni radovi koji su analizirani prikupljeni su preko interneta pretraživanjem elektronskih izdanja naučnih časopisa u bazama KOBSON, Google Scholar i High Wire Press. Prilikom pretrage korišćene su sledeće ključne reči koje su se odnosile na vrstu eksperimentalnog tretmana, uzorak ispitanika i ishode eksperimentalnog tretmana: trening sa otporom, mišićna izdržljivost, izdržljivost u snazi, trening snage, odrasle starije osobe, rekreativci (resistance training, muscular endurance, strength endurance, strength training, older adults, aged, recreational ). Istraživanje je bilo fokusirano samo na radove objavljene u periodu od 1994. do 2009. godine. Nakon obavljenog prikupljanja radova izvršena je klasifikacija istih. Jedan od glavnih kriterijuma za izbor radova bio je da oni pored toga što se bave istraživanjem postavljenog problema efekata treninga sa otporom na razvoj mišićne izdržljivosti budu objavljeni u poslednjih 10 godina i da istražuju efekte kod osoba starijih od 25 godina koje se bave rekreativnim vežbanjem. Međutim, s obzirom da je prilikom pretrage časopisa i baza podataka nađen veći broj radova objavljenih 90-tih godina koji su ispitivali problem efekata treninga sa otporom isti su svrstani u posebnu grupu i podvrgnuti daljoj analizi. Prikupljeno je ukupno više od 80 radova od kojih je izdvojeno 35 radova koji su odgovarali postavljenim kriterijumima i bili podvrgnuti klasifikaciji i daljoj analizi.

## EFEKTI TRENINGA SA OTPOROM NA RAZVOJ MIŠIĆNE IZDRŽLJIVOSTI

Autori i godina izdavanja	Naslov	Pola	Broj ispitanika	Uzrast	Grupa	Zdravstveni status ispitanika	vrsta eksperimentalnog tretmana	trajanje tretmana
Colado, J.C. et al. 2008	Effects of Short Term Resistance program Using Elastic Bands Versus Weight Machine for Sedentary Middle aged women	Ж	Ж0-48		EMC1 WM-14 С=10	здрави	изостатички тренинг, машинички за вежбање	10 nedelja
Huhai, M. J. Et al. 2003	Muscle function in men and women during maximal isometric exercise	МЖК	МЖ2 ЖЖ24	МЖ21.8 ЖЖ19.7	МЖ-22 ЖЖ28	здрави	експлозивне контракције	3 дана
Tamir, O. Et al. 2003	Fiber type composition and capillary density in relation to submaximal number of repetitions in resistance exercise	М	МЖ12	МЖ22		здрави	leg press	4 nedelje
Mrandi, H. et al. 2007	Effect of Two Different Rest Period Lengths on the Number of Repetitions Performed During Resistance Training	М	МЖ14	МЖ25,07±4,40	1 група 1 минут пауза II група 3 минута пауза	здрави	lat pull-down wide grip, lat pull-down close grip, machine seated row, bicep lat lying on the bench, dumbbell seated arm curl.	2 treninga
Garcia Lopez, D. et al. 2007	Effect of Short vs. Long Rest Period Between Sets on Elbow-Flexion Muscular Endurance During Resistance Training to Failure	М	МЖ21	23,2±2,7 25,5±3,5 26,3±3,6	SR-пауза 1 минут LR-пауза 4 минута CO-пауза	здрави	arm curl machine	6 nedelja
Hartfield, D. L. et al. 2009	The Impact of Velocity of Movement on Performance Factors in Resistance Exercise	М	МЖ9	МЖ23,9±2,5		здрави	vertical overhead press	?????
Wilderford, J.M., Burtel, L.N. 2005	The Effect of Rest Interval Length on the Sustainability of Squat and Bench Press Repetitions	М	МЖ15	МЖ24,87±4,07		здрави	пауза у трајању од 30 секунди, 1 минута, 2 минута (squat & bench press)	3 nedelje
Wilderford, J.M., Burtel, L.N. 2005	The Effect of Rest Interval Length on Bench Press Performance With Heavy vs. Light Loads	М	МЖ15	МЖ25,15±5,40		здрави	пауза у трајању од 1, 2 или 3 минута (bench press)	3 nedelje
Clark, C. J. Et al. 2000.	Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training	МЖК	МЖ25 ЖЖ18	49±11	екс. 10М = 10К екс. 10М= 7К.	(Соленик: хронична обструктивна болест плућа)	тренинг са терезима и машинички у терезима	12 nedelja
Konggaard, M. Et al. 2004	Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD-patients	М	МЖ18	65-80	RT=9 ACU=19 интервална 18 low intenz 24 high intenz 22	(Соленик: хронична обструктивна болест плућа)	heavy resistance training	12 nedelja
Vincent, K. R. et al. 2002	Resistance Exercise and Physical Performance in Adults Aged 60 to 83	МЖК	МЖЖ62	60-83		здрави	progressive resistance training	6 nedelja
Kemprik, I. Et. Al. 2008.	The effects of 10 weeks of resistance training combined with Salsaline supplementation on whole body strength, force production, muscular endurance and body composition	М	МЖ26		контрол. екср.	здрави	тренинг са отпором + суплементација β атанолном	10 nedelja
Travis B.W. Et al. 2008	THE ACUTE EFFECTS OF A CAFFEINE-CONTAINING SUPPLEMENT ON STRENGTH, MUSCULAR ENDURANCE, AND ANAEROBIC CAPABILITY	М	МЖ27	21 ± 2	екср. = 17 екср. = 20	здрави	тренинг са отпором + суплементација кофеином	3 дана
McCarmey, N. et al. 1998	Long-term resistance training in the elderly: Effects on dynamic strength, exercise capacity, muscle, and bone	МЖК	МЖЖ142	60-80	екср. = 75 екср. = 85	здрави	тренинг са терезима и машинички у терезима	10 nedelja

McCartney, N. et al. 1995	Long-term resistance training in the elderly: Effects on dynamic strength, exercise capacity, muscle, and bone	MxK	MxKx142	60-80	всп. = 76 контр. = 68	здрави	тренинг са теговица и машина у терети	10 месеци
Richards, Donna F. 1996	Efficacy of upper extremity strength training on upper extremity functional performance among elderly long-term care residents	M	Mx30		всп. контр.	здрави	прогресивни тренинг са отпором за горњи екстремитет	8 недеља
Chandler J.M. Et al. 1996	Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders?	MxK	MxKx100	77.6 ± 7.6	всп. контр.	всп. функционално ослабљене особе старије доба	тренинг снаге код куће	10 недеља
Gerson, E.R. Et. Al. 2002	Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones	M	Mx32	22±5.6	всп. 1 low rep всп. 2 intermediate rep всп. 3 high rep контр.	здрави	прогресивни тренинг са отпором (leg press, squat, knee extension)	8 недеља
Ylinen, J. J. et al. 2006	Effects of Neck Muscle Training in Women with Chronic Neck Pain: One Year Follow up Study	Ж	Жx180	46±6	всп. 1 тренинг снаге високог интензитета всп. 2 тренинг локалне мишићне издржљивости контр. контрола	Особе са хроничним болом у правцу врата	Тренинг са отпором (са и без тегова) аеробично-институционална рехабилитација	12 месеци
Colado, J.C. et al. 2008	Effects of a Short Term Resistance Program Using Elastic Bands Versus Weight Machines for Sedentary Middle Aged Women	Ж	Жx45	всп1 =54.14±2.87 всп2 =61.07±5.81 контр. =53.9±1.85	всп. 1 тренинг на машинама у терети (n=14) контр. контрола (n=10)	здрави	тренинг са еластичним тракама, тренинг на машинама у терети	10 недеља
Matsumura, M. Et al. 2008	Low-volume muscular endurance and Strength Training during 3-week Forearm Immobilization was Effective in Preventing Functional Deterioration	M	Mx10	одрасли	всп. = 5 контр. = 5	здрави	тренинг са отпором приликом мобилизације подлактица доминалног екстремитета	3 недеље
Hikida, R.S. Et al. 2000	Effects of High-Intensity Resistance Training on Untrained Older Men. II. Muscle Fiber Characteristics and Nucleo-Cytoplasmic Relationships	M	Mx22	58-78	всп. = 12 контр. = 10	здрави	тренинг са отпором (knee extension, leg press, half squat)	16 недеља
James, M.O. Et al. 2001.	Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women	Ж	Жx34		всп. 1 Low volume single set=12 всп. 2 high volume=12 multiple set контр. =10	здрави	кружни тренинг, периодизирани тренинг са отпором	24 недеља
Hather, B.M. Et al. 2008.	Influence of eccentric actions on skeletal muscle adaptations to resistance training	M	Mx26	middle age	всп1 =6 всп2 =10 контр. =8	здрави	контрактуре и експанзионе мишићне контракције (leg press + leg extension)	19 недеља
Bishop D. Jenkins DG. 1996.	The Influence of resistance training on the critical power function & time to fatigue at critical power	M	Mx16	одрасли	всп. =8 контр. =8	здрави	тренинг са отпором за доњи део тела	6 недеља
Galvao, D.A., Taaffe, D.R., 2009	Resistance Exercise Dosage in Older Adults: Single-Versus Multiset Effects on Physical Performance and Body Composition	MxK	Mx20 Жx12	65-78	1 set =16 (Mx10, Жx6) 3 set = 16 (Mx10, Жx6)	здрави	тренинг на машинама у терети	20 недеља
Alexander, N.B. et al. 2001.	Task-Specific Resistance Training to Improve the Ability of Activities of Daily Living - Impaired Older Adults to Rise from Bed and from a Chair	MxK	Mx23 Жx138	70-97	всп. = 81 (Mx13, Жx68) контр. = 80 (Mx10, Жx70)	ограничено способне особе	тренинг са отпором у кревету и на столицама	12 недеља
Ahlgren, C. et al. 2001	Effects On Physical Performance And Pain From Three Dynamic Training Programs For Women With Work-Related Tarpus Myalgia	Ж	Жx126	31-45	всп. 1 = 28 (тренинг снаге) всп. 2 = 28 (тренинг издржљивости) всп. 3 = 25 (тренинг координације) контр. = 20	Особе са болом у правцу врата и рамена	тренинг са отпором + тренинг издржљивости + координације	10 недеља
Izquierdo, M. Et al. 2006.	Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains	M	Mx42	всп. 1 24.8 (2.9) всп. 2 23.5(1.9) контр. 24.4 (2.1)	всп. 1 = 14 (саз да отказ) всп. 2 = 16 (саз без отказа) контр. = 13	здрави	динамички тренинг са отпором (shoulder press, lateral pull-down, abdominal crunch, triceps extension, and standing leg curl)	16 недеља
U.N.B.S. Et al. 2000.	The Benefit of Single Leg Strength Training Program For the Muscles Around the Untrained Ankle	MxK	Mx13 Жx10	18-40	всп. =10 всп. =25 контр. =5	здрави	изометричке контракције доминантне и недоминантне ноге	8 недеља
Tren,T.Q. & Docherty, D. 2006	Dynamic Training Volume: A Construct Of Both Time Under Tension And Volume Load	M	Mx10	25,8±3.15	всп. = 10	здрави	Изометричке контракције флексора подлактица у три различита протокола (различне у обичној отпорности и трајању контракције)	
Jette, M.A. et al. 1989.	Exercise It's Never Too Late: The Strong-for-Life Program	MxK	Mx43 Жx187	68-83	всп. = 107 (Mx29, Жx78) контр. = 108 (Mx19, Жx89)	здраве старије особе	тренинг снаге са еластичним траком у трајку са 30 минута	6 месеци
Kraemer, W.J. et al. 2000	Resistance training combined with bench-step aerobic enhances women's health profile	Ж	Жx35	одрасли	всп. 1 (25min ACT) всп. 2 (25 min ACT + PT) всп. 3 (40 min ACT) контр. (дневне активности)	здрави	тренинг са отпором + аеробик степ тренинг	12 недеља
Dargo, S. et al. 2009	The Effects Of Manual Resistance Training On Improving Muscular Strength And Endurance	M	Mx84	25,6±8	MPT (мануелни тренинг) = 51 TT (тренинг са теговица) = 31	здрави	мануелни тренинг са отпором + тренинг са теговица	14 недеља
Lindstrom, B. et al. 1997.	Skeletal Muscle Fatigue and Endurance in Young and Old Men and Women	MxK	Mx22 Жx16	класи (M 28±5, Ж 28±7) отари (M 73±2, Ж 73±4)	класи (M 28±5, Ж 28±7) отари (M 73±2, Ж 73±4)	здрави	100 максималних понављања knee extension	?
Pincivero, D.M., Campy, R.M. 2004	The effects of rest interval length and training on quadriceps femoris muscle. Part I: Knee extensor torque and muscle fatigue	M	Mx15	M 22,4±0.75	всп. 1 - short rest interval всп. 2 - long rest interval контр. - no training	здрави	изометрички тренинг програм	6 недеља
Kaikkonen, H. Et al. 2000.	The effect of heart rate controlled low resistance circuit weight training and endurance training on maximal aerobic power in sedentary adults	MxK	Mx45 Жx45	42±7	всп. 1 = 30 (кружни тренинг) всп. 2 = 30 (тренинг издржљивости) контр. = 30	здрави	кружни тренинг са малим отпором	12 недеља
Spanos, K. et al. 2007.	The Effects of Two Resistance Training Programs in Maximum Strength and Muscular Endurance of Male Adults	M	Mx15	20-30	всп. 1 = 9 (кружни тренинг) всп. 2 = 9 (distributed muscular group)	здрави	bench press, frontal pull downs and squat	12 недеља

## EFEKTI TRENINGA SA OTPOROM NA RAZVOJ MIŠIĆNE IZDRŽLJIVOSTI: RAZLIKE U TRAJANJU PAUZE IZMEĐU SERIJA I VEŽBI

Izdvojeni su radovi koji su ispitivali efekte treninga sa otporom na razvoj mišićne izdržljivosti u zavisnosti od dužine trajanja pauze između serija i vežbi (Miranda et al, 2007; Garcia Lopez et al, 2007; Willardson & Burkett 2006.; Willardson & Burkett 2006; Pincivero & Campy, 2004) Svi ih pet radova ispitivali su efekte na uzorku koji su činile osobe muškog pola uzrasta od 20 do 30 godina koji se rekreativno bave treningom sa opterećenjem. U radu Miranda i sar. (Miranda et al, 2007) ispitivani su efekti dve različite dužine perioda oporavka na broj ponavljanja izvedenih tokom treninga sa otporom. Svi ispitivani obavili su dve eksperimentalne trenajne sesije. Obe sesije

sadržale su tri serije od po osam ponavljanja sa opterećenjem 8RM. Vežbama su obuhvaćene mišićne grupe gornjeg dela tela (6 vežbi). Ove dve eksperimentalne sesije razlikovale su se samo u dužini odmora između serija i vežbi. Prva grupa primenivala je odmor u trajanju od 1 minuta, a druga u trajanju 3 minuta. U svim vežbama rezultati su pokazali značajno manji ukupan broj ponavljanja za sve tri serije kada je dužina odmora bila 1 minut ( $r < 0.05$ ). U obe grupe došlo je do značajnog smanjenja broja ponavljanja od prve do treće serije kod četiri od šest vežbi. Rezultati ukazuju na to da je tokom treniga sa otporom kojim su obuhvaćene vežbe za gornji deo tela, odmor od jednog minuta rezultirao smanjenjem ukupnog broja ponavljanja u poređenju sa odmorom od tri minuta. Garcia Lopez i sar. (Garcia Lopez et al, 2007) sproveli su istraživanje sa ciljem da ispituju efekte kratkotrajnog treninga sa otporom i dužine odmora između serija na maksimalan broj ponavljanja i srednju brzinu izvođenja vežbe pri umerenom intenzitetu (60% 1RM). Maksimalni intenzitet voljne kontrakcije izmeren je primenom elektromiografije. Ispitanici su podeljeni u tri grupe: kratak odmor između serija (1 minut), dug odmor između serija (3 minuta) i kontrolna grupa koja nije sprovodila trenažni program. Eksperimentalne grupe izvodile su tri serije do otkaza na mašini za pregib ruke dva puta nedeljno u trajanju od pet nedelja. Grupa sa dugim odmorom ostvarila je značajno veći ukupan obim treninga nego li grupa sa kratkim odmorom. Obe eksperimentalne grupe poboljšale su mišićnu izdržljivost bez značajnih razlika u veličini poboljšanja. Njihov zaključak bio je da kratkotrajan trening sa otporom za fleksore u zglobov lakta koji se izvodi do otkaza sa pauzama u trajanju 1 ili 4 minuta dovodi do sličnog napretka u lokalnoj mišićnoj izdržljivosti. Slični rezultati dobijeni su i u dva rada koji su ispitivali razlike u efektima treninga sa različitim dužinama pauza između serija za vežbe squat i bench press (Willardson & Burket 2006; Willardson & Burket 2006). U drugom radu utvrđene su razlike između svih serija na nivou  $r = 0.000$ . Drugi rad istih autora nije pokazao značajne razlike u efektima pauza od 30 sekundi i 1 minuta, kao ni između pauza od 1 i 2 minuta za vežbu squat. Značajne razlike utvrđene su između pauza od 30 sek i 2 minuta, i 1 i 2 minuta za vežbu bench press. Razlike nisu utvrđene između pauza od 30 sek i 1 minuta (Willardson & Burket 2006). Još jedan rad koji je ispitivao efekat dužine pauze, u ovom slučaju na snagu i mišićnu izdržljivost m. quadriceps femoris-a, jeste rad autora Pincivero-a i Campy-a iz 2004. godine. Oni su utvrdili da je nakon 6 nedelja treninga sa otporom, u grupi koja je imala duge pauze između serija (160sec), došlo do značajnog povećanja maksimalne snage m. quadriceps femoris-a. Međutim, nije došlo do značajnih promena u pojavi mišićnog zamora, sa izuzetkom kontrolne grupe, u kojoj je nakon 6 nedelja, utvrđeno značajno smanjenje redukcije rada m. quadriceps femoris-a prilikom izvođenja jedne serije od 30 ponavljanja. Glavno otkriće ovog istraživanja ukazuje na to da mogućnost različitih fizioloških mehanizama adaptacije postoji za maksimalnu snagu m. quadriceps femoris-a, rad i eksplozivnu snagu, dok promene u mišićnom zamoru mogu biti predstavljene tek kada se procene putem višestrukih, a ne pojedinačnih serija aktivnosti.

## **EFEKTI TRENINGA SA OTPOROM NA RAZVOJ MIŠIĆNE IZDRŽLJIVOSTI KOD OSOBA SA POREMEĆAJIMA U ZDRAVSTVENOM STATUSU**

Jedan broj radova bavio se ispitivanjem efekata treninga sa otporom na funkcionalne karakteristike mišića (sila, snaga, izdržljivost) kod osoba sa hroničnom opstruktivnom bolešću pluća – HOBP (Clark et al, 2000; Kongsgaard et al, 2004). Mada su snaga i izdržljivost direktno povezane sa funkcionalnom sposobnošću starijih odraslih osoba, samo su dve studije utvrdile efekte treninga sa otporom na mišićnu snagu i izdržljivost kod starijih pacijenata sa hroničnom opstruktivnom bolešću pluća – HOBP. Pored merenja poprečnog preseka mišića Kongsgaard i sar. (2004) takođe su utvrdili promene u snazi i funkcionalnoj sposobnosti. Oni koji su primenili program treninga sa otporom prikazali su značajno povećanje u snazi koja je izmerena korišćenjem pet maksimalnih ponavljanja leg press-a što je značajno u poređenju sa promenama u kontrolnoj grupi u kojoj nije



primenjivan trening. Funkcionalna sposobnost koja je izmerena korišćenjem 30sec chair stand test-a takođe se značajno poboljšala kod pacijenata sa HOBP koji su primenjivali trening sa otporom dva puta nedeljno u trajanju 12 meseci. Ovaj program je rezultirao značajnim povećanjem snage gornjeg i donjeg dela tela, koja je izmerena testom jednog maksimalnog ponavljanja, ali i u mišićnoj izdržljivosti koja je izmerena tredmil testom. Nažalost, kontrolna grupa u kojoj nije bilo vežbanja iskorišćena je i u radu Kongsgaard-a i Clark-a tako da nije moguće napraviti poređenje sa uticajem programa plućne rehabilitacije. Međutim, njihovi rezultati pokazali su sposobnost programa treninga sa otporom za efektivno povećavanje snage i funkcionalne sposobnosti kod starijih HOBP pacijenata.

Dva rada ispitivala su efekte treninga sa otporom na mišićnu izdržljivost kod osoba koje imaju bolove u predelu vrata (Ylinen et al, 2006) i vrata i ramena (Ahlger et al, 2001). Uzorak ispitanika u oba rada sastojao se samo od osoba ženskog pola, a trajanje eksperimentalnog tretmana iznosilo je 12 (Ylinen et al, 2006) odnosno 10 nedelja (Ahlger et al, 2001). U radu Ylinen i sar. ispitanici su podeljeni u tri grupe. Prva grupa primenjivala je trening snage visokog intenziteta, druga trening za razvoj lokalne mišićne izdržljivosti i treća grupa je bila kontrolna i nije bila uključena u trenažni program. Rezultati su pokazali da su obe eksperimentalne grupe pokazale napredak u snazi i lokalnoj mišićnoj izdržljivosti što je bilo povezano i sa smanjenim bolom u predelu vrata i ramena.

Izdvojeno je pet radova koji su na uzorku starih osoba ispitivali efekte treninga sa otporom (Vincent et al 2002; McCartney et al, 1995; Chandler et al, 1998.; Galvao & Taaffe, 2005; Alexander et al, 2001). Poznato je da kod osoba starijih od 50 godina dolazi do postepenog opadanja fizičke sposobnosti (Jones et al., 1985; Makrides et al., 1985) pa su ovi radovi u kojima su istraživani efekti treninga sa otporom na razvoj mišićne izdržljivosti od posebnog značaja za organizaciju, izbor vežbi i doziranje intenziteta rekreativnih aktivnosti starijih osoba. Reč je o longitudinalnim studijama koje su trajale 10, 12 i 20 nedelja, odnosno 6 i 10 meseci (Chandler et al, 1998.; Alexander et al, 2001; Galvao & Taaffe, 2005; Vincent et al 2002; McCartney et al, 1995). U svih pet izdvojenih radova uzorak ispitanika je obuhvatio i muškarce i žene (Vincent et al 2002; McCartney et al, 1995; Chandler et al, 1998.; Galvao & Taaffe, 2005; Alexander et al, 2001). Veličina uzorka kretala se u rasponu od 32 do 161.

U istraživanju Vincent i sar. (2002) ispitani su efekti treninga sa otporom visokog i niskog intenziteta u trajanju od 6 meseci na mišićnu snagu i izdržljivost, kao i sposobnost penjanja uz stepenice kod osoba starih 60 do 83 godine. Oni su na kraju tretmana zaključili da je u obe eksperimentalne grupe (grupa visokog i grupa niskog trenažnog intenziteta) došlo do značajnog napretka u mišićnoj snazi i izdržljivosti u poređenju sa kontrolnom grupom u kojoj nije došlo do napretka. Mišićna izdržljivost poboljšana je za 79,2% i 105,0% u vežbi leg press, i za 75,5% i 68,8% u vežbi chest press, u obema grupama. Dobijeni rezultati ukazuju na to da starije osobe mogu imati slične benefite primenom visokog ili niskog intenziteta treninga sa otporom.

U radu Chandler-a i sar. (1998) ispitivano je da li je poboljšanje u snazi, izazvano treningom sa otporom, povezano sa poboljšanjem drugih fizičkih sposobnosti i invaliditetom osoba starijih od 70 godina. Njihovim istraživanjem obuhvaćeno je 100 funkcionalno oslabljenih osoba. Ispitanici eksperimentalne grupe sprovodili su trening snage kod kuće tri puta nedeljno u trajanju od 10 nedelja. Korišćenjem multiple regresione analize utvrđena je povezanost između napretka u snazi i poboljšanja fizičkih sposobnosti i invaliditeta. Utvrđen je značajan uticaj povećanja snage na kretne sposobnosti. Uticaj poboljšanja snage na sposobnost ustajanja sa stolice bio je značajniji kod osoba koji su imale veći stepen invaliditeta. Povećanje u snazi bilo je povezano i sa povećanjem brzine hodanja, sa kretnim zadacima kao što su hodanje, prenošenje tereta, zaustavljanje i penjanje uz stepenice, ali ne i sa ravnotežom, izdržljivošću i merama invaliditeta.

Autori Galvao & Taaffe (2005), istraživali su da li promene u obimu treninga sa otporom mogu uticati na mišićnu funkciju (snagu i izdržljivost) kod starijih osoba. Progressivni trening sa otporom koji su oni primenili sastojao se od sedam vežbi koje su ciljale glavne mišićne grupe gornjeg i

donjeg dela tela. Vežbe su se izvodile na mašinama u teretani. Utvrđeno je da je poboljšanje u mišićnoj izdržljivosti bilo veće u grupi koja je primenivala 3 serije u poređenju sa grupom koja je vežbala sa jednom serijom ( $p < 0.01$ ), bez značajnih razlika u izokinetičkoj i izometrijskoj snazi ekstenzije kolena između grupa. Njihov zaključak bio je da trening sa otporom koji sadrži samo jednu seriju vežbi nije dovoljan za značajno poboljšanje mišićne funkcije i fizičkih sposobnosti. Poboljšanje mišićne snage i izdržljivosti veće je sa većim obimom rada.

Posebno je interesantan rad Alexander-a i sar. iz 2001. godine. Oni su ispitivali efekte dvanaestonedeljne intervencije putem vežbi sa otporom na poboljšanje sposobnosti ograničeno sposobnih starijih osoba za ustajanje iz kreveta i sa stolice. Kriterijum šrilikom izbora ispitanika bio je da su to osobe kojima je potrebna pomoć druge osobe, rekvizita ili pomagala za izvođenje najmanje jedne od dnevnih kretnih aktivnosti kao što su hodanje, prenošenje, kupanje ili odlazak u toalet. S obzirom na ukupan maksimalan broj uspešno obavljenih zadataka ustajanja iz kreveta i sa stolice značajan trenazni efekat zapažen je nakon 12 nedelja ( $r = 0.03$ ). Trening sa otporom sačinjen od specifičnih zadataka povećao je opštu sposobnost i skratio vreme ustajanja prilikom izvođenja serije uzastopnih ustajanja iz kreveta i sa stolice.

Rad koji bi takođe mogao da se svrsta u grupu radova koji ispituju efekte treninga sa otporom kod osoba sa poremećajima u zdravstvenom statusu je i rad Matsumura-e i sar. (Matsumura et al, 2008) kojim su ispitani efekti treninga snage i mišićne izdržljivosti malog obima na prevenciju funkcionalne slabosti kod tronedeljne imobilizacije podlaktka. Ispitanici koji su obuhvaćeni ovim istraživanjem bile su zdrave osobe kojima je za potrebe istraživanja gipsom imobilisana podlaktica. Oni su zatim podeljeni u dve grupe od kojih je jedna bila podvrgnuta treningu stiska šake do otkaza, sa opterećenjem od 30% maksimalne voljne kontrakcije, brzinom od jednog ponavljanja u sekundi. Druga grupa praktikovala je trening stiska šake do otkaza, sa opterećenjem od 70% maksimalne voljne kontrakcije i brzinom od 2 sekunde kontrakcija i 2 sekunde pauza (10 ponavljanja za 40 sekundi). Dobijeni rezultati na kraju istraživanja pokazali su da je trening sa otporom u toku perioda imobilizacije ekstremiteta bio efikasan u prevenciji slabljenja mišićne oksidativne funkcije, izdržljivosti i snage.

## **EFEKTI TRENINGA SA OTPOROM PRAĆENOG SUPLEMENTACIJOM NA RAZVOJ MIŠIĆNE IZDRŽLJIVOSTI**

Prilikom pretrage pronađena su dva rada koja su ispitivala efekte treninga sa otporom praćenog suplementacijom  $\beta$ -alaninom i kofeinom (Kendrick et al, 2008; Travis et al, 2006). Rad Kendrick-a i saradnika zasnovan je na činjenici da visoka koncentracija karnozina predstavlja potencijalni fizičko-hemijski pufer jona vodonika iznad fiziološkog nivoa. Suplementacija  $\beta$ -alaninom može značajno povećati koncentraciju karnozina u skeletnim mišićima što će rezultirati promenama u puferskim kapacitetima. Ove promene u puferskim kapacitetima praćene su značajnim povećanjem anaerobnih i aerobnih sposobnosti prilikom fizičke aktivnosti. Povećanje karnozina u mišićima takođe je povezano sa povećanjem obima rada obavljenog tokom treninga sa otporom. Cilj ovog istraživanja bio je da se ispituju efekti desetonedelnog treninga sa otporom na nivo karnozina u mišićima, kao i da se ispita da li povećanje nivoa karnozina u mišićima izazvanog suplementacijom  $\beta$ -alaninom ima uticaj na efekte treninga. Efekti su praćeni merenjem produkcije izokinetičke sile, mišićne izdržljivosti i telesne kompozicije. U zaključku je napomenuto da suplementacija  $\beta$ -alaninom nije dovela do značajnih promena u bilo kom od merenih parametara. Takođe, ni sam trening sa otporom u trajanju od 10 nedelja nije doveo do promena koncentracije karnozina u mišićima.

Drugi rad (Travis et al, 2006) imao je za cilj da ispita akutne efekte suplementacije kofeinom na snagu i mišićnu izdržljivost gornjeg i donjeg dela tela, kao i na anaerobni kapacitet. Mišićna izdržljivost određena je ukupnim obimom opterećenja na testu izdržljivosti (obim opterećenja

jednak je broju ponavljanja sa 80% 1RM u bilatelarnoj nožnoj ekstenziji i bench press-u). Nakon 48 sati oporavka izvedeno je ponovno testiranje na kome su ispitanici podeljeni u dve grupe. Jedna grupa je bila podvrgnuta suplementaciji kofeinom dok je druga grupa dobila placebo. Jedan sat nakon unošenja suplemenata pristupilo se testiranju. Rezultati su pokazali da je došlo do značajnog povećanja u bench press-u kod grupe koja je uzela dozu kofeina. Suplementacija kofeinom nije omala efekat na snagu ispoljenu pri nožnoj ekstenziji, mišićnoj izdržljivosti u nožnoj ekstenziji i bench press-u.

## **EFEKTI TRENINGA SA OTPOROM NA MIŠIĆNU IZDRŽLJIVOST MLADIH ODRASLIH OSOBA I OSOBA SREDNJEG DOBA**

U ovu grupu svrstani su radovi kojima su obuhvaćeni ispitanici starosti od 18 do 56 godina (Colado et al, 2009; Hubal et al, 2008; Terzis et al, 2008; Hatfield et al, 2006; Richards & Donna, 1996; Gerson et al, 2002; James et al, 2001; Hather et al, 2008; Bishop & Jenkins, 1996; Izquierdo et al, 2006; uh et al, 2000; Tran & Docherty, 2006; Kraemer et al, 2000; Dorgo et al, 2009; Pincivero & Campy, 2004, Kaikkonen et al, 2000; Spanos et al, 2007). Iako je prvobitno bilo predviđeno da budu obuhvaćena samo istraživanja kojima su obuhvaćene osobe starije od 25 godina, ipak je odlučeno da se preglednim radom obuhvate i istraživanja na nešto mlađem uzorku ispitanika koji su angažovani isključivo u rekreativnim aktivnostima. Veličina uzorka ispitanika na kojima su vršena istraživanja značajno se razlikuje. Jedan broj istraživanja rađen je na manjim uzorcima od 9 do 16 ispitanika (Hatfield et al, 2006; Tran & Docherty, 2006; Terzis et al, 2008; Bishop & Jenkins, 1996.). Ima i onih čiji je uzorak nešto veći i kreće se od 26 do 46 (Hather et al, 2008; Richards & Donna, 1996, Gerson et al, 2002; James et al, 2001; Kraemer et al, 2000; Izquierdo et al, 2006; Colado et al, 2008; Hubal et al, 2008 ) i na kraju uzoraka sa velikim brojem ispitanika od 84 do 215 (Dorgo et al, 2009; Kaikkonen et al, 2000; Jette et al, 1999).

Studija Colado-a i Triplett-a (Colado & Triplett, 2008) imala je za cilj da utvrdi da li postoje razlike u efektima treninga sa otporom na funkcionalni kapacitet i telesnu kompoziciju u zavisnosti od primenjene vrste treninga i rekvizita (elastične trake i mašine u teretani u okviru istog trenažnog programa). Obe grupe vežbača trenirale su primenjujući periodizirani program za mišićnu izdržljivost dva puta nedeljno tokom deset nedelja. Na svakom treningu primenjeno je šest vežbi za glavne mišićne grupe. Intenzitet vežbanja bio je izjednačen monitoringom ciljanog broja ponavljanja u datom zglobu i stepenom naprezanja u aktivnim mišićima. Funkcionalni kapacitet procenjen je korišćenjem knee push-up i 60 second squat testa. Rezultati u obema grupama pokazali su poboljšanje u broju ponavljanja u oba testa ( $r < 0,05$  i  $r < 0,01$ ).

Hubal i sar. (Hubal et al, 2008) utvrdili su uticaj treninga sa otporom i maksimalnih ekscentričnih kontrakcija na mišićnu funkciju kod muškaraca i žena. Oni su procenili pojavu zamora u fleksorima laktakod netreniranih muškaraca i žena kako bi odredili polne razlike koje nastaju tokom akutnih maksimalnih ekscentričnih kontrakcija. Visok intenzitet ekscentričnih kontrakcija često se koristi kod sportista ali i rekreativaca u cilju podsticanja razvoja mišićne snage i mišićne mase. Pojava zamora koja je direktan pokazatelj mišićne izdržljivosti, od ovakvog tipa vežbi može povećati rizik od povređivanja. Bazirano na nedostatku seksualnih razlika u ukupnom gubitku snage neposredno nakon izvođenja ekscentričnih kontrakcija, oni su postavili hipotezu da bi muškarci i žene trebalo da imaju relativno sličan model pojave zamora tokom pojedinačnih serija maksimalnih ekscentričnih kontrakcija. Rezultati su pokazali da je zamor kod muškaraca i žena kod izometrijskih i ekscentričnih kontrakcija, kao i deficit u obavljenom radu i stepenu razvoja sile mišića relativno sličan. Netrenirani muškarci i žene pokazali su relativno sličnu reakciju u svim merama mišićne funkcije tokom pojedinačne serije maksimalnih ekscentričnih kontrakcija fleksora podlaktak.

Terzis i sar. (Terzis et al, 2008) ispitali su povezanost između tipa mišićnog vlakna i maksimalnog broja ponavljanja izvedenog tokom submaksimalnog treninga sa otporom. Dvanaest ispitanika izvelo je test maksimalnog broja ponavljanja u leg press-u pri intenzitetu od 85% od 1RM. Ovaj test ponovljen je nakon nedelju dana. Nakon dve nedelje obavljen je isti test sa intenzitetom od 70% od 1RM. I ovaj test je ponovljen nakon nedelju dana. Nedelju dana pre početka trenažnih sesija biopsijom je uzet uzorak iz *vastus lateralis*-a i utvrđena je distribucija tipa mišićnih vlakana, poprečni presek mišićnih vlakana i gustina kapilara. Pronađena je mala ili nikakva veza između distribucije tipa mišićnih vlakana i broja ponavljanja izvedenih pri 70% ili 85% 1RM. Za razliku od ovih rezultata broj ponavljanja pri 70% 1RM značajno je korelirao sa brojem kapilara po milimetru kvadratnom poprečnog preseka mišića. Ovi rezultati sugerišu da kompozicija tipa mišićnih vlakana nije glavna biološka varijabla koja reguliše broj ponavljanja izvedenih pri submaksimalnom opterećenju. Izgleda da je submaksimalna snaga zavisna od gustine kapilara u mišićima što je povezano sa kapacitetom izdržljivosti mišićnog tkiva.

Uticaj brzine pokreta na faktore postignuća u treningu sa otporom ispitali su Hatfield i sar (Hatfield et al, 2006). Cilj ove studije bio je da se odredi uticaj veoma sporih ponavljanja i ponavljanja izvedenim brzinom po slobodnoj volji pri različitim intenzitetima na broj ponavljanja, maksimalnu silu, maksimalnu snagu i ukupan obim opterećenja. Primenjivane su vežbe čučanj i potisak ramenima. U odvojenim danima devet ispitanika izvela je čučanj i potisak ramenima sa težinama od 60 ili 80% 1RM brzinom po sopstvenom nahodanju ili veoma sporo (10 sekundi ekscentrična i 10 sekundi koncentrična faza). Od njih je zahtevano da izvedu što je moguće više ponavljanja. Ispitanici su izveli značajno manje ponavljanja kod veoma sporog izvođenja vežbi. Rezultati ove studije pokazuju da veoma mala brzina izvođenja ponavljanja ne može uticati na poboljšanje mišićne izdržljivosti i povećanje obima savladanog tokom treninga.

## ZAKLJUČAK

Trening sa otporom, koji se često naziva i trening snage ili trening sa težinama, dobro je poznat i efikasan metod za razvijanje mišićno skeletnog aparata i trenutno se preporučuje od strane vodećih zdravstvenih organizacija u cilju unapređenja zdravlja i nivoa fitnesa. On se može jako uspešno primenjivati kako u oblasti sporta i sportskog treninga, tako i u oblasti rekreacije ili rehabilitacije. Na osnovu prikupljenih radova može se videti da se trening sa otporom može primenjivati u radu sa osobama različitih starosnih doba, sa zdravim osobama, ali i sa osobama koje pate od nekih zdravstvenih problema (Clark et al, 2000; Kongsgaard et al, 2004; Ylinen et al, 2006; Ahlger et al, 2001).

Trening sa otporom jedan je od najefikasnijih, dostupnih metoda za održavanje i povećavanje čiste mišićne mase i poboljšanje mišićne snage i izdržljivosti (Terzis et al, 2008; Chandler et al, 1998; Dorgo et al, 2009). Ovaj napredak u mišićnoj snazi i izdržljivosti nastaje kao rezultat principa progresivnog povećavanja opterećenja (postepeno povećavanje stresa koji se izaziva u telu tokom treninga). Progresivno povećavanje opterećenja u treningu sa otporom može se postići povećavanjem frekvencije ili trajanja aktivnosti, smanjenjem brzine izvođenja ponavljanja (Hatfield et al, 2006; Tran & Docherty, 2006), pauza između serija i vežbi (Miranda et al, 2007; Garcia Lopez et al, 2007; Willardson & Burket 2006.; Willardson & Burket 2006; Pincivero & Campy, 2004) i povećavanjem intenziteta ili obima opterećenja (Campos et al, 2002; James et al, 2001; Galvao & Taaffe, 2005; Lindstrom et al., 1997, Spanos et al. 2000).

Osobe koje u svoju rekreativnu aktivnost redovno uključuju trening sa otporom obično su usmerene ka cilju unapređenja zdravlja i mišićnog fitnesa (mišićne snage, izdržljivosti i telesnog sastava). Za razliku od većine sportista ove osobe imaju za cilj najčešće ostvarivanje izvesnih estetskih ishoda, poboljšavanje fizičkih sposobnosti radi uspešnijeg obavljanja kako rekreativnih

aktivnosti, tako i svakodnevnih aktivnosti, unapređenje opšteg zdravlja i postizanje opšteg blagostanja (wellness-a).

Mišićna izdržljivost ili sposobnost mišića da izvede maksimalan broj ponavljanja sa specifičnim trenažnim opterećenjem, poboljšava se dugotrajnim serijama i kraćim periodom oporavka između serija. Na osnovu pregleda prikupljenih istraživanja može se zaključiti da bi i pojedinačne i višestruke serije trebalo da budu primenjene, ciljajući specifične mišićne grupe i koristeći različite sukcesivne kombinacije. Za razvoj mišićne izdržljivosti preporučuju se mala opterećenja i povećan broj ponavljanja, kao i kraći periodi oporavka između serija. Učestalost bi trebalo da bude ista kao i kod treninga za hipertrofiju mišića, odnosno, trebalo bi da bude niska ili umerena za početnike i prosečne vežbače, ali bi trebalo da bude povećana kod naprednijih vežbača.

Mišićna sila i snaga najbolje se razvijaju korišćenjem većih težina, sa malim brojem ponavljanja, koje prouzrokuju maksimalnu ili submaksimalnu tenziju u mišiću (Hubal et al, 2008; Campos et al, 2002; James et al, 2001; Spanos et al, 2007). Mišićna izdržljivost, kao što je napred već napomenuto, poboljšava se korišćenjem manjih težina sa većim brojem ponavljanja. Do određene mere, i mišićna snaga i mišićna izdržljivost razvijaju se pod istim uslovima, ali ne treba zaboraviti da svaki tip opterećenja favorizuje različiti, specifični tip neuromišićnog razvoja. Stoga se 8 do 12 ponavljanja u seriji generalno preporučuju za podsticanje napretka i u mišićnoj snazi i u mišićnoj izdržljivosti (Jette et al, 1999; Uh et al, 2000; Izquierdo et al, 2006).

Studije koje su ispitivale vežbe u kojima se izvode izokinetičke kontrakcije pokazale su da je velika brzina izvođenja pokreta efikasnija od sporih pokreta za unapređenje lokalne mišićne izdržljivosti (Hatfield et al, 2006). Međutim, jedan broj radova pokazao je da i spore i brze kontrakcije mogu biti efikasne u razvoju mišićne izdržljivosti prilikom dinamičkog treninga sa otporom. Trajanje serije može se produžiti namernim izvođenjem sporih pokreta sa umerenim brojem ponavljanja ili velikim brojem ponavljanja izvedenim umerenom ili velikom brzinom. Namerno izvođenje sporih kontrakcija sa malim opterećenjem izaziva stalnu tenziju u mišićima u dužem vremenskom periodu i metabolički je zahtevnije od kontrakcija izvedenih umerenom ili velikom brzinom. Nedostatak ovakvog načina rada je u tome što je jako teško izvesti veliki broj ponavljanja sa namernim sporim izvođenjem mišićnih kontrakcija (Tran & Docherty, 2006; Hatfield et al, 2006).

Na kraju, možemo zaključiti, na osnovu iscrpnog sagledavanja istraživanja na temu efekata treninga sa otporom na razvoj mišićne izdržljivosti da napredak u treningu sa otporom zavisi od specifičnih ciljeva vežbača, rekreativca. Trening sa otporom trebalo bi da bude planiran i programiran u skladu sa karakteristikama i potrebama pojedinca, tj. da bude individualizovan proces u kome će se pravilno koristiti odgovarajuća oprema, trenažne tehnike neophodne za bezbednost i implementaciju programa.

## REFERENCE

1. American College of Sports Medicine – ACSM (2002). *Position Stand on Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults*. Med. Sci. Sports Exerc. Vol. 34, No.2, pp. 364–380.
2. Ahlgren, C., Waling, K., Kadi, F., Djupsjobacka, M., Thornell, L.E., Sundelin, G. (2001). Effects On Physical Performance And Pain From Three Dynamic Training Programs For Women With Work-Related Trapezius Myalgia. *J Rehabil Med*, 33: 162–169
3. Alexander, N.B., Galecki, A.T., Grenier, M.L., Nyquist, L.V., Hofmeyer, M.R., Grunawalt, J.C., Medell, J.L., Fry-Welch, D. (2001). Task-Specific Resistance Training to Improve the Ability of Activities of Daily Living-Impaired Older Adults to Rise from a Bed and from a Chair. *J Am Geriatr Soc*, 49:1418–1427

4. Bishop, D, Jenkins, D.G. (1996). The influence of resistance training on the critical power function & time to fatigue at critical power. *Aust J Sci Med Sport*, 28(4): 101-5
5. Campos, G.E.R., Luecke, T.J., Wendeln, H.K., Toma, K., Hagerman, F.C., Murray, T.F., Ragg, K.E., Ratamess, N.A., Kraemer, W.J., Staron, R.S. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eur J Appl Physiol*, 88: 50–60
6. Chandler, J.M., Duncan, P.W., Kochersberger, G., Studenski, S. (1998). Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Volume 79, Issue 1, pp 24-30
7. Clark, C.J., Cochrane, L.M., Mackay, E., Paton, B. (1999). Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training. *ERS Journals Ltd 1999*, pp. 92-97
8. Colado, J.C. Tradis T. (2008). Effects of a short-term resistance program using elastic bands versus weight. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 5; pr. 1441
9. Craig, B.W. (2008). NSCA Hot Topic Series: *The Anaerobic Aspects of Resistance Training*. NSCA-lift.org
10. Dorgo, S., King, G.A., Christopher, R.A. (2009). The Effects Of Manual Resistance Training On Improving Muscular Strength And Endurance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, Vol. 23 Issue 1, pp 293-303
11. Fleck, S.J., Kraemer, W.J. (2004). *Designing resistance training programs* (3<sup>rd</sup> edition). Champaign, IL: Human Kinetics.
12. Galvao, D.A., Taaffe, D.R., (2005). Resistance Exercise Dosage in Older Adults: Single-Versus Multiset Effects on Physical Performance and Body Composition. *J Am Geriatr Soc*, 53:2090–2097
13. García-López, D., De Paz, J.A., Moneo, E., Jiménez-Jiménez, R., Bresciani, G., Izquierdo, M. (2007). Effects of short vs. long rest period between sets on elbow-flexor muscular endurance during resistance training to failure. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 4; pg. 1320
14. Hatfield, D.L., Kraemer, W.J., Spiering, B.A., Häkkinen, K. et al (2006). The impact of velocity of movement on performance factors in resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 4; pg. 760
15. Hather, B. M., Tesch, P.A., Buchanan, P.G., Dudley, A. (2008). Influence of eccentric actions on skeletal muscle adaptations to resistance training. *Acta Physiologica Scandinavica*, Volume 143, Issue 2, Pages 177 - 185
16. Hubal, M.J, Rubinstein, S.R, Clarkson, P.M. (2008). Muscle function in men and women during maximal eccentric exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 4; pp. 1332
17. Humberto Miranda, H. Fleck, S.J., Simão, R., Barreto, A.C., Dantas, H.M.E., Novaes, Jeferson (2007). Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 4; pp. 1032
18. Izquierdo, M., Ibanez, J., Gonzalez-Badillo, J.J., Hakkinen, K., Ratamess, N.A., Kraemer, W.J., French, D.N., Eslava, J., Altadill, A., Asiain, X., Gorostiaga, E.M. (2006). Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *J Appl Physiol*, 100: 1647–1656

19. James O.M., Nicholas R.A., Bradley, N.C., Lincoln, G.A., Jeff, V.S., Keiichiro, D., Jill, B.A., Gómez,A., Mazzetti, S.A., Fleck,S.J., Häkkinen, K., Newton, R.U., Kraemer,W.J. (2001). Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Volume 33(4) pp 635-643
20. Jette, A.M., Lachman, M., Giorgetti, M.M. Assmann, S.F., Harris, B.A., Levenson, C., Wernick, M., Krebs, D. (1999). Exercise It's Never Too Late: The Strong-for-Life Program. *American Journal of Public Health*, Vol. 89, No. 1, pp. 66-72
21. Jones, N.L.; Makrides, L.; Hitchcock, C.; Chypchar, T.; McCartney, N. (1985). Normal standards for an incremental progressive cycle ergometer test. *Am. Rev. Resp. Dis.* 131:700-708
22. Kaikkonen, H., Yrjama, H., Siljander, E., Byman, P., Laukkanen, R. (2000). The effect of heart rate controlled low resistance circuit weight training and endurance training on maximal aerobic power in sedentary adults. *Scand J Med Sci Sports*, 10: 211–215
23. Kendrick I., Harris R., Kim H., Kim C., Dang V., Lam T., Bui T. Marcus Smith M., Wise J. (2008). The effects of 10 weeks of resistance training combined with  $\beta$ -alanine supplementation on whole body strength, force production, muscular endurance and body composition. *Amino Acids*, Vol. 34 Issue 4, p547-554, 8p
24. Kongsgaard, M., Backerb, V., Jørgensenc, K., Kjæra, M., Beyera, N. (2004). Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD-patients - a pilot study. *Respiratory Medicine*, 98, 1000–1007
25. Kraemer, J.W., Fleck, J.S. (2007). *Optimizing Strength Training*. Champaign, IL: Human Kinetics
26. Kraemer, W.J., Keuning, M., Ratamess, N.A., Volek, J.S., McCormick, M., Bush, J.A., Nindl, B.C., Gordon, S., Mazzetti, S.A., Newton, R.U., Gómez,A., Wickham, R.B., Rubin, M.R., Häkkinen, K. (2001). Resistance training combined with bench-step aerobics enhances women's health profile [Epidemiology]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Volume 33(2), pp 259-269
27. Lindstrom, B., Lexell, J., Gerdle, B., Downham, D. (1997). Skeletal Muscle Fatigue and Endurance in Young and Old Men and Women. *Journal of Gerontology: BIOLOGICAL SCIENCES*, Vol. 52A, No.I. B59-B66
28. Makrides, L.; Weigenhauser, G.J.F.; McCartney, N.; Jones, N.L. (1985). Maximal short-term exercise capacity in healthy subjects aged 15-70 years. *Clin. Sci.* 69:197-205
29. Matsumura, M., Ueda, C., Shiroishi, K., Esaki, K., Ohmori, F., Yamaguchi, K., Ichimura, S., Kurosawa, J., Kime, R., Osada, T., Murase, N., Katsumura, T., Hoshika, A., Hamaoka, T. (2008). Low-volume muscular endurance and Strength Training during 3-week Forearm Immobilization was Effective in Preventing Functional Deterioration. *Dynamic Medicine*, Vol.7
30. McCartney, N., Hicks, A.L, Martin, J., Webber, C.E. (1995). Long-term resistance training in the elderly: Effects on dynamic strength, exercise capacity, muscle, and bone. *Journal of Gerontology, Washington*: Vol. 50 pp. B97
31. Pincivero, D.M., Campy, R.M. (2004). The effects of rest interval length and training on quadriceps femoris muscle fatigue. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44, 2; pp. 111
32. Richards, D. (1996). *Efficacy of upper extremity strength training on upper extremity functional performance among elderly long-term care residents*. Dissertation. United States, Pennsylvania: University of Pittsburgh

33. Spanos, K., Karaiskos, L., Zetou, E., Portokalis, C. (2007). The Effects of Two Resistance Training Programs in Maximum Strength and Muscular Endurance of Male Adults. *Physical Training*, August 2007
34. Terzis, G., Spengos, K., Manta, P., Sarris, N., Georgiadis, G. (2008). fiber type composition and capillary density in relation to submaximal number of repetitions in resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 3; pp. 845
35. Tran, Q., Doherty, D. (2006). Dynamic training volume: a construct of both time under tension and volume load. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, pp. 707-713
36. Travis, B.W., Terry, H., Richard, S.J., Johnson, G., Housh, D.J., Coburn, J., Moh, M. (2006). The acute effects of a caffeine-containing supplement on strength, muscular endurance, and anaerobic capabilities. *Journal of Strength & Conditioning Research*, Vol. 20 Issue 3, pp. 506-510
37. Uh, B.S., Beynnon, B.D., Helie, B.V., Alosa, D.M., Renstrom, P.A. (2000). The Benefit of a Single-Leg Strength Training Program For the Muscles Around the Untrained Ankle. *American Journal of Sports Medicine*, Vol. 28, No. 4, pp. 568-573
38. Vincent, R.K., Braith, R.W., Feldman, R.A., Magyari, P.M., Cutler, R.B., Persin, S., et al. (2002). Resistance Exercise and Physical Performance in Adults Aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc*, 50:1100–1107
39. Willardson, J.M., Burkett, L.N. (2006). The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 2; pp. 400
40. Willardson, J.M., Burkett, L.N. (2006). The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 2; pp. 396
41. Wilmore, J.H., Costill, D.L., Kenney, W.L. (2008). *Physiology of sport and exercise – fourth edition*. Champaign, IL: Human Kinetics
42. Ylinen, J.J., Häkkinen, A.J., Takala, E.P., Nykänen, M.J.; et al. (2006). Effects of Neck Muscle Training in Women With Chronic Neck Pain: One Year Follow-up Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 1; pp. 6

## **EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING ON MUSCULAR ENDURANCE**

**Abstract:** Resistance training has become a common term used to describe physical exercise that involves any form of resistance that must be defeated, either in terms of weights, machines, elastic bands, power of partner or just own body weight. The aim of this study was to collect and analyze research on the effects of resistance training with the development of muscular strength in individuals engaged in recreational physical activities. After collection, the research has classified the following criteria: differences in the duration of rest between sets and exercises, the health status of subjects (healthy persons and those with the disorder in health status), age differences (young adults, persons of middle age, elderly) followed by resistance training with supplementation. The results show that the resistance training in various forms can positively influence the development of muscular endurance in healthy subjects of different ages, but also in people with certain health problems and reduced physical function due to aging.

**Key words:** strength, muscular endurance, strength endurance, sports recreation



---

# RAZLIKE U PRIKUPLJANJU STATISTIČKIH PODATAKA

---

**Branko Markoski**

*Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički Fakultet Mihajlo Pupin, Zrenjanin, Srbija*

**Borislav Obradovic**

*Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet Fizičke kulture, Novi Sad, Zrenjanin, Srbija*

**Predrag Nemeć**

*Univerzitet Megatrend u Beogradu, Visoka škola za Kosarku Borislav Stankovic,*

**Zoran Milosevic**

*Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet Fizičke kulture, Novi Sad, Zrenjanin, Srbija*

**SADRŽAJ:** Sport je u poslednjih par decenija postao više od igre; on danas predstavlja veliki biznis, u koji se ulažu ogromna novčana sredstva. Vrlo često, pravovremena informacija znači razliku između pobede i poraza. Sportska statistika je najznačajnija trenerima, ali je i čitava populacija ljubitelja i poklonika sporta danas, uz pomoć masovne upotrebe tehnike i medija poput televizije i interneta, u mogućnosti da prati učinak timova i pojedinaca. Sportska statistika se može koristiti i u svim fazama skautingu koji predstavlja upoznavanje protivnika kroz sve elemente košarkaške igre.

## 1. UVOD

Razvoj informacionih tehnologija i njihove integracije u sve oblasti našeg društvenog i privrednog života nije zaobišao ni sport. Sve veći profesionalizam i konkurencija uslovljavaju klubove da sve sistematičnije pristupaju svim aktivnostima. U ekipnim sportovima postoji veliki broj metoda i načina priprema sportista za takmičenje. Postoji fizička, tehnička, taktička, psihološka i integralna vrsta pripreme. Svaka od njih nosi fundamentalnu važnost u samom formiranju sportiste i ekipe i dovodi do uspešnog izvođenja na takmičenju i dobrog rezultata. Danas se dobar i kvalitetan skauting ne može zamisliti bez upotrebe savremenih informacionih tehnologija. Skauting se radi na ekipnom i individualnom nivou. Ekipni podrazumeva prikaz sistema igre protivnika u napadu, odbrani i u tranziciji. Kako ekipa napada sve vrste odbrana, kako napada posle prekida igre (aut) i kako prelazi iz odbrane u napad. Svaka faza može statistički da se prikaže po broju pokušaja, pravaca iz kojih se napada i procentu uspešnosti. Takođe mogu da se naglase prednosti i mane kako ekipne, tako i individualne igre. Individualno podrazumeva učinak svakog igrača ponaosob kroz sve faze igre. Ukratko skauting pokazuje kako protivnika treba najefikasnije napadati i kako se braniti. Jedan dobar i efikasan skauting u košarci se ne može zamisliti bez statistike. Poslednjih godina povećao se interes u prikupljanju statističkih podataka i proučavanju košarkaške statistike. Već dugi niz godina treneri ove podatke koriste kao korisno „oruđe“ u analiziranju individualnih i timskih dostignuća. Danas, korišćenjem računara, moguće je lakše prikupiti informacije i podneti izveštaje sa terena, skoro simultano sa samim tokom utakmice. Takođe, statistika ima i primenu u novinarstvu, gde se koriste ovakvi izveštaji na televiziji, internetu i na terenu. Analiziranje statistike je i donelo zadovoljstvo kod navijača, jer mogu mnogo detaljnije da „prouče“ igru igrača i svog omiljenog tima. Zbog trenera, igrača, novinara, korisnika interneta i navijača, statistika je dobila široku primenu i postoji očigledna potreba da se definišu metodi korišćenja i unosa podataka širom sveta.

## 2. RAZLIKE U VOĐENJU STATISTIKE

Postoje raznorazni načini za prikupljanje informacija sa terena. Takođe postoje i raznorazni programi za vođenje statistike u čitavom svetu. Međutim, bilo da li se radi o Srpskoj Ligi, Evroligi, NBA-u ili nekom FIBA takmičenju, postoje stvari koje svi statističari moraju da znaju, a to se pre svega odnosi na pravila košarkaške igre.

Razilaženja oko nekoliko parametara su primetna u mnogim takmičenjima, pa i kod nas. Probaćemo da ovim tekstom definišemo neke od tih parametara i da pokažemo njihove razlike, primenu i nedostatke.

Ako se analizira NBA liga može se istaći da je pre svega njena prednost sa tehnološkog aspekta to što se tamo događaji unose glasom. To je ubedljivo najbrži način unosa događaja. Naravno da će neko postaviti pitanje kako se mogu događaji pratiti glasom uz buku u dvorani? To u današnje vreme nije više tako veliki problem. Postoji barem šest načina za rešavanje ovog problema. Statistika se radi na ekipnom i individualnom nivou. Ekipni podrazumeva prikaz sistema igre protivnika u napadu, odbrani i u tranziciji. Kako ekipa napada sve vrste odbrana, kako napada posle prekida igre (aut) i kako prelazi iz odbrane u napad. Svaka faza može statistički da se prikaže po broju pokušaja, pravaca iz kojih se napada i procentu uspešnosti. Takođe mogu da se naglase prednosti i mane kako ekipne, tako i individualne igre. Individualno podrazumeva učinak svakog igrača ponaosob kroz sve faze igre. Njegov statistički učinak, dobre i loše strane u igri. Npr. iz koje akcije najviše i najbolje napada ili u kojim akcijama ima manji udeo. Takođe i kakav mu je učinak u različitim vrstama odbrane (šta loše brani?). Iz ovoga se može postaviti pitanje koliko ljudi radi statistiku? Postoje specijalizovani timovi koji prate samo napad ili odbranu, samo individualne karakteristike igrača.

Mi ćemo pokušati da objasnimo vođenje statistike sa košarkaške strane. Da krenemo od roстера. Izveštaj "roster" predstavlja takozvanu najavu meča. On je namenjen najpre novinarima, mednažerima, radio izveštačima, TV komentatorima i drugima. On se takođe daje trenerima i na uvid. On krije osnovne podatke o igračima, visinu, težinu, broj patika, prethodno igranje u ekipama, nastupi na NBA vikendu, da li igrač ima šampionski prsten ili ne, zatim tu je datum draftovanja i kao poslednji podaci se nude broj odigranih utakmica u ovoj sezoni. Takođe se na tom osnovnom listu može naći i kratak prikaz o prošlogodišnjem učinku igrača. Na prvi pogled ti podaci su sjajni jer na jednom mestu možete naći podatke koji su Vam neophodni. I ono što je najbitnije ti podaci se ažuriraju svakih tri sata. To je još jedan dokaz da je informacija od neprocenjivog značaja. Ali, ne bilo kakva informacija nego jasna, brza i tačna. Mora se istaći da je taj roster ipak najviše namenjen novinarima. Mora se istaći da se na tom rosteru nalaze i osnovni podaci o dvorani, broju gledaoca kao i o brojevima sudije. Kao što je poznato tamo se arbitri na terenu razlikuju jedino po brojevima i kao takvi se upisuju u zapisnik. Svedoci smo da na nekim ligama kod nas arbitri nose brojeve, ali se u zapisniku upisuju njihova prezimena i imena. Toga u NBA ligi nema. Što se tiče roстера u ligama Srbije, Adriatic ili ULEB takmičenju on je dosta siromašniji. On nudi osnovne podatke o utakmici, imenama sudije, delegata, koji igrač danas igra i njegovim osnovnim karakteristikama (najčešće su to broj dresa, visina i pozicija igrača). Kad se uporede ta dva izveštaja jasno se može videti šta koji izveštaj može da pruži izveštaj.

Posebno treba istaći da svaka ekipa u NBA ligi ima svoju (jos jednu specijalističku) statističku ekipu koja je zadužena da kontroliše statistiku koja se postavlja na sajtu <http://www.nba.com>. Ta ekipa je zadužena da posle odigrane utakmice prekontrolise još jednom statistiku, tj. da odgleda snimak i da, ukoliko je nešto sporno zabeleži taj detalj na audio i video materijalu. Ako ima spornih detalja posle dva dana sastaje se posebna komisija koja kaže da li je ta statistička ekipa u pravu ili ne. Iz samo ovog malog detalja se jasno odslikava kakva se pažnja poklanja statistici i šta ona znači. Dakle ponovo se dolazi do toga da je brza kvalitetna i tačna informacija najvažnija u savremoj košarci. Zanimljiv detalj oko praćenja jeste i sam broj tajm-auta koji jedan statističar unosi. Svedoci

smo da se u Americi može tražiti veliki broj tajm-aut-a različite dužine i da to statističar mora da uredno evidentira, kako bi se mogla izvesti precizna matematika, tipa koja ekipa traži najviše tajm auta koje dužine, kad traži i slično. Kod nas postoje samo dva odnosno tri tajm-auta po poluvremenu tako da kažemo. Možda i najveća razlika u vezi tajm-aut-a jeste u tome da u NBA ligi tajm-aut može da zatraži i sam igrač na terenu (iako nije kapiten), dok u Evropi tajm-aut-e isključivo traži trener.

Za razliku od ljudi koje vode statistiku u Evropi u NBA ligi statističari sede na najboljem mogućem mestu. To je jedan od velikih problema, jer je mnogo teže voditi statistiku iz nekog "ćoška". Zamislite kad sedite u nekom uglu hale, a pritom treba da unesete tačnu poziciju šuta odakle je koji igrač uputio šut ili da li je bila blokada ili nije. U NBA ligi pored toga što statističari seda na najboljim mestima, a to je na sredini terena, oni su malo izdignuti iznad terena i to dosta znači.

Po FIBA priručniku za statističare, **asistencija** je pas koji direktno vodi do pogotka saigrača, samo ukoliko šuter reaguje neposrednom reakcijom ka košu. Dodavanje igraču koji je u dobroj poziciji za šut, međutim koji razmatra druge mogućnosti pre šuta, nije asistencija. Distanca šuta, način izvođenja šuta nisu faktori koji odlučuju da li je pas asistencija. Dodavanje igraču koji je sam na polovini terena i koji koristi par driblinga do koša je asistencija, međutim ukoliko igrač koji ide ka košu, mora da driblingom prevari odbrambenog igrača, asistencija se ne dodeljuje. U skladu sa predhodnim primerima odlučujući faktor za upisivanje asistencije igraču mora biti suma njegovog rada i neposredan namera šutera za pogotkom.

Postoje i razilaženja u praćenju parametara **izgubljena lopta** i **timaska izgubljena lopta**. Mnogi programi za statistiku nemaju kategorizaciju izgubljenih lopti, tako da analizom izveštaja ne možemo reći gde je ekipa (ili igrač) „potrošila“ najviše lopti. Ipak u nekim programima, parametar izgubljena lopta je podeljena (npr. na loše dodavanje, loše vođenje, loše hvatanje, foul u napadu, vremenski prekršaj...). Tako je mnogo lakše uočiti greške igrača. Postoje i detalji u igri za koje nije kriv samo jedan igrač, već ceo tim. Kod parametra vremenski prekršaj (8 sec., 24 sec., 5 sec.,...) često ne greši sam igrač, već ceo tim i treba biti „kažnjen“ timskom izgubljenom loptom.

Kao jedno od najvećih „problema“ u praćenju statistike predstavlja parametar **osvojena lopta**. Mnogi treneri smatraju da osvojena lopta nije samo „krađa“ lopte presecanjem dodavanja, ili oduzimanje lopte igraču koji vodi loptu. Neki smatraju da sam početak utakmice, počinje osvojenom loptom za igrača koji je uspeo da obezbedi napad svoje ekipe nakon podbacivanja. Neki smatraju da je igrač koji je izdejstvovao foul u napadu, zapravo i osvojio loptu. **Timaska osvojena lopta** je takođe dosta primenjena u košarci. Da li u situacijama slobodnog bacanja, treba pisati (naravno ukoliko program sadrži takav parametar) timsku osvojenu loptu, jer skok je samo uzrok dobrog zagrađivanja igrača na skakačkim mestima? Da li kada protivnička ekipa „izgubi“ vreme za napad, treba „nagraditi“ dobru odbranu? Šta treba pisati kod situacija odbijanja lopte u aut, nakon šuta? Po mom mišljenju ovaj parametar nije još dobro izdefinisano, ali sigurno treba da nađe veću primenu u prikupljanju informacija na utakmici.

Međutim, najviše razilaženja mišljenja ima oko situacija **skok-ili-osvojena lopta**. Znamo da postoje skokovi u napadu i u odbrani, ali šta se piše u situacijama kada niko ne uhvati loptu u skoku? Mnogi treneri smatraju da ukoliko se lopta „kotrlja“ po terenu nakon odbijanja od obruča treba pisati osvojenu loptu igraču koji ju je uzeo. Neki smatraju da se osvojena lopta upisuje igraču koji odbije loptu ka saigraču, u nemogućnosti da je uhvati, nakon šuta. Ukoliko je to osvojena lopta, da li je takozvani „šut iz odbojke“ skok u napadu ili osvojena?

Radi lakše komunikacije statističarskog tima kod šuta, kod nas je teren podeljen na šest delova (kao polja nadležnosti iz mehanike dvojice sudija). Tako da statističari moraju da znaju i tačno upisuju iz kog dela terena je igrač uputio šut ka košu. Takva vrsta izveštaja dosta pomaže trenerima da vide uspešnost samog igrača ali i cele ekipe u šutu sa određenih pozicija. U NBA ligi je sam reket podeljen na dva dela (logično, na visoki i niski post).

### 3.ZAKLJUČAK

U prošlosti, košarkaška statistika je bila luksuz dostupan samo velikim profesionalnim klubovima. Za prosečnog trenera, statistika je predstavljala nešto nedostupno, zahtevajući veliku količinu vremena i truda, najpre u samom prikupljanju statističkih podataka, a zatim i u ručnom izračunavanju različitih zbirnih parametara. Živimo u svetu u kojem informacija ima najveću vrednost. Osnovna obeležja informacije, koja definišu njen kvalitet, a samim tim i vrednost su: 1) tačnost, 2) potpunost, 3) razumljivost i 4) pravovremenost. Poseban napredak se primećuje kako u sistemu treninga, tako i analizi protivničkih timova i igrača, tj. skautiranju.

Evidentno je da postoje neki principi o kojima se statističari većine klubova dogovaraju. Statističarski tim sadrži uglavnom dva statističara, jedan je zadužen za pričanje, odnosno sinhronizovani prenos akcija koje se dešavaju na terenu, a drugi je zadužen za unos tih informacija u program. Tim statističara u mnogim slučajevima ima i trećeg člana, koji se stara o tome da su informacije validne i unete na pravi način. Ponekad, čak postoji i rezervna postava statističara, koja u bilo kojim slučajevima „menja“. Nužno je da statističari budu u hali šesdeset, do devedeset minuta pred samu utakmicu. To pravilo je uvedeno da bi se proverila oprema (računari, štampač, internet...) i da bi se što pre upisao spisak igrača i ostalih informacija na utakmici (imena i prezimena sudija, delegat, vreme i mesto održavanja utakmice, broj kola i broj gledalaca). Sve se to radi da bi ove informacije bile što pre dostupne trenerima, novinarima i gledaocima.

Sve ove situacije koje su navedene ukazuju na to da moraju da se uspostave standardi u vođenju statistike na utakmicama između statističara, ali i između statističara i samih trenera. Košarkaška javnost treba biti upoznata sa dešavanjima na terenu, ali ukoliko izveštaj nije validan, onda ne pruža pravu sliku igrača, tima i njihovih realnih dostignuća..

### 4.LITERATURA

1. Jamie Angeli, Scouting America's Top Basketball Programs, Volume 2, 2004
2. FIBA RULES, FIBA – Munich, 2008
3. Dean Oliver, Basketball on paper – Rules and tools for performance analysis, Brassey's, Washington DC, 2004
4. Stalling W., "Cryptography and Network Security Principles and Practices", Prentice Hall, 2005.
5. Jamie Angeli, Scouting America's Top Basketball Programs, Volume 1, 2003
6. Ratgeber, L. Play from a game: (Head Coach). Mizo Pecs 2010. 2007/2008. Mizo Pecs 2010 vs. Euroleasing Sopron
7. Slavko Trninić, Analiza i učenje košarkaške igre, 1996
8. Markoski B., Ivetic D., Setrajcic J., Mirjanic D., Ivankovic Z., "Košarkaški scouting", Infoteh Jahorina, BIH Volume 8, ref. E - III - 24, P. 628-630 mart 2009
9. Igor Kokoškov, Odbrana od PnR, Illinois, 2008, USA
10. Dusan Ivković, Kako započeti utakmicu, Moskva, 2006
11. Branko Markoski, Djordje Adzic, Razlike u vođenju statistike, Trener X Septembar 2006, broj 42, , Serbia, 24,-27
12. Branko Markoski, Djordje AdziStatistika –neki problemi u praksi, Trener XI Novembar 2007, broj 46-47, Serbia, 44,-28
13. Branko Markoski, Predrag Nemeć, Djordje Adzic Logičnosti i nelogičnosti u statistici Trener XII Decembar 2008, broj 46-47, Serbia, 19
14. Billy Donovan: Spread Pick and Roll Offense Notes, Hoops scop 2008, USA
15. FIBA RULES, FIBA – Munich, 2009
16. Scouting America's Top Basketball Programs, Volume 1, Jamie Angeli, 2002

# ZNAČAJ ODNOSA SA JAVNOŠĆU U FUNKCIJI MARKETINGA U SPORTU

**Danilo Aćimović**

*Državni fakultet u Novom Pazaru*

**Aleksandar Joksimović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu*

**Omer Špirtović**

*Državni fakultet u Novom Pazaru*

**Sažetak:** Da bi se shvatio značaj “publicrelations” ili odnosa sa javnošću, u savremenoj poslovnoj praksi a samim tim i značaj njegove primene u sportu, treba naznačiti da on čini osnovu poslovnestrategije preduzeća a u širem smislu i nezaobilazan instrument integrisanog marketinškog koncepta primenjenog u sportskoj poslovnoj praksi .

**Ključne reči:** *odnosi sa javnošću ( public relations ), marketing, sport*

Jedna posve nova delatnost, uveliko zahvata sve pore i odnose u ljudskom društvu. Rodno tle ove delatnosti jeste SAD i obično se prevodi kao “odnosi s javnošću”. Danas se ovaj pojam smatra internacionalnim i često označava kao “public relations”, skraćeno “PR” (Pi-Ar). Ova skraćenica, često služi i za označavanje samog predstavnika (PR), koji je određen za odnose sa javnošću ispred nekog preduzeća, tima, organizacije i sl.

U nekim slučajevima, ipak dolazi i do nekih nedoumica u terminološkim razjašnjenjima ove delatnosti. Tako na primer, “publicrelations” se nekada koristi i u značenju za “...kvalitet odnosa nekog subjekta s javnošću, a nekada kao zajednički naziv za različite aktivnosti subjekta usmerene prema javnosti. Pri tom se u praksi, u većini slučajeva... termin “publicrelations” koristi kao naziv za delatnost i profesiju koja obuhvata brojne aktivnosti određenog subjekta, usmerene na ostvarivanje željenog uticaja na stavove i mišljenje javnosti.”

Jedna od nedoumica koja prati “publicrelations” jeste da ova delatnost obuhvata veliki broj aktivnosti i da se sve više i više širi. Otuda je veoma teško odvojiti ciljeve i zadatke poslovne funkcije publicrelations od ciljeva i zadataka ostalih poslovnih funkcija u preduzeću.

Isto tako, publicrelations prati nedoumica jer se ova delatnost često poistovećuje sa ostalim poslovnim funkcijama u preduzeću ili na neke delatnosti komunikacijsko-promotivnih aktivnosti, što dovodi do otežavanja i razgraničavanja ove delatnosti od ostalih funkcija u preduzeću.

Interes za upražnjavanjem “publicrelations” u okviru menadžmenta i funkcionalnosti preduzeća je sve više neizostavnija u predstavljanju samog preduzeća. Pre svega, “publicrelations” ima neosporan uticaj u okviru “...jednosmernog ubeđivačkog komuniciranja s pojedinim grupama u okruženju, s namerom da se ostvari željeni uticaj na formiranje njihovog mišljenja.”Posebno treba istaći, da zadatak lica zaduženih za odnose sa javnošću je da štiti poslovne interese preduzeća i velikih korporacija u isključivo kritičkom okruženju. Isto tako, “publicrelations” u svojim kontaktima sa vladinim agencijama utiče na kreiranje i korigovanje određenih zakonskih propisa, kako bi bili regulisani uslovi poslovanja.

Da bi se shvatio značaj “publicrelations” u savremenoj poslovnoj praksi, treba naznačiti da on čini osnovu poslovne filozofije i poslovne strategije preduzeća a u širem smislu i funkciju upravljanja preduzećem. Savremena poslovna dinamičnost koja je sve prisutnija nameće stručnjacima za “publicrelations” jednu važnu savetodavnu ulogu u procesu kreiranja poslovne strategije preduzeća kako u kriznim tako i u konfliktnim situacijama a koje zahtevaju brzo reagovanje i zadovoljenja interesa javnosti.

Različiti pristupi u definisanju “publicrelations” doveli su do određenih definicija - šta zapravo predstavlja “publicrelations”. Prema Rexu Harlowu “publicrelations” predstavlja specifičnu funkciju upravljanja, “koja pomaže da se uspostavi i održi međusobno komuniciranje, razumevanje, poverenje i saradnja između organizacije i njenih ciljnih grupa upoznaje rukovodstvo sa problemima i prilikama u okruženju; pomaže rukovodstvu da prati javno mnjenje i da, plasirajući svoja saopštenja, informiše javnost; definiše nivo odgovornosti rukovodstva u vezi sa uvažavanjem interesa javnosti i upoznaje javnost sa odgovornim ponašanjem rukovodstva usmerenim ka očuvanju društvenih interesa; pomaže rukovodstvu da “ide ukorak” sa promenama u okruženju i da efikasno iskoristi nastale promene, služeći kao sistem za rano upozoravanje i uočavanje trendova u okruženju; i koristi istraživanje i etički opravdane tehnike komuniciranja kao svoja osnovna sredstva.”

U tzv. “meksičkom saopštenju 1978. godine, data je definicija “publicrelations” u sledećem obliku: “Publicrelations” označava praksu zasnovanu na umeću, a istovremeno i društvenu naučnu disciplinu, koja daje osnov za naučni pristup u analiziranju prilika i trendova u okruženju i za predviđanje njihovih mogućih efekata i posledica, na osnovu čega se savetuje rukovodstvo organizacije i sprovode planirani programi akcija koji će koristiti interesima organizacije, a istovremeno biti u skladu sa interesima javnosti.”

Takođe u zvaničnom saopštenju PublicRelationsSocietyofAmerica - PRSA iz 1982. godine, “publicrelations” se definiše kao: “Publicrelations pomaže našem kompleksnom, raznolikom društvu u donošenju odluka i omogućava mu da funkcioniše mnogo efikasnije, na taj način što doprinose postizanju međusobnog razumevanja između institucija (organizacija) i njihovog okruženja (ciljnih grupa). Publicrelations je usmeren na postizanje harmonije u društvenom sistemu kroz usklađivanje akcija i strateških planova brojnih društvenih i privrednih subjekata.

Kao funkcija upravljanja, publicrelations obuhvata:

1. upoznavanje, analiziranje i intepretiranje javnog mnjenja, stavova ciljnih grupa i fenomena koji bi mogli uticati (pozitivno ili negativno) na poslovanje, aktivnosti i planove organizacije;
2. savetovanje članova uprave organizacije na svim nivoima u vezi sa strateškim odlukama, pravicima akcija i strategijom komuniciranja, uzimajući u obzir njihove moguće efekte na okruženje i društvenu odgovornost organizacije za svoje poslovanje;
3. kontinuirano istraživanje, organizovanje i ocenjivanje svih programa akcija i strategije komuniciranja, usmerenih na informisanje javnosti (ciljnih grupa) i postizanje potrebnog razumevanja i podrške javnosti u vezi sa postavljenim ciljevima i poslovanjem organizacije;
4. planiranje i usmeravanje napora i akcija organizacije u nastojanjima da se utiče na formiranje ili izmenu konkretnih mera ekonomske politike i pravnu regulativu poslovanja;
5. upravljanje raspoloživim kadrovskim, finansijskim i drugim potencijalima organizacije u ostvarivanju pomenutih aktivnosti.

Za profesionalno bavljenje publicrelations praksom trebalo bi posedovati znanje iz sledećih oblasti: komuniciranja, psihologije, socijalne psihologije, sociologije, političkih nauka, ekonomije, principa upravljanja i etike. Takođe, tehničko znanje i veština neophodni su za: istraživanje javnog mnjenja; odnose sa medijima; direktni marketing; institucionalno oglašavanje; proizvodnju publikacija, filmova i video materijala; organizovanje specijalnih događaja; organizovanje konferencija za štampu i javnih nastupa; i posebne prezentacije.

Prema TheInstituteofPublicRalations - IPR, definicija “publicrelations”...*predstavlja smišljeno, planirano i stalno nastojanje da se uspostavi i održava međusobno razumevanje između organizacije i njenog okruženja.*”

Prema autorima M. Cutlipu, H. Centeru i G. Broomu zadaci u okviru “publicrelations” mogu se podvesti na deset kategorija radnih zadataka i koji se najčršće susreću u praksi. To su:

1. **Spisateljska delatnost**, u kojoj dolazi do izražaja pisanje i pripremanje raznih vrsta izveštaja, saopštenja za štampu, biltena, materijala za korespondenciju, pisanje govora, tekstova za publikaciju, razne vrste scenarija, informacije i sl.
2. **Izdavačka delatnost**, obavljanje poslova oko izdavanja novina, publikacija, finansijskih izveštaja, poster i katalozi.
3. **Saradnja sa medijima**, koja podrazumeva kontaktiranje sa sredstvima javnog informisanja ili čega drugog što ima važnost za organizaciju, vođenje konferencija za štampu, organizovanje intervjua i sl.
4. **Specijalni događaji**, pod kojima podrazumevamo da predstavnik PR-a bude zadužen za pripremanje nastupa na izložbama, vođenje protokola, organizovanje studijskih putovanja, smeštaj gostiju, proslava raznih vrsta manifestacija unutar preduzeća i sl, organizovanje takmičarskih igara, priprema programa za dodelu svečanih nagrada.
5. **Priprema javnih nastupa**, a u okviru kojih, treba izvršiti pripremanje predstavnika organizacija za javni nastup, pojavljivanje u javnosti, i pripremanje raznih vrsta degustacija i prezentacija.
6. **Vođenje programa komuniciranja**, pod kojim podrazumevamo vođenje svih vrsta komunikacija, pripremljenih programa za komuniciranje (reklamna delatnost, pripremanje oglasa - propaganda u najširem smislu reči.
7. **Istraživanje**, pod kojim podrazumevamo prikupljanje raznih vrsta informacija iz neposrednog okruženja, istraživanje javnog mnjenja i sl.
8. **Savetovanje**, kao vid pružanja dobrih usluga rukovodstvu u pripremanju poslovne strategije preduzeća, sva vrsta saradnje sa upravom organizacije ili klijentima, kao i pripremanje poslovne strategije.
9. **Obučavanje i instruktaza zaposlenih**, pripremanje zaposlenih za kontakte sa strankama i nastup u medijima kao i instruktaza za osoblja za uspešno obavljanje njihovih zadataka.
10. **Upravljanje**, pod kojim podrazumevamo organizovanje, planiranje i vođenje programa publicrelations, odnosno upravljanje, budžetom i kadrovima, kao i sektora publicrelations u okviru organizacije.

Na kraju, zanimljivo je i pitanje ko se može baviti delatnošću “public relation” ? Pored prethodnog rečenog, treba reći i sledeće. Za obavljanje delatnosti “odnosi sa javnošću” potrebno je da se izaberu kadrovi posebnog profila. Od izabranih kadrova očekuje se da vladaju dobro sledećim znanjima: iz oblasti ekonomije, prava, žurnalistike, sociologije, i drugih društvenih disciplina. Larry Marshall navodi sledeće zahteve: “*Visoko stručno obrazovanje, ubedljiv nastup, sposobnost upravljanja, poslovnost, visok stepen inteligencije, sposobnost rasuđivanja, domišljatost, maštovitost, kreativnost, taktičnost u pregovaranju, fleksibilnost i izvestan šarm*”

## LITERATURA:

1. Adizes, I.: Životnikluspreduzeća, NIPPolitika, SITJ, Beograd, 1993.
2. Aćimović, D.: Menadžmentusportu, Onekimaspektimaprimenemenadžmentaunastavi, Serbona, Niš, 2003.
3. Aćimović, D.: Definicijasportskogmenadžmenta, u: Direktor, Beograd, 2004.

4. Đorđević, B.: Psihologijamenadžmenta, Filozofskifakultet, Priština, 2001.
5. Đurić, D.M.: PublicRelations - ključuspešnognastupanatržištu, Institutzatržišnaistraživanja,Beograd, 1992.



# PRISUTNOST RIZIKA U FUNKCIONISANJU I POSLOVANJU SPORTSKIH ORGANIZACIJA

**Danilo Aćimović**

*Državni fakultet u Novom Pazaru*

**Aleksandar Joksimović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu*

**Rašid Hadžić**

*Državni fakultet u Novom Pazaru*

**Sažetak:** Bavljenje sportom podrazumeva moguće rizike kako one na individualnom sportskom planu (povrede raznog tipa), i koje mogu nastati kao plod sportskog nadmetanja, tako i onih povreda koje su rezultat zajedničkog i programiranog takmičenja i nadmetanja u raznovrsnim takmičarskim ligama. Sa druge strane rizici su prisutni i u poslovanju sportskih klubova i organizacija te se stoga sportski rezultati prepliću sa uspešnošću poslovanja sportskih klubova.

**Ključne reči:** *sport, rizik, takmičenje, sportski klub, sportska organizacija*

Sportska aktivnost ljudi proizilazi prevashodno iz ličnih potreba osoba ili pak, iz organizovane aktivnosti, odnosno, dogovorene i oficijalne organizovanosti sportskog udruživanja, radi bavljenja fizičkim aktivnostima, kako u cilju sticanja određenih sportskih rezultata, ili, procesa takmičenja sa sebi sličnim i organizovanim sportskim organizacijama.

Sportska nadmetanja u sportskim organizacijama, podvrgnuta su određenim pravilima ponašanja, koja su proklamovana i sankcionisana od strane viših sportskih organizacija. Ukoliko iz svega izuzmemo individualno bavljenje sportom (za sebe), ostaje tzv. grupno i organizovano bavljenje sportom i koje je zakonski utemeljeno, od države do države. Mi ćemo razmotriti deo ponašanja sportskih organizacija, koje su zakonski utemeljene, kao i njihovo moguće izlaganje procesima rizičnosti, koja je veoma prisutna u sportu.

Moguće takve sportske organizacije, koje se bave profesionalno sportskim aktivnostima, mogu biti veoma različite po svojim aktivnostima; bilo da su one izražene putem bavljenja fudbala, košarke ili nekih drugih sportova, ali i onih sportova, koji su takođe oficijelno organizovani, na način individualne zastupljenosti (atletika, gimnastika, dizači tegova i dr.) Nesumnjivo, da bavljenje sportom podrazumeva moguće rizike kako one na individualnom sportskom planu (povrede raznog tipa), i koje mogu nastati kao plod međusobnih aktivnosti - takmičenja, tako i onih povreda koje su rezultat zajedničkog i programiranog takmičenja i nadmetanja u raznovrsnim takmičarskim ligama.

Ali, to je samo jedan aspekt mogućih rizika koji su prisutni u sportu uopšte. Jedna druga sfera rizika koja je prisutna u sportu, zahvata same sportske organizacije. Takvi rizici se mogu prepoznati u finansijskom i trgovačkom aspektu sportskih organizacija - od kojih su jedne bogatije i dobro stojeće u finansijskom smislu i druge, koje posluju na granici rentabiliteta ili proste reprodukcije kapitala.

Ukoliko izuzmemo amaterski sport koji ne spada u domen našeg propitivanja, ostaje profesionalni sport i njegovo razmatranje aspekata menadžmenta rizika. Već smo napomenuli, da se menadžment rizika sastoji iz *kontrole rizika* i *rizika finansiranja*. U okviru ovoga trebalo bi posmatrati i moguće reperkusije menadžmenta rizika u sportu.

Kontrola rizika u sportu, obuhvata sva ona pitanja koja spadaju u domen medicinske preventive, kao i dobru fizičku i materijalnu organizovanost prostora, u kojem se obavlja određena

sportska aktivnost ili nadmetanje. Menadžment rizika i njegovo polje delovanja u tom pogledu je višeznačno. Nosioc aktivnosti - menadžer rizika je, u tom pogledu, ona ličnost koja ima zadatak - da u klubu u kojem se odvija neka sportska aktivnost, predoči rukovodiocima sportskog kluba, sve moguće ili indikativne strane mogućih loših rezultata ekipe ili pojedinaca, a koje mogu nastati kao plod neadekvatnog (lošeg) trenerskog umeća u radu sa ekipom ili pojedincima. Usled takvog rada, moguće se raznovrsne povrede učesnika takmičenja. One su, često rezultat loše pripremljenosti takmičara i njihove fizičke pripremljenost. Tako, često dolazi, da u radu ekipe dolazi do preranog zamora, raznih nespecifičnih povreda na treninzima, neadekvatne forme ekipe, zamora ekipe uoči održavanja ligaškog takmičenja, a koja su, prevashodno plod nestručnih priprema ekipa.

Menadžer rizika, u ovom slučaju, mora i sam da dobro poznaje sve aspekte sportskih priprema takmičara i upozori na vreme stručnjake, koje su mogućnosti pojedinaca ili ekipe u celini. Iako je svrha takmičenja u sportu, (u kapitalističkom okruženju), izvlačenje profita iz ekipe ili pojedinaca, moraju se, u svakom slučaju poštovati zakonski utemeljene regulative u pogledu zdravstvenih mogućnosti takmičara a time i ekipe u celini. Otuda, nisu u istom položaju ekipe koje dolaze iz nižeg ranga takmičenja i ekipe koje pripadaju najvišem tipu sportskog takmičenja.

Materijalna ulaganja, koja se sprovode i kod jednih i kod drugih nisu ista, niti adekvatna. Fizička spremnost ekipe koja je dobro finansirana i u višem rangu takmičenja, u svakom slučaju biće u prednosti nad ekipom iz nižeg ranga takmičenja, i koja se finansira slabije. To se može pokazati na primeru fizičkih priprema ekipa.

Dobro finasijski opskrbljena ekipa, može sebi priuštiti najbolje fizičke pripreme (visinske - klimatske), dok je drugoj, ekipi to nedostupno. Rezultat je sledeći na sportskom planu. Težinu takmičenja bolje će podneti i izdržati ekipa, koja je sebi priuštila adekvatne pripreme u fizičkom smislu. Svakako, ovo su pretpostavke, ali one mogu u većini slučajeva da budu relevantne.

#### LITERATURA:

1. Adžes, I.: Životni ciklus preduzeća, NIP Politika, SITJ, Beograd, 1993.
2. Aćimović, D.: Menadžment u sportu, O nekim aspektima primene menadžmenta u nastavi, Serbona, Niš, 2003.
3. Aćimović, D.: Definicija sportskog menadžmenta, u: Direktor, Beograd, 2004.
4. Đorđević, B.: Psihologija menadžmenta, Filozofski fakultet, Priština, 2001.
5. Đurić, D.M.: Public Relations - ključ uspešnog nastupa na tržištu, Institut za tržišna istraživanja, Beograd, 1992.

---

## READING TO WRITE IN SPECIFIC DOMAIN KNOWLEDGE

---

**Danica Piršl**

**Nenad Živanović**

**Nebojša Randjelović**

*Faculty of sport and physical education, Nis*

**Tea Piršl**

*Faculty of Philosophy, Nis*

**Abstract:** This paper suggests reading, note-taking, and writing strategies for when you need to use reading assignments or sources as the springboard for writing a paper. It also gives a survey of the main reading strategies and the aptitude levels of the high and low ability reading groups.

**Keywords:** *reading, note-taking, strategies*

### INTRODUCTION

#### *Reading Strategies*

**Read (or at least skim) all parts of the reading.** Sometimes the cover, title, preface, introduction, illustrations, appendices, epilogue, footnotes and "about the author" sections can provide you with valuable information.

**Identify the genre of the reading.** What kind of a reading is it? (Journal article? Mass media? Novel? Textbook?) Why was it written? Who does the author assume is going to read this work? (Books about politics written for an audience of political scientists, for example, might be very different from books about politics written for the general public, for historians, or for sociologists.)

**Consider the author.** What do you know or what can you learn about this person? Why did he or she write the book? What sources of information and/or methods did he or she use to gather the information presented in the book?

**Guess why your instructor assigned the reading.** How does it fit in with other readings, class discussions, major course themes, or the purpose of the class?

**Get out a calendar and plan your reading.** Plot the number of days or hours that it may take you to complete the reading. Be realistic. It may help to read one chapter of the reading and then revise your calendar – some readings take longer than others of a similar length. Visit the Learning Center if you'd like to learn more about scheduling your work or reading more quickly and effectively.

**As you read, record your reactions and questions.** Any reaction or question is valid, from the specific ("What's that word mean?") to the general ("What's her point?"). Write them down now so that you'll remember them later. These reactions and questions can serve as material for class discussion, or they can be the jumping off point for brainstorming a paper.

**Read with a friend.** Find someone else who is reading the same book. Set reading goals together and plan to share your reactions to sections of the reading before class, after class, over e-mail, and so on.

**Visit your instructor during office hours to discuss the reading.** Your instructor will set aside hours when he or she will be available to meet with students. This is a great time to talk about

the reading, ask questions, share your reactions, and get to know your instructor. You can do this with a friend or in a small group as well.

**Think about what is missing in the reading.** Issues, events or ideas that are missing, left out, avoided, or not discussed/addressed in the book might be important. Thinking about these omissions can give you a critical perspective on the reading by showing you what the author (consciously or unconsciously) doesn't want to deal with.

**If you know you will have to answer a particular question in response to the reading, read with that question in mind.** Sometimes faculty will give you essay questions in advance. As you read the text, refer back to those questions and think about your emerging answers to them.

**Table 1** A taxonomy of the cognitive strategy use variables with reliabilities

1	<i>Comprehending processes (COMP)</i>	Alpha
	• Analysing inductively (AI)	0.73
	• Clarifying/Verifying (CLAR)	0.45
2	<i>Storing/memory processes (MEM)</i>	
	• Associating (ASSOC)	0.49
	• Linking with prior knowledge (LPK)	0.55
	• Repeating/Rehearsing (REP)	0.75
	• Summarizing (SUMM)	0.55
	• Applying rules (APR)	0.53
	• Transferring from L1 to L2 (TRF)	0.70
3	<i>Using/retrieval processes (RET)</i>	
	• Analysing inductively (AI)	0.73
	• Inferencing (INF)	0.59
	• Applying rules (APR)	0.53
	• Practising naturalistically (PN)	0.70
	• Transferring from L1 to L2 (TRF)	0.70

## *Writing Strategies*

### *While Reading*

**Write as you read.** Record your reactions – informally and briefly – after you’ve read for a while. When you're done reading a section, write for five minutes to capture your personal thoughts, reactions, and questions as you go along.

**Keep your notes with your book.** Tuck a few sheets of paper or a notepad inside the book to record your ideas as you read.

**Share your informal writing with a friend.** Trade notes/questions/reactions to the book. Write five-minute responses to one another about the reading. This can be done by e-mail.

**Draw while you read.** Drawing pictures, maps or diagrams of relationships or important issues that you see emerging from the reading can help you understand them. Be willing to revise or redraw the map as you read.

After You Read

**React to the whole reading.** Take twenty minutes to record your reactions to the reading as a whole. (Return to the reading strategies list to get you started if you need to.) Don’t be afraid to guess, hypothesize, or follow a tangent.

**Reread the writing assignment.** The Writing Center has [a useful handout on how to read assignments](#) that may help.

**Get out a calendar and schedule the time you will need to write your paper.** Working backwards from the due date, plot a timeline for producing the paper. Include time for at least one rough draft and one chance to receive feedback from others (a friend, your teaching assistant, your professor, the Writing Center, etc.) before turning it in.

**Plan your research and think about citation.** If the assignment requires library research, clarify a strategy for collecting and citing sources as you research and write. Be sure to cite any quoted information or information that was not generated by your own analysis. Your instructor can answer all of your questions about this important step.

**Write a draft, preferably a few days before the paper is due.** Instructors can usually tell the difference between papers that have been carefully drafted and revised and papers that have been hurriedly written the night before they are due. Papers written the night before often receive disappointing grades.

**Get feedback from at least one person, and preferably several people, before you finalize your draft.** When possible, give your readers a copy of the assignment, too. E-mail can make this process easier. See the Writing Center [handout on feedback](#).

**Proofread your paper to catch errors before handing it in.** Taking the time to spell-check and proofread will make your paper easier to read and show your reader that you cared about the assignment.

Table 4 Descriptive statistics for high- and low-ability groups

	Mean		SD		Skewness		Kurtosis	
	Low*	High*	Low*	High*	Low*	High*	Low*	High*
<i>Cognitive strategy use (CSU)</i>								
Analysing inductively (AI)	2.66	2.60	1.02	1.15	-.13	.02	-.31	-.53
Clarifying/Verifying (CLAR)	2.65	2.44	1.20	1.12	-.03	-.16	-.63	-.68
Inferencing (INF)	3.44	4.04	.99	.96	-.40	-1.03	-.48	.51
Associating (ASSOC)	2.50	1.96	.88	.81	-.02	.11	-.28	-.21
Linking with prior knowledge (LPK)	3.14	3.47	.79	.80	-.24	-.47	.05	-.02
Repeating/Rehearsing (REP)	3.29	2.73	.91	1.04	-.38	.03	-.29	-.63
Summarizing (SUMM)	2.51	1.94	1.14	1.22	-.00	.51	-.52	-.39
Applying rules (APR)	3.53	3.34	.88	1.02	-.48	-.73	-.11	.33
Practising naturalistically (PN)	3.03	3.13	.99	.86	-.12	-.10	-.66	-.55
Transferring from L1 to L2 (TRF)	2.05	1.55	1.08	.98	.20	.50	-.66	.03
<i>Metacognitive strategy use (MSU)</i>								
Self-Testing (ST)	3.52	3.18	.72	.79	-.45	-.27	-.13	-.51
Assessing the Situation (ASSIT)	3.13	2.90	.78	.92	-.44	-.51	.26	-.02
Self-Evaluating (SE)	3.68	4.07	.64	.54	-.54	-.73	-.13	.33
Monitoring (MON)	3.35	3.61	.80	.75	-.22	-.29	-.28	-.20
<i>Second language test performance (SLTP)</i>								
Grammar (GR)	2.27	8.53	1.42	1.71	.57	-.48	.19	-.16
Vocabulary (VOC)	2.48	5.02	1.43	.91	.17	-.83	-.58	1.08
Passage comprehension (PC)	3.41	7.22	1.60	1.35	.11	-.76	-.39	.57
Word formation (WF)	1.73	7.67	1.40	1.51	.79	-.64	.14	.24
Cloze (CLZ)	2.22	8.44	1.35	2.59	.37	-.06	-.17	-.64
Sentence formation (SF)	1.46	6.43	1.22	1.74	.92	-.32	.78	-.42

\*Low group: N = 941; high group: N = 234.

*High group: multivariate kurtosis*

Mardia's coefficient (G<sub>2,P</sub>) = 10.5129 Normalized estimate = 2.7106.

*Low group: multivariate kurtosis*

Mardia's coefficient (G<sub>2,P</sub>) = 11.6586 Normalized estimate = 5.9958.

### When You Get Your Paper Back

**Read all of your instructor's comments.** Assess your strengths and weaknesses in completing this reading/writing assignment. Plan what adjustments you'll make in the process for

the next reading/writing assignment you will undertake. It may help to save all of your old papers so that you can refer back to them and look for patterns in your instructor's comments. You may also want to keep a small notebook for your own assessments – writing down that you didn't leave ample time for revision on one paper, for example, may help you remember to schedule your time more effectively for the next paper.

## REFERENCES

1. Anderson, N.J. 1994 Developing active readers: A pedagogical framework for the second language reading class. *System* **22**(2):177-194.
2. Bernhardt, E.B. 2000 If reading is reader-based, can there be a computer-adaptive test of reading? In M.Chalhoub-Deville (ed.). *Issues in computer-adaptive tests of reading*, pp. 154-178. Cambridge:CUP.
3. Carrel, P.L. 1991. Second language reading: Reading ability or language proficiency. *Applied Linguistics* **12**:159-179.
4. Kern, R. 2000. *Literacy and language teaching*. Oxford:OUP.
5. Koo, Yew Lie. 2001. Exploring the view of reading as social practice. In Marlyna Maros and Quah Chiew Kin (eds.). *Writings in applied linguistics in the Malaysian Context*,pp. 53-64. Universiti Kebangsaan Malaysia: Bangi.
6. LeVasan, M. 1983. A critique on the current English reading programme of undergraduates of UKM. MA Thesis. University of Malaya: Kuala Lumpur.
7. Oxford, R. L. 1990. *Language learning strategies: What every teacher should know*. New York: Newbury House Harper Collins.
8. Ponniah, K.S. 1993. *Improving academic reading ability of EFL students at tertiary level*. PhD Thesis. University of Malaya: Kuala Lumpur.
9. Ramaiah, M. & Nambiar, M.K. 1993. Do undergraduates understand what they read: An investigation into the comprehension monitoring of ESL students through the use of textual anomalies. *Journal of Educational Research* **15**: 95-106.
10. Sengupta, S. 2002. Developing academic reading at tertiary level: A longitudinal study tracing conceptual change. *The Reading Matrix* Vol 2(1)
11. <http://www.readingmatrix.com/articles/sengupta/index.html>. April 2002.
12. Shih, M. 1992. Beyond comprehension exercises in the ESL academic reading class. *TESOL Quarterly* **26** (2):289-317.

# OBLICI PISANOG RADA NA UNIVERZITETSKOJ NASTAVI

**Danica Piršl**

**Nenad Živanović**

**Nebojša Randjelović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Tea Piršl**

*Filozofski fakultet, Niš*

**Rezime:** Univerzitetska nastava zahteva posebne oblike pisanog rada koji se umnogome razlikuju od načina pisanja u srednjoškolskoj nastavi pa tako studenti bivaju zatečeni novim zahtevima koji se pred njih postavljaju. Stoga smatramo da je dužnost samih nastavnika da studente upoznaju sa osnovnim načinima pisane komunikacije koja će se odvijati u nastavnom procesu tokom njihove pripreme da zauzmu svoje mesto u areni budućih autora naučnih radova u oblasti struke.

**Ključne reči:** *pisani oblik rada, univerzitet, studenti*

## I ESEJ

### *Šta je esej?*

Esej je jedan od osnovnih oblika akademskog pisanja i najčešće je prvi način pismenog izražavanja studenta. Sastoji se iz izlaganja na zadatu temu na osnovu predmetnih predavanja, literature i dotadašnjeg obrazovanja. Esej je originalan rad studenta, sa akcentom na njegovu sposobnosti kritičkog promišljanja u okvirima zadate teme. Slobodna forma je komplementarna sa sistematičnim pristupom, i dobar esej je upravo određen svestranim pristupom zadatoj temi. Uobičajeni delovi koji pogoduju ovoj sistematičnosti su: uvod, određenje najvažnijih pojmova, analiza problema i zaključak.

Objektivnost i kritički duh su primarni kvaliteti eseja. Sam esej dobija svoju težinu na bazi izraženog ličnog stava, koji nije subjektivan već što objektivniji i kojim se pokazuje moć kritičkog razmišljanja. Ovo važi za one teme za koje je ovakav pristup primenljiv, jer postoje i teme za koje je najvažnije pokazati sposobnost analitičkog razmišljanja, jasnog i uverljivog argumentisanja, logičnog izvođenja zaključaka.

### *Struktura i izrada eseja*

Esej mora imati jasnu strukturu, čiji početak ili uvod čini vaša početna teza. Središnji deo eseja sadrži obrazloženje naslovne teme, koje treba podržati dokazima ili primerima i koje ima za cilj dokazivanje vaše teze jasnom argumentacijom. Kraj čini zaključak, prema kojem esej treba da teče od samog uvoda. Svaki esej mora imati precizno navedene izvore, sa punim fusnotama i bibliografskim podacima.

### *Korak 1: Početak/ Nacrt eseja*

Pre nego što počnete da pišete, pripremate nacrt eseja – vašu mapu, koja će vas usmeravati u radu. Dobar nacrt će obezbediti da sve što napišete u eseju podržava vaše teze, sprečavajući vas da

zalutate na primamljivi put nebitnosti i digresija. Takodje vam pomaže da brzo uvidite moguće praznine. Ukoliko nemate dovoljno uporišta u jednoj oblasti, znaćete da treba više da čitate ili razmišljate. Zapamtite da će ponekad vaše čitanje izneti na videlo nove činjenice ili ideje - i vi ćete prepraviti vaš esej tako da odražava te nove činjenice. Napravite nacrt vašeg eseja tako što ćete navesti sve važne teze koje želite da pokrijete u vašem eseju, opet vodeći računa o onima koje su važnije od drugih. Zbog ograničenja formata eseja treba voditi računa i o broju važnih teza koje možete navesti i razviti. Počnite sa uvodom, a ispod njega ćete napisati vašu početnu tezu, a onda nastavite da radite na njoj logički, tezu po tezu dok ne dođete do zaključka.

Grupišite srodne ideje pod opštim podnaslovima i poređajte ih prema logičkom sledu.

Može biti korisno da numerišete svaku tezu, dajući veću važnost glavnim tezama, a manju onim koje su manje važne. Nemojte dozvoliti da čitalac pokušava utvrditi njihov redosled.

Osigurajte da jedna teza sledi drugu: svaka teza u vašem nacrtu eseja treba da bude

povezana sa sledećom tezom, svaka glavna kategorija bi trebala biti u vezi sa vašim tezama, a svaka podkategorija bi trebala biti povezana sa glavnom kategorijom.

## ***Korak 2: Pisanje eseja***

### ***Uvod (maksimalno 10%)***

Uvod treba početi raditi nakon završetka grubog nacrtu strukture vašeg rada. Mnogi nalaze da je pisanje uvoda komplikovano, pitajući se zašto treba nešto da napišu, ako planiraju to da ponove u sledećem pasusu. Ipak, uvod nije stvar naše volje ili stila, već naprotiv - glavna komponenta eseja.

Esej predstavlja istraživanje ideje koju je potrebno definisati pre nego što se ideja dalje razvije. Zato što se esej uvek odnosi na ovu centralnu tezu neophodno je da pisac uvede tu tezu i učini čitaoca svesnim njene bitnosti ili nebitnosti. Uvod je mesto gde esej treba da ostavi dobar utisak, obaveštavajući čitaoca o tome šta sledi i ohrabrujući ga da nastavi sa čitanjem. Ukoliko je uvod dosadan zbog čestog ponavljanja, ili ne uspe da učini da se ostatak eseja čini zanimljivim, čitalac neće imati želju da nastavi sa čitanjem.

Uvod bi trebao biti kratak u odnosu na ostatak eseja. Ako je početak neskladno dug, čitalac će izgubiti interesovanje, iziritiran što niste uspeli da počnete esej. Njemu ćete se često vraćati tokom samog rada, a verovatno ćete ga konačno završiti kad i sam rad.

### ***Centralni deo eseja (oko 80%)***

Obično je najlakši deo eseja pisanje onog dela gde pretvarate vaše zabeleške u pasuse koji podržavaju vaše osnovne teze, u skladu sa specifičnom organizacionom metodom za koju ste se odlučili kada ste pravili skicu samog eseja. U glavnom delu početnu tezu nizom analitičkih postupaka usmeravate ka zaključku koji mora predstavljati sintezu problema razrađenog u glavnom delu.

U ovoj fazi je važno da osigurate da ste napravili paragrafe koji su ujedinjeni – jedna tema po paragrafu, svaka tema podržana odgovarajućim, nužnim i dovoljnim tezama. Ukoliko ste dobro osmislili kostur vašeg eseja, redosled pasusa će imati logičan smisao.

### ***Zaključak (10% minimum)***

Zaključak bi trebao biti završetak teze koju ste naveli u uvodu, bez njenog pukog ponavljanja, uz osvrt dovoljan tek da čitalac koji je pratio vaš tok izalaganja zajedno sa onim što ćete napisati u zaključku ima sliku zaokruženosti i celovitosti vašeg rada.

Zaključak sintetise vaš problem koji je razložen u centralnom delu eseja, ne odstupajući od teze naznačene u uvodu.

U zaključku morate biti jasni i odlučni, tj. morate predstaviti vaše teze u njihovoj finalnoj i najubjedljivijoj formi, u onoj meri u kojoj je to moguće.



**Korak 3: Završavanje vašeg eseja**

Jednom kad ste zadovoljni sadržajem vašeg eseja, osigurajte da je on i jezički i vizuelno zadovoljavajući: potražite greške načinjene u brzini i trenutnoj nepažnji. Važno je da sadržinski kvalitet prati i gramatika, stilska i tehnička korektnost jer to odražava i vašu ozbiljnost u pristupu samom radu. Ponovo pročitajte celi esej da osigurate da on ima dobru strukturu i da ima smisla kao celina.

***Dužina eseja***

Dužina eseja iznosi od 800 do 1200 reči (tri strane A4 formata).

***Pravila formatiranja******Ocenjivanje rada***

Kriterijum za ocenu eseja je sposobnost studenta da u pismenoj formi, sistematično i argumentovano obrazloži naslovnu temu. U slučaju obaveze usmenog izlaganja rada posebno se vrednuju sposobnosti za prezentaciju svojih ideja i način njihove prezentacije koji mora biti primeren temi i auditorijumu, naročito u pogledu dužine usmenog izlaganja.

**II SEMINARSKI RAD*****Šta je seminarski rad***

Seminarski rad predstavlja grupnu ili individualnu, stručnu obradu izabrane teme, zasnovanu na sprovedenom istraživanju. Kroz istraživanje student pokazuje teorijsko i praktično znanje kao i sposobnost samostalnog služenja domaćom i stranom literaturom u pismenoj obradi. Kroz izradu seminarskog rada student treba da pokaže da je sposoban da izvede istraživanje iz oblasti društvenih nauka radeći u timu i da primeni znanja koja je stekao tokom praćenja predmetne nastave. Student treba da neku od metoda istraživanja u društvenim naukama primeni na konkretan problem iz određene oblasti koja se istražuje na fakultetu.

Ciljevi izrade seminarskoga rada su:

- a. proširenje i produbljanje znanja iz sadržaja nastavnog programa,
- b. sticanje iskustva u pisanju stručnih radova.

Seminarski radovi bi trebali svojim kvalitetom da se približe kvalitetu stručnih radova iz oblasti društvenih nauka kojoj pripadaju. Bolji seminarski radovi mogu biti uključeni u krug radova koji konkurišu za objavljivanje u nekoj od publikacija koja se bavi odnosnim temama.

***Struktura i izrada seminarskog rada******Struktura***

Seminarski rad se predaje u pismenoj formi. Seminarski rad treba da ima sadržaj koji je u skladu sa metodologijom izrade naučnog rada. To znači sledeća poglavlja:

1. ***Problem istraživanja.*** To je opisni deo u kojem se objašnjava problematika koja će se istraživati odnosno razlozi zbog kojih se sprovodi istraživanje.
2. ***Predmet istraživanja.*** Opisuje se oblast, odnosno pojam koji je predmet istraživanja. Ovde se konkretno opisuje i masovna pojava iz koje su prikupljeni podaci.
3. ***Cilj istraživanja.*** U jednoj ili dve rečenice precizno se definiše šta se želi postići ovim istraživanjem
4. ***Metodi istraživanja.*** Opisivanje uzorka i načina prikupljanja podataka. Kratak opis metoda koji su primenjeni u radu.
5. ***Rezultati istraživanja.*** Ovo je praktični deo. Prikaz prikupljenih podataka. Najdetajniji i najobimniji dio rada.

**6. Zaključna razmatranja.** Generalni zaključak o dobijenim rezultatima u kontekstu problema istraživanja. Preporuke za dalja istraživanja ili za rešenje problema. Svaki student može u svom delu rada da napiše zaključak, a na kraju jedan zaključak za ceo rad.

**7. Prilozi.** Ukoliko postoje, kopije anketnih listova, dokumenata, tabela ili slika koje su vezane za istraživanje.

#### ***Izrada***

Na osnovu prijavljivanja saradnik formira grupe za izradu seminarskog rada. Grupa može da ima od 4 do 6 članova. Svaka grupa dobija svog mentora (profesor ili saradnik).

Grupa studenata bira predmet svog istraživanja i predlaže ga mentoru. Ukoliko grupa ne odredi predmet istraživanja, u tome joj pomaže mentor. U obzir dolaze sve teme koje su povezane sa planom i programom predmeta koji se sluša.

Nakon izbora predmeta, cilja i metode istraživanja grupa treba da pristupi prikupljanju podataka. Ukoliko je jedan od metoda istraživanje stavova putem upitnika, potrebno je da se odredi koliki će biti uzorak, kao i koji će biti način prikupljanja podataka. Grupa izrađuje spisak anketnih pitanja. Preliminarna lista pitanja se donosi na uvid mentoru i u saradnji sa njim se definiše sadržaj anketnog upitnika. Istraživanje obavezno mora da uključi nezavisne parametre: pol, starost i nivo obrazovanja. Nakon definisanog anketnog lista pristupa se štampi i umnožavanju, a nakon toga i samom prikupljanju podataka na terenu. Iste korake treba slediti ukoliko se koristi neka druga metoda istraživanja stavova.

Po okončanju prikupljanja podataka i izvora donosi se odluka šta će biti obuhvaćeno analizom, odnosno kako će se prikazati prikupljeni podaci. Svaki student bira ili dobija određeni tematski deo koji je potrebno da obradi na osnovu prikupljenih podataka.

Obavezno je da se precizno zna šta će koji student iz grupe raditi. Prilikom predaje gotovog rada na svakoj stranici, u gornjem uglu, mora da piše ko je autor tog dela rada.

#### ***Dužina rada***

Dužina rada u grupi ne može da bude manja od 4000 niti veća od 12 000 reči. U označeni okvir dužine rada ne ulaze prilozi. Dužina individualnog rada iznosi 1000 do 1500 reči.

#### ***Ocenjivanje rada***

Ukupan broj bodova koji svaki od studenata može da ostvari predviđen je osnovnom informacijom koju priprema profesor i saradnik na određenom predmetu, a koja se predstavlja studentima na početku semestra u kome se sluša predmet.

Broj bodova se dodjeljuje na osnovu aktivnosti u toku izrade rada, kvaliteta zajedničkog rada grupe i na osnovu dela koji je svaki student trebao sam da uradi. Moguće je kao dodatni uslov uvesti usmenu odbranu rada.

### **III REZIME**

#### ***Šta je rezime?***

Rezime je češće način pristupanja spremanju ispita na fakultetima humanističkih nauka nego što je oblik domaćeg i seminarskog rada. Radi se zapravo o skraćenoj verziji zadatog dela, toma, poglavlja i najbliži je formi koja se na nižim stepenima obrazovanja naziva prepričavanjem. Rezimirati znači napraviti siže dela, poglavlja, članka, jezgrovito i precizno ne odstupajući od izvornika. Rezime je objektivna forma pisanja, što znači da ne uključuje lični stav, kritičke opaske i komentare. Prepisivati pasuse originalnog teksta nije dozvoljeno.

#### ***Struktura i izrada rezimea***

Treba napomenuti da standardna forma rezimea ne postoji, ali da je akcenat u strukturisanju i izradi na vašoj sposobnosti identifikovanja osnovnih ideja koje postoje u delu, shvatanje njihovog značaja i njihova jasna oraganizacija.

Pridrţavanje izvornih naslova i podnaslova iz razloga preglednosti i sistematike je obavezno. Rezime mora biti strukturisan na naĉin izvornika.

Ovaj oblik rada ne zahteva citiranje i fusnote, izuzev u retkim sluĉajevima potrebedodatnog pojašnjenja, a obraĉanje ĉitaocu je neutralno (bez liĉnog obraĉanja kao Ńto je “Ja mislim...”, “Mi mislimo...”, “Navodi profesor Popoviĉ...” i sl.)

Bibliografija se naravno ne piše, s obzirom da se radi o samo jednom delu. Više nego veţba u akademskom pisanju, rezime je dobar pristup spremanju ispita, a osnovno pravilo kojeg se treba drţati je moguĉnost da sami kasnije iskoristite rezime za vaše potrebe.

Prepisivanje pasusa ili delova teksta nije dozvoljeno.

#### ***Duţina rezimea***

Okvirna duţina rezime je jedna desetina teksta koji se rezimira. Rezime nikako ne sme biti predug jer opširnost obesmišljava ovu formu, ĉiji je smisao izlaganje izvornog teksta u skraćenom obliku. Najjednostavnije, on mora izloţiti izvornik na naĉin koji će ga uĉiniti korisnim, i eliminisati potrebu ponovnog ĉitanja izvornog teksta.

#### ***Ocenjivanje rada***

Rad se ocenjuje u zavisnosti od uspeha u rezimiranju odeljka, adekvatne selekcije znaĉajnih i manje znaĉajnih delova zadatog teksta i njegove korisnosti.

## **IV PRIKAZ**

### ***Šta je prikaz?***

Prikaz knjige je kritiĉki osvrt na objavljeno delo koji ukljuĉuju ocenu studenta o kvalitetu rada i njegovog sadrţaja. Za razliku od rezimea ova forma je subjektivna i netrpi stroga ograniĉenja. Prikaz obezbeđuje prostor za autora da izrazi liĉni stav o predmetu. Prikazi knjiga se obiĉno pišu odmah nakon objavljivanja knjige, tako da istraţivaĉi mogu da budu u toku sa novim dostignuĉima u svojoj oblasti; i zbog toga Ńto su kratki, oni su od velike koristi za one koji koriste istraţivanje u biblioteci. Moguće je i poţeljno, u svrhe nastave prikazati i ranije objavljivana dela. Dobar prikaz pruţiće znaĉajan izvor za bavljenje delom koje je prikazano, ukazaće na njegove prednosti i nedostatke i oceniće njegov doprinos u odnosu na postojeću literaturu, kao i na njegove implikacije na dalje istraţivanje i razvoj.

Kao i sve ostale vrste pisanja u društvenim naukama, prikaz knjige piše se za poseban auditorijum. Setite se da pišete za „akademski” auditorijum koji ceni dobro potkrepljene argumente i analizu, a ne prazna nagađanja.

### ***Struktura i izrada prikaza***

Kao i ostale forme pisanja, za uspešan prikaz knjige ne postoji univerzalni recept, ali sledeći elementi vam mogu pruţiiti osnov za sistematizaciju građe:

1. Poĉnite uvodnim paragrafom koji ukazuje na rad i autora, predstavlja tezu ili osnovni cilj knjige i daje neke indikacije o tome da li je autor u tome uspeo;
2. Zatim, u jednom ili dva paragrafa sumirajte osnovni sadrţaj knjige; pokušajte, ako je moguće, da ga uporedite sa ostalim knjigama/istraţivanjima iz te oblasti;
3. Jedan paragraf posvetite oceni knjige, ukazujući na njene dobre i loše strane. Pokušajte da to integrišete, kako bi vas pristup bio Ńto koherentniji;
4. Zakljuĉni paragrafi trebalo bi, da daju ocenu prednosti i nedostataka knjige. Da li ona uspeva da odgovori na pitanja koja su u njoj postavljena?
5. Slede i neki saveti u izradi prikaza:
6. Budite selektivni i ne pokušavajte da pokrijete sve iz knjige. Svakako ćete ţeleti da ĉitaocu prenesete utisak o celom radu, ali neka to bude u jednom ili dva paragrafa.
7. Izbegavajte da se kruto zadrţavate na svakoj stavci iz tabele sadrţaja, tako Ńto ćete se skoncentrisati na ono Ńto vi smatrate vaţnim i znaĉajnim;

8. Potkrepite svoje argumente dokazima iz knjige, koristeći primere koji daju pune ilustracije vaših ocena. Koristite sopstvenu terminologiju, na način koji je u skladu sa originalnim tekstom. Trebalo bi izbegavati direktne citate, osim na onim mestima na kojima želite da diskutujete stil kojim je knjiga pisana, pronicljivost ili kvalitet izražavanja;

Izbegavajte da koristite prikaz kao šansu da pričate svoju priču. Upamtite: svrha prikaza je da ocenite ono što je autor napisao, a ne da održite predavanje o svom mišljenju i ubeđenjima.

***Dužina prikaza***

Duzina prikaza iznosi od 300 do 1000 rijeci (ne manji od jedne strane A4 formata).

***Ocenjivanje rada***

Kvalitet kritičkog osvrta i sposobnost savladavanja misaonih tokova kojima delo pripada determinišu ocenu prikaza.

## WRITTEN FORMS OF ASSIGNMENTS IN THE UNIVERSITIES

**Abstract:** University curricula demand specific forms of addressing especially in the writings to be submitted by students. These demands seem to baffle students how to approach new types of task when they need to hand in their written forms such as essays, seminar papers or reviews. We therefore try to define the basics of these forms of addressing so as to help our students in the best possible manner.

**Keywords:** *assignments, students, university*

---

# ULOGA FUNKCIONALNE DIJAGNOSTIKE U SELEKCIJI MLADIH SRPSKIH FUDBALERA

---

**Dragoljub Veljović**  
**Bojan Mededović**  
**Mirjana Stojanović**  
**Kristina Kanostrevac**

*Katedra za sport, Fakultet za sport i turizam, Novi Sad*

**Sažetak:** Stvaranje vrhunskih fudbalera je dugoročan proces koji obuhvata prepoznavanje, selekciju i razvoj talenata. Iz tog razloga, brojne varijable se uzimaju u obzir kada je u pitanju odabir najkvalitetnijih mladih fudbalera, a sve se one procenjuju uz pomoć brojnih laboratorijskih i terenskih testovnih procedura. Zbog toga je cilj ovog istraživanja bio da se utvrdi uloga funkcionalne dijagnostike u selekciji mladih srpskih fudbalera. Studija je bila izvršena na uzorku od 66 fudbalera FK Vojvodina podeljenih u tri grupe prema uzrastu (pioniri, kadeti, omladinci), kao i prema kriterijumu da li su starteri ili ne. Za svakog ispitanika utvrđene su morfo-funkcionalne karakteristike izražene preko telesne visine, telesne mase, procenta masti, brzine na 5 i 20 metara, eksplozivne snage nogu, agilnosti i maksimalne potrošnje kiseonika. Rezultati istraživanja ukazuju da postoje statističke značajne razlike u telesnoj visini, agilnosti, brzini na 20 metara i visini vertikalnog skoka kod pionira ( $p < 0.05$ ), dok statistički signifikantne razlike nisu uočene na uzorku fudbalera kadetskog i omladinskog uzrasta. Ovime možemo da zaključimo da se u pionirskoj selekciji trener češće odlučuje za fudbalere koji su fizički superiorniji, što nije slučaj kod kadeta i omladinaca.

**Ključne reči:** *mladi fudbaleri, dijagnostika, selekcija*

**Abstract:** Creating top soccer players is a long-term process that involves identification, selection and development of talented players. Therefore, there are numerous variables taken into consideration when it comes to the selection of the best young soccer players; they are all assessed using different laboratory and field testing procedures. The aim of the reserach was to identify the role of functional diagnostics in the selection process. The research encompassed 66 players from FC "Vojvodina". The players were divided into age-related groups (pioneers, cadets and youth players), as well as according to whether they were beginners or not. Morpho-functional characteristics (height, body mass, percentage of fat, speed at distances of 5 and 20 m, explosive leg power, agility and maximum oxygen consumption) were identified for each respondent. The obtained results indicate to the fact that there are statistically significant differencies pertained to height, agility, speed at the distance of 20m and the height of vertical jump among pioneers ( $p < 0.05$ ), whereas there are no statistically significant differences among cadets and youth players. Hence, it can be concluded that in the process of pioneer selection the coach often chooses those players who are physically superior, which does not apply to cadets and youth players.

**Key words:** *young soccer players, diagnostics, selection*

## INTRODUCTION

There is no doubt that soccer is the most popular sports today, played by all nations without exception, both sexes and various ages, regardless to the level of expertise (Stølen et al., 2005). However, to achieve top results in this sport it is essential that players have a considerable level of technical and tactical abilities and also, considerable level of physical fitness (Svensson & Drust, 2005). Soccer is characterized by a numerous of short sprints, acceleration and change of direction, turns, jumps and kicks of the ball with the average intensity of 80 to 90% of maximal heart rate (Wisløff et al., 1998, Kirkendall et al., 2001; Bangsbo & Michalsik, 2002, Arnason et al., 2004, Taskin, 2008). Due to the complexity of the game, it is essential that the elite soccer players have a high level of functional characteristics in order to respond to technical and tactical requirements, and to achieve superior results (Rösch et al., 2000). Therefore, young players must continuously be exposed to effective training stimuli in order to give their best when it is expected most – in the senior category (Reilly, 2005). However, creating an elite soccer player is long-term process that involves identification, development and selection of the talents (Reilly et al., 2000), and therefore, the identification and development of young soccer players have become most important for the top teams in the world (Williams & Reilly, 2000).

Numerous variables are taken into consideration when it comes to choosing the best soccer players, and they are all assessed with the help of numerous laboratory and field test procedures (Stojanović, 2008). It is usually referring to the tests that determine the morphological characteristics of soccer players, as well as to tests which assess speed, agility, explosive power and aerobic-anaerobic capacity (Cronin & Hansen, 2005; Little & Williams, 2005, Gravina et al., 2008). Therefore, the aim of our study was to, by using a typical battery of tests to assess morpho-functional characteristics, determine whether there are differences among the young soccer players in terms of these characteristics, based on the criterion of whether they were or weren't the starters, which would gain a clearer picture of the selection process in our country.

## METHOD

The research was conducted at sports center Vujadin Boškov in Veternik. The study involved young soccer players of FC Vojvodina, which had no major health problems. All subjects gave their consent and voluntarily participated in this study, while the investigation was initiated and approved by Faculty for Sport and Tourism in Novi Sad. The research encompassed 66 young soccer players which were divided into age-related groups (pioneers, cadets and juniors), as well as according to whether they were starters or not. Morpho-functional characteristics (body height and mass, percentage of fat, speed at distances of 5 and 20 m, explosive leg power, agility and maximum oxygen consumption) were identified for each respondent. Body height was estimated by altimeter (Model 212, Seca, Hanover, USA), while body weight and fat percentage were measured with the device for bioimpedance (BF622, Tanita, Tokyo, Japan). Running speed was measured at 20 meters with lap time at 5 meters using a light gate (Ergo Timer, Globus, Torino, Italy). Running speed test was preceded by a warm-up of 5 minutes with a 2-3 acceleration of 30 meters. The test was repeated twice, with one minute break between attempts, and better time was taken as a result of test. For the assessment of explosive leg power gage platform was used (Model S, Axon Jump, Cordoba, Argentina). This test was followed after test for speed assessment and warm up which include a series of jumps of moderate intensity and stretching. The participant was required to fit the surface of tension platform, with hands beside the body and knees in mild flexion. After that, a few arm swings and sudden squat were performed, followed by maximum explosive movement up

in the air. Jump was repeated twice, and the higher value is taken as the actual result. Agility was assessed by specific test for soccer players (Svensson & Drust, 2005). Players were required to run given polygon for the shortest possible time, they had two attempts, and better recorded time was taken as a result of the test. Finally, maximum oxygen consumption was estimated by a shuttle-run test (Leger & Lambert, 1982). This test was carried out last, after all test procedures. Before the start of the test an audio recording had been released, on which was located a short explanation of the test procedure. Same consisted of running 20-meter section of a given signal from the CD player. Initial velocity was 8.5 km/h and increased every minute by 0.5 km/h. Participants were required to be one foot over the line when they hear a beep, after which they stopped, turned and ran back. The test ended when the subject was late to get to the line at a given signal twice in a row, and maximum oxygen consumption was calculated according to the current nomogram (Rambsootom et al., 1988). All participants were measured in the morning (at 8:00) and in the afternoon (at 15:00), before their training. Data collected through the survey were analyzed using descriptive and comparative statistics. From the descriptive statistics, the mean and standard deviation were determined, while from area of comparative statistics T-test for independent small samples was used to determine the difference between the observed variables. For all calculations, the statistical software application for PC SPSS for Windows - Version 16.0 was used (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA).

## RESULTS

Table 1 shows the descriptive parameters of morphological characteristics of young soccer players along with the parameters of speed, agility, maximum oxygen consumption and vertical jump. On the other hand, the results of comparative analysis are shown in Table 2. It is shown that there were statistically significant differences in height ( $p < 0.049$ ), agility ( $p < 0.026$ ), speed at 20 meters ( $p < 0.002$ ) and vertical jump height at the sample of pioneers ( $p < 0.019$ ), while significant differences weren't observed at sample of cadet and junior soccer players

**Table 1.** *Descriptive indicators of morpho-functional characteristics of young soccer players*

	PIONEERS		CADETS		JUNIORS	
	Starters	Not starters	Starters	Not starters	Starters	Not starters
Body height (cm)	170.6 ± 9.8	161.8 ± 9.9	177.2 ± 5.4	175.2 ± 6.9	180.5 ± 4.4	181.5 ± 5.7
Body mass (kg)	59.1 ± 7.4	52.1 ± 9.2	68.7 ± 4.9	65.4 ± 9.3	76.2 ± 7.3	74.1 ± 4.4
Fat (%)	13.1 ± 3.4	12 ± 2.3	11.8 ± 3.7	11.1 ± 3.2	11.1 ± 2	10.1 ± 1.9
Speed – 5 m (s)	1.14 ± 0.10	1.23 ± 0.11	1.12 ± 0.04	1.15 ± 0.05	1.08 ± 0.08	1.07 ± 0.08
Speed – 20 m (s)	3.33 ± 0.19	3.66 ± 0.24	3.21 ± 0.08	3.31 ± 0.15	3.11 ± 0.08	3.13 ± 0.15
Agility (s)	12.00 ± 0.55	12.51 ± 0.43	11.35 ± 0.35	11.51 ± 0.33	11.26 ± 0.24	11.35 ± 0.22
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	49.6 ± 4.8	45.9 ± 6.5	52.5 ± 5.4	50.7 ± 4.1	51.2 ± 5	50 ± 3.8
VJ (cm)	41.8 ± 7.5	33.4 ± 7.8	41.6 ± 4.1	40.1 ± 3.1	46.8 ± 3.8	47.7 ± 6.62
N	11	11	11	11	11	11

**Abbreviation:** VO<sub>2max</sub> – maximum oxygen consumption; VJ – vertical jump; N – number of respondents

**Table 2.** Comparative analysis of morpho-functional characteristics of young soccer players

	BH (cm)	BM (kg)	F (%)	S – 5 m (s)	S – 20 m (s)	Agility (s)	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	VJ (cm)
PIONEERS	0.049*	0.06	0.39	0.07	0.002*	0.026*	0.14	0.019*
CADETS	0.54	0.31	0.64	0.28	0.08	0.27	0.38	0.35
JUNIORS	0.64	0.40	0.26	0.86	0.75	0.37	0.54	0.70

\*  $p < 0.05$ 

**Abbreviations:** **BH** – body height; **BM** – body mass; **F** – fat percentage; **S** – speed; **VO<sub>2max</sub>** – maximum oxygen consumption; **VJ** – vertical jump

## DISCUSSION

Success in the soccer, as earlier mentioned, depends on many factors, where one of them is not easy to measure, while others can be evaluated by standardized test protocols. The results thereof are of great help to coaches in the selection process of young soccer players and in programming training process for them (Hoare & Warr, 2000; Hoff, 2005). Reilly et al. (2000) found that the most discriminating factors among young soccer players were agility, running speed and the ability to anticipate. Besides them, the percentage of body fat, level of aerobic fitness and ability to conduct efficient ball dribbling, are factors that also affect the quality of the game of soccer players (Gravina et al., 2008). In addition to these facts it is known that, often, coaches based their selection process on anthropometric characteristics, more often than on the basis of technical and tactical abilities of young players (Helsen et al., 2005; Vaeyens et al., 2005, Gil et al., 2007; Wong et al., 2009). These data are partially coincide with the results we got, because there were statistically significant differences pertained to height at pioneers, where starters were significantly higher than the reserve players, while there were no differences in cadets and juniors by this criterion. Also, it was observed that in the pioneers there was significant differences in terms of running speed at 20 meters, where starters were significantly faster than the reserve team, which confirms the results of previous researches (Gissi et al., 2006, Gravina et al., 2008) and suggests that the running speed is one of the most important factors affecting the success in soccer and that is often taken into account in selection process of young soccer players (Reilly et al., 2000). The differences, by this criteria, were not observed among cadets and juniors. In addition to body height and running speed at 20 meters, the significant differences at pioneers was apparent in terms of agility, in favor of the first team, and these results also came by Gil et al. (2007), and Gravina et al. (2008). In addition to height, running speed at 20 meters and agility, statistically significant differences were observed among the pioneers when it comes to vertical jump height in favor of the starter. The values of height of the jump is also one of the discriminatory factor in selecting of young soccer players, and it is confirmed by the results of previous studies (Gill et al., 2007, Gravina et al., 2008; Mujika et al., 2009, Wong et al., 2009). As for the other parameters which were observed in this study, no significant differences were found in age-related groups. As can be observed, the values of maximal oxygen consumption were not significantly different for starters and not starters at any age. This does not mean that the level of aerobic fitness isn't important for success in soccer, but our results



once again confirm the hypothesis that the mentioned characteristics isn't the decisive factor for success in a soccer game (Reilly et al., 2000; Hoff, 2005).

## CONCLUSION

In a sample of 66 young soccer players aged between 12 and 18 years, divided into three subsamples based on the competitive categories (pioneers, cadets, juniors), and according to the criterion whether they were starters or not, research was conducted in order to determine differences between the players in terms of morphological dimensions and functional capabilities, to get a clearer picture of the selection process in our country. The results indicate that there were significant differences in height, agility, speed at 20 meters and height of vertical jump within the pioneers, while statistically significant differences weren't observed on a sample of the cadets and juniors. The same showed, that in our country, selection process for the youngest players is still based on superiority in terms of anthropometric characteristics and speed-powerful abilities, while encouraging the fact that at the cadet and junior age, at least in this sample, selection process isn't based on superiority of mentioned characteristics.

## REFERENCES

1. Arnason, A., Sigurdasson, S. & Gudmundsson, A. (2004). Physical fitness, injuries and team performance in soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 278-285.
2. Bangsbo, J. & Michalsik, L. (2002). Assessment and physiological capacity of elite soccer players. In Reilly, T., *Science and Football IV* eds. (53-62). Cambridge: Routledge.
3. Cronin, J. & Hansen, K. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 349-357.
4. Gil, S., Gil, J. & Ruiz, F. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for selection proces. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 438-445.
5. Gissi, I., Papadopoulous, C., Kalapotharakos, V., Sotiropoulos, A., Komsis, G & Manolopoulous, E. (2006). Strength and speed characteristics of elite, subelite, and recreational young soccer players. *Research in Sports Medicine*, 14, 205-214.
6. Gravina, L., Gil, S., Ruiz, F., Zubero, J., Gil, J. & Irazusta, J. (2008). Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 years at the beginning and end of the season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1308-1314.
7. Helsen, W., Winckel, V. & Williams, A. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23, 629-636.
8. Hoare, D. & Warr, C. (2000). Talent identification and women's soccer: an Australian experience. *Journal of Sports Sciences*, 18, 751-758.
9. Hof, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23, 573-582.
10. Kirkendall, D., Jordan, S. & Garrett, W. (2001). Heading and head injuries in soccer. *Sports Medicine*, 31, 369-386.
11. Léger, L. & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub>max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49, 1-12.
12. Little, T. & Williams, A. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 76-78.

13. Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. & Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of Sports Sciences*, 27, 107-114.
14. Ramsbottom, R., Brewer, J. & Williams, C. (1988). Progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine*; 22, 141-144.
15. Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sport Sciences*, 23, 561-572.
16. Reilly, T., Williams, A., Nevil, A. & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 695-702.
17. Stojanović, M. (2008). Terensko testiranje mladih fudbalera. Novi Sad: Sportska asocijacija Novog Sada.
18. Stølen, T., Chamari, K. & Castagna, C. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35, 501-536.
19. Svensson, M. & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 23, 601-618.
20. Taşkin, H. (2008). Evaluating sprint ability, density of acceleration and speed dribbling ability of professional soccer players with respect to their positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1481-1486.
21. Vaeyens, R., Philippaerts, R. & Malina, R. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*, 23, 747-756.
22. Williams, AM. & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sport Sciences*, 18, 657-667.
23. Wisløff, U., Helgerud, J. & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and Science in Sports and Medicine*, 30, 462-467.
24. Wong, P., Chamari, K., Dellal, A. & Wisløff, U. (2009). Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1204-1210.

# KONTRAKTURE M. ILIOPSOASA KOD ODABRANIH MLADIH FUDBALERA SRBIJE OD 12 DO 15 GODINA

Bratislava Karalić  
Milena Dragojević  
Jelena Ivanović

*Republički zavod za sport, Beograd*

**Sažetak: Predmet:** Skraćeni pregibači kuka, tj. iprisustvo kontraktura m.iliopsoasa ukazuje na disbalans karlično-butne muskulature i predstavlja osnovu za poremećaj posture. U istraživanju su posmatrane relacije veličine kontraktura m.iliopsoasa, godina starosti i dužine sportskog staža. **Cilj** rada je utvrditi da li veličina kontraktura m. Iliopsoasa raste sa uzrastom i dužinom sportskog staža. **Uzorak:** Efektiv uzorka ispitanika činilo je 89 mladih talentovanih fudbalera Srbije, uzrasta od 12 do 15 godina. **Metod:** Prisustvo i veličina kontraktura m.iliopsoasa levo i desno određivana je korišćenjem modifikovanog Tomasovog testa. **Rezultat:** Na nivou celog uzorka ispitanika utvrđeno je postojanje statistički značajne razlike kod kontrakture desne u odnosu na starost ispitanika na nivou Wilks' Lambda 0.888,  $F=2.912$ ,  $p=0.039$ . Prisustvo i povećanje kontraktura m iliopsoasa zapaženo je i odnosu na starost ispitanika i u odnosu na sportski staž. Na osnovu dobijenih rezultata može se postaviti pitanje korigovanja i optimizacije trenažnog procesa u odnosu na obim i intenzitet fizičkog opterećenja za posmatrani uzrast kao i izbora vežbi za povećanje pokretljivosti kuka, tj. elastičnosti mišića pregibača kuka.

**Gljučne reči:** *kontraktura m.iliopsoasa, posturalni status, mladi fudbaleri 12-15 godina*

## 1. UVOD

Višegodišnjim praćenjem bio-psiho-socijalnih karakteristika mladih talentovanih sportista Srbije, od strane stručnih saradnika Republičkog zavoda za sport Srbije, posmatrani su parametri koji definišu posturalni status u frontalnoj i sagitalnoj ravni, stepen kontraktura m.iliopsoas-a i stepen spuštenosti longitudinalnog svoda stopala.

Naučno je utvrđeno da samo redovna, dovoljno intenzivna, dovoljno duga i pravilno odabrana fizička aktivnost (vežba) povoljno utiče na pravilan rast, stimulaciju organskih funkcija i razvoj odgovarajućih fizičkih sposobnosti čoveka, posebno mladih, sportista u razvoju.

Kod priličnog broja testiranih sportista utvrđene su promene i odstupanja od normalnog držanja tela i položaja svoda stopala.

Savremeni sport uslovljava ranu specijalizaciju dece u pojedinim sportskim granama gde su obim, intenzitet i sredstva savremenog treninga približni trenažnom procesu odraslih sportista, gotovo maksimalna.

„Danas je, definitivno prihvaćeno mišljenje da rana specijalizacija i višegodišnja intenzivna opterećenja (posebno u razvojnom dobu) utiču na rast, razvoj pa i zdravlje mladih. Učestali umor, kao posledica svakodnevnih naprezanja, psihičke napetosti (predtakmičenje- takmičenje) i pojava degenerativnih procesa potpornih tkiva često se dovode u vezu s narušavanjem bio-psiho-socijalnog integriteta, odnosno dehumanizacije sporta (Kosinac, 2001)“.

Višegodišnja intenzivna opterećenja kod mladih sportista, specifičnosti izvođenja pokreta sportske aktivnosti, težina rekvizita, estetski zahtevi i sl. često definišu držanja tela, kičmenog stuba

i stopala mladih sportista (*Karalić, 2005; Zurc 2005; Perić, 2009*), uslovljavaju promene na mišićno-koštanom sistemu, stvaraju uslove za pojavu povreda i odsustvo sa treninga (*Jerkan, www.sportskamedicina*).

Kičmeni stub je čvrsto usađen u karlični pojas koji ima značajnu ulogu u pružanju oslonca radi izvođenja što efikasnijih pokreta trupom odnosno donjim ekstremitetima (*Opavsky, 1987*). U fudbalu dominira udarac po lopti nogom, levom ili desnom. Svi udarci se izvode prevashodno kontrakcijom mišića karlično butne muskulature i opružaća kolena. Gornji deo tela je u tom smislu pasivniji.

Imajući u vidu anatomske položaj velikog slabinskog (m.psoas major) i bedrenog mišića (m.iliiacus) sa svojim centralnim i perifernim pripojima, pod uticajem ovako snažnih, eksplozivno-dinamičkih pokreta dolazi do skraćivanja snažnog pregibača kuka m.iliiopsoasa što ima za posledicu rotiranje karlice napred i na dole, tj. povećava se lumbalna lordoza, koja se smatra ključem pravilne posture (*Ulić, 1997*).

Ujedno, nejednako skraćivanje pregibača kuka sa leve i desne strane uslov su pojave poremećaja posture u frontalnoj ravni. Tako lanac uzročno- posledičnih promena na mišićnom sistemu, rezultira poremećajem normalne mehanike aparata za kretanje (statike i dinamike), pogodnih za pojavu povreda i promena na koštanom sistemu.

U cilju pravilnog razvoja ali i postizanja što boljih rezultata, rad na podizanju pojedinačnih fizičkih svojstava fizičke sposobnosti, posebno snage i elastičnosti mišića mora da bude usaglašen. Rad na pravilnom jačanju leđne i abdominalne muskulature, mahom odgovorne za pravilno držanje tela, zahteva strogo definisan položaj tela i pravilno izvođenje vežbi kako bi se eliminisalo štetno dejstvo na lumbalni deo kičmenog stuba. (*Dejanović, 2009; Delavier 2006*). U tom slučaju, za uravnotežen i pravilan stav neophodno je izvesti i odgovarajuće vežbe istezanja (*Kosinac, 2001*)“.

U tom smislu, sistematsko praćenje posturalnog statusa mladih sportista predstavlja jedan je od podataka koji ukazuje i pomaže trenerima da usklade trenažne i preventivne zahteve fizičkog opterećenja.

S obzirom da su u našim uslovima retka višegodišnja longitudinalna istraživanja, prilika da se istovremeno na jednom mestu nađu mladi talentovani fudbaleri Srbije iz različitih sredina, uzrasta 12-15 godina, bila je prilika da se ispitana funkcionalna sposobnost pregibača kuka kvantifikuje a dobijeni rezultati analiziraju.

Usavršavanje metodologije razvoja fizičkih svojstava ima izuzetan značaj ne samo za poboljšanje rezultata u sportu, već i u svim oblastima gde se zahteva veliko fizičko naprezanje prilikom ostvarivanja planiranih ciljeva (*Milišić, 2003*).

## 2.PREDMET, ZADATAK I CILJ ISTRAŽIVANJA

Utvrđivanje funkcionalne sposobnosti pregibača kuka (Tomas test, *Peeler&Anderson, 2007*) ukazuje na (dis)balans tonusa karlično-butne muskulature. Uravnotežen tonus pregibača i opružaća kuka obezbeđuje pravilan položaj karlice - Fikova konjugata 60° (*Opavsky, 1987. str. 91*). **Zadatak** je da se ispitivanjem funkcionalne sposobnosti pregibača kuka utvrdi eventualno prisustvo i veličina kontraktura fleksora kuka- m.iliiopsoasa (levo i desno) kod mladih perspektivnih fudbalera Srbije od 12 do 15 godina.

**Cilj** je da se dobijeni rezultati analiziraju u odnosu na uzrast i dužinu sportskog staža ispitanika. **Pretpostavka** je da zbog velikog obima i intenziteta fizičkog naprezanja, tehničke specifičnosti fudbala ali i nedovoljnog istezanja mišića karlično butne muskulature, kod mladih perspektivnih fudbalera Srbije od 12 do 15 godina postoje kontrakture pregibača kuka i da su zavisne od uzrasta i dužine sportskog staža.

### 3. METOD ISTRAŽIVANJA

Efektiv **uzorka ispitanika** činilo je 89 mladih perspektivnih fudbalera Srbije, muškog pola, podjeljenih u 4 grupe prema uzrastu (Grafikon 2) i to: 12 godina-petlići (N=28), 13 godina-mlađi pioniri (N=21), 14 godina-pioniri (N=22) i 15 godina-mlađi kadeti (N=18). U odnosu na sportski staž ispitanika, u posmatranom uzorku, sa dve, tri i četiri godine sportskog staža bilo je po 3 ispitanika, sa 5 godina njih 10, sa 6 godina njih 15, sa 7 godina njih 31, sa 8 godina njih 16, sa 9 godina njih 5 i sa 10 godina 3 ispitanika (Grafikon 1). Sva merenja su realizovana od strane stručnih saradnika Republičkog zavoda za sport u sklopu praćenja posturalnog statusa mladih talentovanih sportista Srbije u Sportskom kampu u Karatašu 2007. godine.

Istraživanje je transverzalnog karaktera i ima karakteristike ex-post-facto eksperimenta.

**Uzorak varijabli:** za ocenu fizičkog razvoja uzete su osnovne antropometrijske varijable **telesna visina (TV) i telesna masa (TM) iz kojih je izvedena varijabla indeks telesne mase BMI (kg/m<sup>2</sup>).** Rezultati su posmatrani prema **CDC Growth Charts US** gde je zona normalne uhranjenosti za uzrast od 12 godina za index od 14.8-21, za 13 godina 15-22, za 14 godina 16-22.8 i za 15 godina 16.8-23,5; uzorak varijabli za merenje funkcionalne sposobnosti mišića pregibača kuka bile su **kontraktura m.iliopsoasa levo (KIL), kontraktura m.iliopsoasa desno (KID)**; za dužinu bavljenja sportom korišćen je podatak ispitanika, **sportski staž (SS)** u celim godinama.

Ispitivanje funkcionalne sposobnosti pregibača kuka je jedan od parametara korišćenih za definisanje posturalnog statusa mladih talentovanih sportista Srbije (u terenskim uslovima). Kao instrument za ispitivanje funkcionalne sposobnosti fleksora kuka korišćen je modifikovani Tomasov test. (Tomašević, 1985). Ispitanik leži na leđima, obavezno u sportskoj opremi, ruku pruženih iznad glave. Ispitivač izvrši rotaciju buta tako da noga ispitanika u fleksiji (u kuku i kolenu) prednjom stranom buta dodiruje površinu grudi. Pritisak se vrši vertikalno odozgo koliko to dozvoljava zglobovi kuka, 130-140°. Tada merilac postavlja uglomer u centar zgloba kuka druge ispitivane noge a krake uglomera pomera tako da se poklapaju sa uzdužnom osom buta i trupa. Dobijeni ugao se meri sa tačnošću od jednog stepena. Za merenje kontraktura m.iliopsoasa korišćen je goniometar a vrednosti izražene u stepenima. Rezultat 0 prikazuje odsustvo kontraktura tj. dobar rezultat.

#### Statistička analiza podataka

Od statističkih metoda korišćeni su, pored deskriptivnog statističkog modela, i univarijantna i multivarijantna statistička metoda *General Linear Model – multivariate procedure* i *post-hoc test (Bonferonni's test)* (Hair et al., 1998). Sve statističke metode rađene su pomoću softverskog paketa SPSS for Windows, Release 11.5.0 (Copyright © SPSS Inc., 1989-2002).

### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U Tabeli 1. je prikazana osnovna statistika dobijenih rezultata posmatranih parametara prema uzrastu i dužini sportskog staža.

**Tabela 1.** Osnovni deskriptivni pokazatelji ispitanika u odnosu na sportski staž, fizički razvoj i veličinu kontraktura m.iliopsoasa levo i desno

DESKRIPTIVNA STATISTIKA NA NIVOU CELOG UZORKA U ODNOSU NA UZRAST ISPITANIKA N=89						
	Sportski staž (godine)	Telesna visina (cm)	Telesna masa (kg)	BMI	Kontraktura Iliopsoasa leva	Kontraktura iliopsoasa desna
12 godina N=28						
Mean	5.38	154.46	41.84	17.39	23.75	23.93
SD	1.64	8.02	8.06	1.76	9.49	9.36

cV%	30.45	5.19	19.27	10.15	39.95	39.14
Min	1.00	139.00	32.00	14.89	0.00	0.00
Max	7.00	172.00	66.00	22.31	35.00	40.00
<i>13 godina N=21</i>						
Mean	6.00	164.26	50.48	18.43	28.33	28.10
SD	1.26	10.05	11.66	2.11	6.58	5.80
cV%	21.08	6.12	23.11	11.42	23.23	20.66
Min	3.00	153.00	36.00	15.38	15.00	15.00
Max	8.00	184.50	73.00	21.55	40.00	40.00
<i>14 godina N=22</i>						
Mean	7.73	173.09	58.50	19.47	28.86	29.09
SD	0.74	5.54	7.88	2.00	6.71	6.66
cV%	9.52	3.20	13.48	10.28	23.26	22.90
Min	7.00	159.00	39.00	15.43	15.00	15.00
Max	9.50	184.00	79.00	24.93	35.00	40.00
<i>15 godina N=18</i>						
Mean	8.08	178.72	69.78	21.82	27.81	29.12
SD	1.00	4.12	7.17	1.86	4.46	6.67
cV%	12.42	2.30	10.28	8.51	16.04	22.91
Min	6.00	172.00	56.00	18.93	20.00	20.00
Max	10.00	187.00	83.00	25.34	35.00	45.00

U **varijabli sportski staž**, na posmatranom uzorku, za očekivati je da najmanje prosečne vrednosti imaju ispitanici od 12 godina ( $5.38, \pm 1.64$ ) a najveće ispitanici od 15 godina ( $8.08, \pm 1$ ). Najhomogenija grupa ispitanika su, u pogledu dužine sportskog staža, ispitanici od 14 godina ( $cV\%=9.52$ ) a najmanje homogena grupa su ispitanici od 12 godina ( $cV\%=30.45$ ). Posmatrano na celokupnom uzorku, najveći broj ispitanika, njih 31, ima sportski staž od 7 godina, njih 16 ima staž od 8 godina. Po dužini staža slede ispitanici sa 6 godina staža, njih 15 i onih koji treniraju 5 godina, njih 10. Dužina sportskog staža na posmatranom uzorku, kreće se u opsegu  $Min=2$ ,  $Max=10$  godina.

**Grafikon 1.** Pregled broja ispitanika u odnosu na dužinu sportskog staža

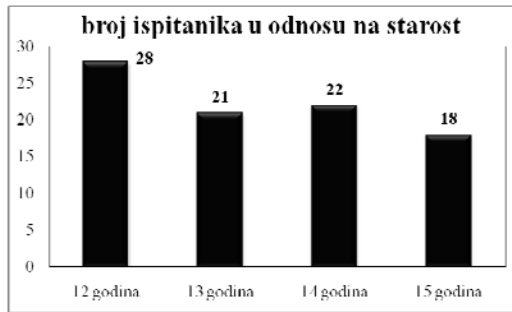


Fudbal je jedna od najpopularnijih sportskih igara. Na osnovu rezultata istraživanja koji se odnose na dužinu sportskog staža, očigledno je da su ispitanici počeli da treniraju fudbal uglavnom

oko svoje šeste-sedme godine. Dominantan rad je **slobodna igra** sa oko 200 sati organizovanog rada godišnje (prema Aleksić, 1999).

U posmatranom periodu od 12 do 15 godina, prvo dolazi do selekcije u procesu obučavanja (periodi od 10 do 12 i od 12 do 14 godina) a zatim do selekcije u procesu treniranja od 14 do 16 godina što je usaglašeno sa brojem ispitanika po uzrastu (prema Aleksić, 1999.).

**Grafikon 2.** Pregled broja ispitanika prema uzrastu



U **varijabli telesna visina (TV)**, na posmatranom uzorku, dobijene vrednosti imaju očekivanu distribuciju prema uzrastu. Najmanje srednje vrednosti visine imaju ispitanici od 12 godina ( $154.46, \pm 8.02$ ) a najveće od 15 godina ( $178.72, \pm 4.12$ ). Najhomogenija grupa ispitanika su, u pogledu telesne visine, ispitanici od 15 godina ( $cV\%=2.30$ ) a najveći koeficijent varijacije je kod ispitanika od 13 godina ( $cV\%=6.12$ ). Najveću razliku prosečnih vrednosti u visini između godišta imaju ispitanici između 12 i 13 godina (9.8) a najmanju između 14 i 15 godina (5.63) dok razlika u visini između 13 i 14 godina iznosi 8.83. Telesna visina na posmatranom uzorku kreće se u opsegu Min=139, Max=172 (Tabela 1).

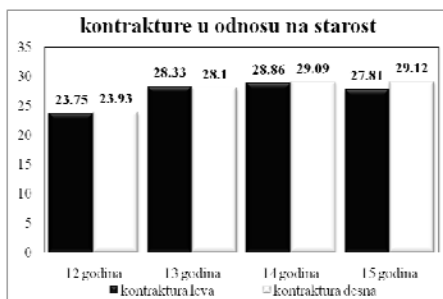
U **varijabli telesna masa (TM)**, na posmatranom uzorku, najmanje srednje vrednosti imaju ispitanici od 12 godina ( $41.84 \pm 8.06$ ) a najveće ispitanici najstarije posmatrane grupe od 15 godina ( $69.78 \pm 7.17$ ). Koeficijenti varijacije pokazuju da ispitanici uzrasta od 12 i 13 godina variraju u težini znatno više od ispitanika od 14 i 15 godina (19.27 i 23.11 u odnosu na 13.48 i 10.28). Međutim, najveću razliku prosečnih vrednosti telesne mase između godišta imaju ispitanici između 14 i 15 godina (11.3) a nešto manju između 12 i 13 godina (8.64) a najmanju ispitanici uzrasta između 13 i 14 godina (8.2). Vrednosti telesne mase kreću se u opsegu Min=32 kod ispitanika od 12 godina i Max=83 kod ispitanika od 15 godina (Tabela 1).

U **izvedenoj varijabli BMI ( $\text{kg/m}^2$ )** koja pokazuje stepen uhranjenosti (Tabela 1), distribucija srednjih vrednosti dobijenih rezultata ukazuje da je fizički razvoj ispitanika ravnomeran s godinama a dobijene srednje vrednosti nalaze unutar zone normalne uhranjenosti za dati uzrast, na posmatranom uzorku: uzrast od 12 godina  $\text{BMI}=17.39 \pm 1.76$ , za 13 godina  $18.43 \pm 2.11$ , za 14 godina  $19.47 \pm 2.0$  i za 15 godina  $21.82 \pm 1.86$ . Stepenu uhranjenosti najviše varira kod uzrasta od 13 ( $cV\%=11.42$ ) a najmanje kod uzrasta od 15 godina ( $cV\%=8.51$ ). Maksimalne vrednosti BMI u posmatranim uzrastima prelaze zonu normalne uhranjenosti za taj uzrast, prema CDC (vidi Metod istraživanja).

U **varijabli kontraktura ilipsoas levo-KIL**, na posmatranom uzorku, najmanje srednje vrednosti imaju ispitanici uzrasta od 12 ( $23.75 \pm 9.49$ ) a najveće ispitanici od 14 godina ( $28.86 \pm 23.26$ ). Koeficijent varijacije opada sa uzrastom, od  $cV\%=39.95$  za uzrast od 12 godina do  $cV\%=16.04$  za uzrast od 15 godina. Najmanja vrednost u varijabli KIL na posmatranom uzorku izmerena je kod fudbalera uzrasta od 12 godina, Min=0 a najveća kod fudbalera uzrasta od 13 godina, Max=40. Grafikon 3.

U varijabli **kontraktura ilipsoas desno-KID**, na posmatranom uzorku, najmanje srednje vrednosti imaju ispitanici uzrasta od 12 godina ( $23.93 \pm 9.36$ ) a najveće ispitanici od 15 godina ( $29.12 \pm 6.67$ ). Koeficijent varijacije ukazuje da kontrakture pregibača kuka znatno više variraju kod fudbalera od 12 godina ( $cV\%=39.14$ ) u odnosu na fudbalere od 13 ( $cV\%=20.66$ ), 14 ( $cV\%=22.9$ ) i 15 godina ( $22.91$ ). Najmanja vrednost u varijabli KID na posmatranom uzorku, izmerena je kod fudbalera uzrasta od 12 godina ( $Min=0$ ) a najveća kod fudbalera uzrasta od 15 godina ( $Max=45$ ). Grafikon 3.

**Grafikon 3.** Prisustvo kontraktura m.iliopsoasa levo i desno prema uzrastu



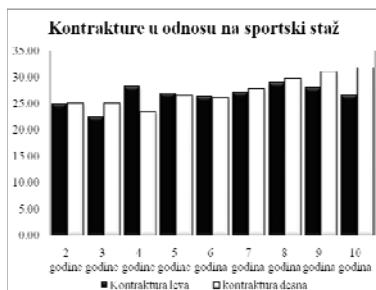
Na osnovu distribucije i veličine kontraktura m.iliopsoasa prema uzrastu, na posmatranom uzorku, evidentno je da specifičnost igre kakvu nosi fudbal, doprinosi postojanje kontraktura u svim uzrastima i da ona raste sa godinama te da postoje izvesne razlike između leve i desne strane (Grafikon 3).

Distribucija prisustva kontraktura na posmatranom uzorku pokazuje da su one najmanje kod ispitanika od 12 godina, da su nešto veće kod ispitanika od 13 i 14 godina kada je intenzitet i obim fizičkih napora veći dok je kod petnaestogodišnjaka, gde se vrši selekcija u procesu treniranja, kontraktura m.iliopsoasa desno najveća u odnosu na ceo uzorak.

Godišnjim programom rada za mlade fudbalere uzrasata 12-13 godina, predviđeno je 300 sati rada uglavnom na tehnici (tehnika u kretanju, dinamička tehnika, usmerena igra), što nedeljno iznosi oko 7 sati treninga a u takmičarskom periodu i dodatnih 1,5 sat utakmice.

Mladi sportisti uzrasta 14 -15 godina, u okviru godišnjeg fonda od 400 sati, rade osnovnu taktiku igre i usavršavanje tehnike što nedeljno iznosi oko 8 sati treninga i 1,5 sat igre na u takmici u takmičarskom periodu od osam meseci. Takmičarska liga Beograda i Srbije uključuje igrače od 12-te godine. (prema Aleksić, 1999).

**Grafikon 4.** Prisustvo kontraktura m. iliopsoas levo i desno u odnosu na sportski staž



Rezultati srednjih vrednosti posmatranih kontraktura u odnosu na dužinu sportskog staža (Grafikon 4) najmanje i najujednačenije su kod ispitanika sa dve godine sportskog staža



(početnika), zatim kod ispitanika sa 5,6,7, i 8 godina. Najveće razlike između posmatranih kontraktura leve i desne strane uočavaju se kod ispitanika sa 3, 4 i 9, 10 godina sportskog staža.

Multivarijantna statistička analiza nije utvrdila da između posmatranih subuzoraka postoji generalna statistički značajna razlika ni u odnosu na starost niti staž ispitanika. Na nivou celog uzorka ispitanika utvrđeno je postojanje statistički značajne razlike kod kontraktura desne u odnosu na starost ispitanika na nivou Wilks' Lambda 0.888,  $F=2.912$ ,  $p=0.039$ . Na parcijalnom nivou multivarijantna statistička analiza nije utvrdila postojanje razlika ni u odnosu na starost ni u odnosu na sportski staž ispitanika.

**Tests of Between-Subjects Effects**

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
starost	KIL	429.447	3	143.149	2.561	.060
	KID	484.880	3	161.627	2.912	.039

## 5. ZAKLJUČAK

Na ispitivanom uzorku od 89 mladih odabranih fudbalera Srbije, podeljenih u četiri grupe 12, 13, 14 i 15 godina, merene su kontrakture m.iliopsoasa levo i desno i posmatrane relacije dobijenih rezultata u odnosu na uzrast i dužinu sportskog staža.

Rezultatima je utvrđeno prisustvo i povećanje kontraktura m.iliopsoasa levo i desno u odnosu na uzrast i dužinu sportskog staža.

Multivarijantna statistička analiza nije utvrdila da između posmatranih subuzoraka postoji generalna statistički značajna razlika ni u odnosu na starost niti staz ispitanika.

Na nivou celog uzorka ispitanika utvrđeno je postojanje statistički značajne razlike kod kontraktura desne u odnosu na starost ispitanika na nivou Wilks' Lambda 0.888,  $F=2.912$ ,  $p=0.039$ .

Ovi rezultati ukazuju da bi u cilju postizanja što boljih sportskih rezultata ali i pravilnog rasta i razvoja mladih sportista trebalo obratiti posebnu pažnju pri planiranju, programiranju i evaluaciji trenaznog procesa u odnosu na obim i intenzitet njihovog fizičkog opterećenja, posebno uspostavljanje balansa obima i intenziteta jačine i elastičnosti mišića.

U daljem radu, prilikom utvrđivanja posturalnog statusa sportista, neophodno bi bilo nastaviti sa daljim praćenjem prisustva i veličine kontraktura m.iliopsosa, kako kod mladih tako i sportista starijeg uzrasnog doba, oba pola i različitih sportskih grana, sve u funkciji postizanja boljih fizičkih svojstava koji utiču na sportski rezultat ali i pravilne posture.

## LITERATURA

1. Aleksić, V.; (1999): FUDBAL METODIKA, Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Beogradu, Beograd
2. Dejanović, A.; (2009): LUMBALNO ABDOMINALNA REGIJA- PROBLEMI U RAZVOJU SNAGE, Aktuelno u praksi, Pokrajinski zavod za sport, 7, Novi Sad
3. Delavier, F.; (2006): ANATOMIJA TRENINGA SNAGE, Data status, Beograd
4. JERKAN, M.; www.sportskamedicina
5. Karalić, B.; (2005): CHARACTERISTICS OF THE POSTURAL STATUS OF YOUNG TALENTED ATHLETES RELATED TO THE SPORT DISCIPLINE, 10 th Annual Congress, Abstract book, 13-16.06.2005, Beograd
6. Kosinac, Z.; (2008): KINEZITERAPIJA SUSTAVA ZA KRETANJE, Gopal, Zagreb
7. Milišić, B.; (2003): UPRAVLJANJE TRENINGOM, SIP, Beograd

8. Opavsky, P.; (1987): OSNOVI BIOMEHANIKE, Naučna knjiga, Beograd
9. Peeler, J., Anderson, J.E.; (2008): RELIABILITY OF THE THOMAS TEST FOR ASSESSING RANGE OF MOTION ABOUT THE HIP, Physical therapy in sport 8 (14-21)
10. Tomašević, V.; (1985): PREVENCIJA POSTURALNIH POREMEĆAJA KIČMENOG KIČMENOG STUBA KOD DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA-PRILOG PROUČAVANJA (doktorska disertacija), Fakultet za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu, Beograd
11. Ulić, D.; (1997): LUMBALNA LORDOZA – KLJUČ PRAVILNE POSTURE, Zbornik radova Letnja škola pedagoga, FFK Novi Sad, Novi Sad
12. Zurc, J., (2005): THE IMPORTANCE OF CHILD'S MOTOR ACTIVITY FOR THE DEVELOPMENT OF POSTURE –FOCUSING SYMMETRY OF .ERECTOR SPINE, 10 th Annual Congress, Abstract book, 13-16.06.2005, Beograd

# RAZLIKE FUNKCIONALNO-RADNIH POKAZATELJA PRIPREMLJENOSTI MLADIH BICIKLISTA SRBIJE U ODNOSU NA DISCIPLINU

**Biljana Nikolić**

*Republički zavod za sport, Laboratorija za motorička testiranja, Beograd, RS Srbija*

**Milivoj Dopsaj**

*Univerzitet Beograd, Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, R Srbija*

**Sanja Mazić**

*Republički zavod za sport, Laboratorija za funkcionalnu dijagnostiku, Beograd, RS Srbija*

**Jovan Zlatković**

*Republički zavod za sport, Laboratorija za funkcionalnu dijagnostiku, Beograd, RS Srbija*

**APSTRAKT:** CILJ: Cilj ovog istraživanja je da utvrdi razlike funkcionalno-radnih pokazatelja pripremljenosti mladih biciklista Srbije u odnosu na takmičarsku disciplinu.

UZORAK: Istraživanje je obuhvatilo ukupno 19 najboljih mladih biciklista iz R Srbije podeljenih u tri takmičarske kategorije: brdaši – 4, sprinteri – 9 i drumaši – 6.

METODE: Protokol istraživanja obuhvatao je funkcionalno testiranje, koje je izvedeno prema odgovarajućem protokolu. Za procenu funkcionalno – radnih pokazatelja primenjen je stepenasti progresivni kontinuirani test „Leipzig test“ na bicikl-ergometru marke Cosmed Quark CPET (Cosmed, Rome, Italy). Svi podaci su prvo analizirani primenom deskriptivne statističke analize, radi definisanja osnovnih pokazatelja centralne tendencije i mera varijabiliteta rezultata (Mean, Standardna Devijacija, Koeficijent varijacije i Interval pouzdanosti). Razlika između definisanih subuzoraka biciklista u funkciji takmičarske discipline je utvrđivana primenom statističke tehnike analize varijanse (ANOVA). Razlike između biciklista po takmičarskim disciplinama utvrđena je Post-hoc Bonferoni test-om.

REZULTATI: Pokazatelji analiziranih varijabli i to: srednja vrednost – MEAN i standardna devijacije – SD, za varijable: maksimalna potrošnja kiseonika ( $VO_{2max}$ ), relativna potrošnja kiseonika ( $VO_{2rel}$ ), relativna potrošnja kiseonika na anaerobnom pragu ( $VO_{2lactresh}$ ), relativna potrošnja kiseonika na anaerobnom pragu izražena u procentima od maksimalno dostignute ( $\%VO_{2lactresh}$ ), dostignuto radno opterećenje na anaerobnom pragu ( $W_{lactresh}$ ) i dostignuto radno opterećenje na anaerobnom pragu izraženo u relativnim vrednostima ( $W_{RELlactresh}$ ). Nije utvrđena generalna statistički značajna rezlika između ispitivanih varijabli u odnosu na testirane uzorke Wilks'Lambda 0.233,  $p=0.069$ . Međutim, utvrđena je parcijalna razlika između uzoraka i to kod varijabli: relativna potrošnja kiseonika na anaerobnom pragu ( $VO_{2lactresh}$ ),  $F_{(2)}=6.469$ ,  $p=0.009$ , i dostignuto radno opterećenje na anaerobnom pragu izraženo u relativnim vrednostima i  $W_{RELlactresh}$ ,  $F_{(2)}=2.759$ ,  $p=0.034$ . Post-hoc testom značajnosti razlika, Bonferoni testom je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika i to kod varijable  $VO_{2rel}$ , između brdaša i drumaša, ( $57.86 \pm 6.03$  i  $45.62 \pm 6.19$ ),  $p=0.007$ . Kod varijable  $W_{lactresh}$  razlika se pokazala između brdaša i sprintera, ( $4.09 \pm 0.47$  i  $5.17 \pm 0.68$ ),  $p=0.032$ .

ZAKLJUČAK: Iako u ovom istraživanju nema statistički značajne razlike na generalnom nivou između ispitivanih varijabli u odnosu na testirane bicikliste Wilks'Lambda 0.233,  $p = 0.069$ , utvrđena je parcijalna razlika između biciklista i to kod varijabli: relativna potrošnja kiseonika na

anaerobnom pragu ( $VO_{2\text{lactresh}}$ ),  $p=0.009$  i dostignuto radno opterećenje na anaerobnom pragu izraženo u relativnim vrednostima ( $W_{\text{REL.lactresh}}$ ),  $p=0.034$ . Rezultati Bonferroni test-a pokazali su da postoji statistički značajna razlika između biciklista po takmičarskim disciplinama i to kod varijable  $VO_{2\text{lactresh}}$ , između brdaša i drumša, ( $57.69 \pm 6.03$  i  $45.62 \pm 6.19$  mL/kg/1/min),  $p=0.007$ . U istraživanjima (Perez et al., 2002) autori su došli do istih rezultata, i to su objasnili time da je relativna vrednost  $VO_{2\text{max}}$  veća kod brdaša zbog njihove manje telesne težine. Kod varijable  $W_{\text{REL.lactresh}}$  razlika se pokazala između brdaša i sprintera, ( $4.09 \pm 0.47$  i  $5.17 \pm 0.68$  W),  $p=0.032$ . Brdaši imaju veću relativnu snagu na anaerobnom pragu od sprintera jer je snaga izražena u odnosu na njihovu manju telesnu težinu u odnosu na sprintere čija je telesna težina veća (Padilla et al., 1999; McLean et al., 1993).

Iz svega gore navedenog, možemo zaključiti da je biciklizam sport gde je izuzetno važan odnos ostvarene snage pedaliranja i telesne težine, što se dalje manifestuje na potrebne funkcionalno-radne pokazatelje mladih biciklista u odnosu na njihovu specijalnost za datu takmičarsku disciplinu.

**Ključne reči:** biciklizam,  $VO_{2\text{max}}$ , anaerobni prag.

## 1. UVOD

Biciklistički sport spada u najnapornije sportove po tipu ekstremne izdržljivosti bez obzira na disciplinu na kojoj biciklisti nastupaju. Biciklisti se odlučuju za jednu od takmičarskih oblika (pista, drumska takmičenja i brdski biciklizam), i u okviru njih za različite terenske forme (ravničarska, brdska i spust) i to sve u različitim disciplinama (kriterijum, sprint, hronometar i trke sa masovnim startom) (Jeukendrup et al., 2000). U zavisnosti od toga koliko traju, trke su rangirane od 200 m sprint u trajanju od oko 10 s do onih  $2 \frac{1}{2}$  h jednodnevnih pa do trodnevnih etapnih trka, kao što je „Tour de France“ na kome biciklisti prevezu više od 5000 km. U današnjim uslovima jedan uspešan profesionalni biciklista svetskog ranga preveze prosečno od 35 000 do 45 000 km za jednu sezonu zajedno i na treninzima i na takmičenjima (Lucia, 2003; Coyel et al., 1991).

Poznato je da je funkcionalna sposobnost sportiste odnos između nekog radnog zahteva organizma u celini ili nekog njegovog dela i biološkog kapaciteta za izvršenje istog. Drugim rečima, što je sposobnost organizma za adaptaciju na promenjene spoljne tj. radne uslove veća, to je funkcionalna sposobnost bolja. Kako radnu sposobnost sportiste u velikoj meri uslovljava energetska potencijal, logično je da većina funkcionalnih testova i testova za procenu radnih sposobnosti kardiovaskularnog sistema služi za ocenjivanje efikasnosti takvih energetskih procesa.

Dosadašnja istraživanja u prostoru funkcionalno – radne pripremljenosti biciklista su značajno doprinela kvalitetnijem pristupu kako samih trenera u trenažnom procesu u pripremi biciklista za što uspešniji nastup na takmičenjima, tako i istraživačima da razumeju koji su to sve fiziološki parametri bitni da bi se poboljšao nivo pripremljenosti bicikliste.

Dijagnostika funkcionalno - radnih sposobnosti u sportu, u uslovima precizno kontrolisanih opterećenja, daje informacije o trenutnom stanju srčano-sudovnog, disajnog i mišićnog sistema u njihovom osnovnom zajedničkom zadatku – razmeni gasova. Opšteprihvaćeni parametri za procenu aerobnog kapaciteta, tj. dugotrajne izdržljivosti, jesu maksimalna potrošnja kiseonika kao i aerobni i anaerobni prag. Aerobni i anaerobni prag određuju se laboratorijskim ili terenskim merenjem ventilatornih i metaboličkih parametara (ventilatorni anaerobni prag) ili merenjem koncentracije laktata u krvi (laktatni anaerobni prag). Takođe, izvršen rad, kao pokazatelji pripremljenosti sportista (W), služi kao stabilni i informativni pokazatelji opšte trenažne pripremljenosti biciklista koji trenerima kao podatak, takođe, može koristiti u projektovanju i programiranju trenažnog procesa (Milišić, 2007).

Generalno posmatrano, prihvaćeno je da se anaerobni prag kod elitnih biciklista nalazi između 85 i 90% od maksimalne realizovane snage ( $W_{\text{max}}$ ) (koji služi kao radni pokazatelj) na  $VO_{2\text{max}}$  (Lucia et al. 2001a, Padilla et al. 1999).

Proučavanje funkcionalnih sposobnosti i radnih pokazatelja biciklista različitih disciplina dovodi do novih saznanja, od značaja za proces selekcije kao i za razvoj i ispoljavanje potencijala biciklista u sportskom takmičenju. U tom smislu, da bi trenazni sistem kod biciklista rezultirao uspešnim nastupima na takmičenjima, potrebno je poznavati nivo funkcionalno – radne pripremljenosti biciklista koja je se razlikuje po takmičarskim disciplinama. Veličina energetske kapaciteta (aerobnog i anaerobnog) razlikuje se kako između biciklista različitih biciklističkih disciplina tako i između biciklista iste discipline.

Biciklisti iste discipline međusobno se mogu razlikovati u telesnoj građi, u svojim fiziološkim i psihološkim karakteristikama kao i u tehnici izvođenja nekog oblika vožnje. Te su razlike, kao i funkcionalne i radne sposobnosti, naglašenije između osnovnih grupa biciklističkih disciplina (sprinteri, brdaši, drumaši) i to u zavisnosti od toga da li su specijalisti za ravničarske, specijalisti za sprint ili su specijalisti za brdske terene i u odnosu na taj kriterijum, biciklisti se karakterišu kao drumaši, kada su uspešni na pretežno ravničarskim trkama, brdaši, kada su uspešni na brdskim distancama, sprinteri kada se njihove sposobnosti dominantno ispoljavaju pri begovima, kontrama i finiširanju na kraju takmičenja. Foley i saradnici su takođe došli do zaključka da različita forma takmičenja u biciklizmu uzrokuje različitim zahtevima telesne kompozicije, fizioloških i drugih parametara presudnih za uspešnost u tom sportu (Foley et al., 1989).

## 2. CILJ

Cilj ovog rada je da definiše razlike funkcionalno – radnih pokazatelja pripremljenosti biciklista u kategoriji juniora u predtakmičarskom ciklusu u odnosu na različitu disciplinu drumskih biciklista okarakterisanih kao specijalisti za sprint „sprinteri“, specijalisti za brdsku vožnju „brdaši“ i specijalisti za vožnju po pretežno ravničarskim terenima „drumaši“.

## 3. MATERIJAL I METODE

### 3.1. Protokol testiranja

Sva merenja su izvršena u Republičkom zavodu za Sport u Laboratoriji za funkcionalnu dijasnostiku u Beogradu.

Testiranje je izvršeno primenom standarizovane procedure „Leipzig testa“ realizovane na bicikl ergometru „Cosmed E 400HK“ (Cosmed, Rome, Italy). Leipzig testa je stepenasti progresivni test do otkaza (Löllgen et al., 1998). Protokol testiranja je imao sledeću proceduru pri kojoj su nakon standardizovanog zagrevanja 5 min na 75 W i oko 5 minuta odmora, biciklisti započinjali sa testiranjem na opterećenju od 40W. Nakon svakih dva minuta dato opterećenje se progresivno povećavalo za 40 W. Biciklisti su pedalirali na kadenci od 90-100 obr/min (Lucia et al., 2001b). Test se prekidao kada ispitanik nije bio u stanju da pedalira više od jednog minuta na zadatoj kadenci (Lucia et al., 2000). Za utvrđivanje dostignutih stvarnih maksimalnih mogućnosti ispitanika na testu korišćen je kriterijum (Green i Dawson, 1996).

1. porast VO<sub>2</sub> dostiže plato (porast manja od 2 mL/kg/min ili < 5%) sa porastom opterećenja,
2. frekvencija srca je u opsegu 10 otkucaja/min ili 5% u odnosu na predviđeni maksimum za uzrast,
3. RQ (respiratorni kvocijent) > 1.10 ili >1.15,
4. VE/VO<sub>2</sub> (disajni ekvivalent) > 30.

Maksimalni nivo potrošnje kiseonika (VO<sub>2max</sub>) beležena je tokom bilo kojeg 30-s intervala na testu. Za određivanje maksimalne potrošnje kiseonika ostvarene tokom testa, kao i za definisanje anaerobnog praga korišćena je standardizovana procedura (Radovanović i sar., 2009).

Dostignuta snaga na anaerobnom pragu u odnosu na telesnu masu ( $W_{REL.lactresh}$ ) je određivana kao vrednost ostvarenog rada na nivou anaerobnog praga korigovana u odnosu na čistu telesnu masu (Lean Body Weight).

### 3.2. Uzorak ispitanika

Uzorak je bio sastavljen od 19 biciklista juniorske kategorije koji su bili na široj listi nacionalne reprezentacije. Za potrebe ovog istraživanja biciklisti su podeljeni u tri takmičarske kategorije: brdaši – 4, sprinteri – 9 i drumashi – 6.

Svakom ispitaniku koji je učestvovao u merenjima bilo je predočeno objašnjenje studije, mogući zdravstveni rizik i predviđeni postupak merenja. Merenje je bilo obavljeno u Laboratoriji za funkcionalnu dijagnostiku „Dijagnostičkog centra Republičkog zavoda za sport“ od strane stručno-profesionalnih lica.

### 3.3. Varijable

U istraživanju su korišćene sledeće varijable:

- maksimalna potrošnja kiseonika ( $VO_{2max}$ ), izražena u L/min,
- relativna potrošnja kiseonika ( $VO_{2rel}$ ), izražena u ml/min/kg,
- potrošnja kiseonika ostvarena na anaerobnom pragu ( $VO_{2lactresh}$ ), izražena u ml/kg/min,
- relativna potrošnja kiseonika na anaerobnom pragu izražena u procentima od maksimalno dostignute ( $\%VO_{2lactresh}$ ), izražena u %,
- dostignuto radno opterećenje na anaerobnom pragu ( $W_{lactresh}$ ), izraženo u Watima,
- dostignuto radno opterećenje na anaerobnom pragu izraženo u relativnim vrednostima ( $W_{REL.lactresh}$ ), izraženo u Watima/LBW.

### 3.4. Statističke metode

Svi podaci su prvo analizirani primenom deskriptivne statističke analize, radi definisanja osnovnih pokazatelja centralne tendencije i mera varijabilnosti rezultata (Mean, Standard Error, Interval poverenja na 95.0 %). Razlika između definisanih subuzoraka biciklista u funkciji takmičarske discipline je utvrđivana primenom multivarijantne statističke tehnike MANOVA. Pojedinačne razlike između analiziranih varijabli definisanih subuzoraka su utvrđivane primenom Bonferonijevog kriterija (Hair et al., 1998).

## 4. REZULTATI

Osnovni deskriptivni parametri prikazani su u Tabeli 1.

**Tabela 1. Deskriptivna statistika**

Variable	Cycle_Discipline	Mean	Std. Deviation	N
$VO_{2max}$	Hill	4083,47	110,06	4
	Sprint	3772,52	502,62	9
	Road	3919,08	377,12	6
	Total	3884,27	411,42	19
$VO_{2rel}$	Hill	61,43	4,04	4

	Sprint	56,36	3,06	9
	Road	54,19	8,01	6
	Total	56,74	5,64	19
VO <sub>2lactresh</sub>	Hill	57,69	6,03	4
	Sprint	50,65	4,06	9
	Road	45,62	6,19	6
	Total	50,54	6,59	19
%VO <sub>2lactresh</sub>	Hill	93,69	3,84	4
	Sprint	89,86	5,22	9
	Road	85,44	9,90	6
	Total	89,27	7,16	19
W <sub>lactresh</sub>	Hill	253,67	41,65	4
	Sprint	323,25	59,20	9
	Road	294,80	35,29	6
	Total	299,62	54,31	19
W <sub>RELlactresh</sub>	Hill	4,09	,47	4
	Sprint	5,17	,68	9
	Road	4,75	,59	6
	Total	4,81	,72	19

Multivarijantnom analizom varijanse utvrđeno je da nema generalne statistički značajne rezlike između ispitivanih varijabli u odnosu na testirane uzorke, Wilks'Lambda 0.233,  $p=0.069$ .

Međutim, utvrđena je parcijalna razlika između uzoraka i to kod varijabli: VO<sub>2lactresh</sub>,  $F_{(2)}=6.469$ ,  $p=0.009$  i W<sub>RELlactresh</sub>,  $F_{(2)}=2.759$ ,  $p=0.034$ . Najveću vrednost VO<sub>2lactresh</sub> su ostvarili brdaši, ( $57.69 \pm 6.03$  mL/kg/min), zatim sprinteri, ( $50.65 \pm 4.06$  mL/kg/min) i na kraju drumaši ( $45.62 \pm 6.19$  mL/kg/min). Najveću vrednost W<sub>RELlactresh</sub> postigli su sprinteri ( $5.17 \pm 0.68$  W), zatim drumaši ( $4.75 \pm 0.59$  W) i na kraju brdaši ( $4.09 \pm 0.47$  W).

Post-hoc testom značajnosti razlika sa Bonferoni testom je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika i to kod varijable VO<sub>2lactresh</sub>, između brdaša i drumaša, ( $57.69 \pm 6.03$  i  $45.62 \pm 6.19$  mL/kg/min),  $p=0.007$ . Kod varijable W<sub>RELlactresh</sub> razlika se pokazala između brdaša i sprintera, ( $4.09 \pm 0.47$  i  $5.17 \pm 0.68$  W),  $p=0.032$ .

## 5. DISKUSIJA

Osnovni deskriptivni rezultati u našem istraživanju pokazuju da najveću apsolutnu vrednost potrošnje kiseonika imaju brdaši ( $4.08 \pm 0.11$  VO<sub>2max</sub> L/min) pa zatim sprinteri i drumaši ( $3.77 \pm 0.50$  i  $3.92 \pm 0.38$  VO<sub>2max</sub> L/min). Iako ove vrednosti nisu pokazale statističku značajnost, možemo primetiti da su ovi rezultati suprotni od zapažanja drugih autora. U istraživanju Palmera (2002), koji je zaključio da biciklisti sprinteri koji ostvaruju visoke vrednosti snage (W) u kratkom vremenskom periodu moraju da imaju visoku vrednost apsolutne VO<sub>2max</sub>, u našem istraživanju tu vrednost imaju brdaši, i suprotno njima, brdaši (koji teže da imaju malu telesnu masu zbog lakše vožnje na brdskim usponima), koji moraju da imaju visoke vrednosti relativne VO<sub>2max</sub> (Palmer, 2002, Salet et al 2006).

Prosečne vrednosti  $VO_{2max}$ ,  $W_{max}$  and  $HR_{max}$  za elitne bicikliste muškog pola su u rangu od 70 do 79 ml/kg/min, 5.6 do 7.5 W/kg i 189 to 200 bpm (Padilla et al. 1999).

Bunc et al. (1996) su testirali 11 Čeških biciklista juniora muškog pola čije su prosečne vrednosti  $VO_{2max}$  ( $4.27 \pm 0.32$  L/min,  $65.4 \pm 5.1$  mL/kg/1/min), i upoređivali su sa rezultatima italijanskih biciklista juniora čiji su rezultati bili dosta bolji,  $VO_{2max}$  ( $4.7 \pm 0.6$  L/min,  $71 \pm 7$  mL/kg/min) čije vrednosti podsećaju na elitne bicikliste seniore ( $5.3 \pm 0.2$  L/min,  $74.2 \pm 2.3$  mL/kg/min) (Lucia et al. 1999). Prema tumačenju tih autora vrednosti Čeških biciklista juniora su bile niže u odnosu na svetsku populaciju juniora, i to objašnjavaju time što je njihova godišnja prevežena kilometraža na treningu bila oko 11 – 13000 km/god. Prema našim saznanjima italijanski juniori prevezu oko 20000 km/god. Interesantno je zapaziti da su vrednosti  $VO_{2max}$  Čeških biciklista juniora veće od juniora u našem istraživanju i to donekle objašnjava i slabiji plasman naše reprezentacije na važnim inostranim takmičenjima. Takođe, možemo zapaziti da kad se pogledaju rezultati naših istraživanja funkcionalno- radnih pokazatelja po disciplinama u odnosu na svetski rang biciklista u istim, rezultati se značajno razlikuju (Sallet et al 2006).

Prema Barstowu i sar. (2000), vrsta mišićnih vlakana koja prevladava u radnim mišićima sportista ima uticaj na kinetiku potrošnje kiseonika pri fizičkoj aktivnosti. To znači da uz pretpostavku da sportisti iste takmičarske discipline imaju sličan odnos sporih (aerobnih) i brzih (anaerobnih) vlakana, za očekivati je da će i dinamika potrošnje kiseonika u toku testa s progresivnim opterećenjem biti slična, a isto tako uz pretpostavku da sportisti različite takmičarske discipline imaju različit odnos sporih i brzih vlakana, za očekivati je da će se razlikovati i dinamika potrošnje kiseonika pri opterećenju. Kod nas u istraživanju nije pronađena razlika kao kod drugih istraživača. Na osnovu ovoga, možemo očekivati, i time i objasniti, različite vrednosti potrošnje kiseonika u apsolutnim i relativnim vrednostima u našem istraživanju kod biciklista različite takmičarske discipline. Razlog zbog kog se rezultati našeg istraživanja u kinetici  $VO_{2max}$  u zavisnosti od takmičarske discipline razlikuju od drugih autora, možemo objaniti nedovoljnom specifičnom pripremom biciklista.

Multivarijantnim testom (MANOVA) je utvrđeno da nema generalne statistički značajne rezlike između ispitivanih funkcionalno – radnih pokazatelja u odnosu na testirane bicikliste WL 0.233,  $p = 0.069$ . U istraživanjima Sallet et al (2006) autori su na osnovu svojih rezultata zaključili da su se pokazale značajne razlike između funkcionalnih pokazatelja i biciklista, i to da su se mnoge razlike pokazale u funkciji biciklističke specijalnosti, disciplina, posebno između brdaša i drumaša. Možemo zapaziti da se razlika po disciplinama između brdaša i drumaša pokazala i u našem istraživanju i to kod varijable  $VO_{2lactresh}$ . Nakon „post-hoc“ testa značajnosti razlika utvrđena je statistički značajna razlika i to kod varijable  $VO_{2lactresh}$  između brdaša i drumaša, ( $57.68 \pm 6.03$  i  $45.61 \pm 6.18$  mL/kg/min),  $p=0.007$ , a kod varijable  $W_{RELlactresh}$  razlika se pokazala između brdaša i sprintera, ( $4.09 \pm 0.47$  i  $5.17 \pm 0.68$ ),  $p=0.032$ . Sallet et al (2006) su dobili rezultate koji pokazuju da brdaši imaju veće vrednosti  $VO_{2max}$  ( $78.2 \pm 5.5$  mL/kg/min) nasuprot drumašima ( $72.6 \pm 6.5$  mL/kg/min), ali manje vrednosti  $W_{lactresh}$  ( $378.7 \pm 58.8$  W) nasuprot drumašima ( $417.4 \pm 40.2$  W) što se i u našem istraživanju pokazalo isto u rezultatima, i isto tako manje vrednosti  $VO_{2lactresh}$  brdaša ( $85.2 \pm 6.3$  mL/kg/min) nasuprot drumaša ( $89.2 \pm 5$  mL/kg/min), što se u našim rezultatima pokazalo suprotno, brdaši su imali veće vrednosti nasuprot drumaša ( $57,69 \pm 6.03$  od  $45,62 \pm 6.18$  mL/kg/min). U našim istraživanjima snaga (W) izražena u odnosu na telesnu težinu je najveća kod sprintera  $5.17 \pm 0.68$ , a prosečna za testiranu grupu je  $4.81 \pm 0.72$ . Palmer et al (1994) su predložili da ta vrednost bude 5.5 W/kg kao mera vrhunskih biciklista.

Utvrđeno je da je anaerobni prag poznat za određivanje aerobnog kapaciteta kod biciklista i da su biciklističke performanse direktno povezane sa anaerobnim pragom (Coyle et al., 1988). Isti autori tvrde da je %  $VO_{2max}$  na anaerobnom pragu kod biciklista važan pokazatelj intenzita opterećenja. Pri većem intenzitetu rada još uvek je moguće postići stabilno stanje  $VO_2$  i mlečne kiseline u krvi, tj. može se uspostaviti ravnoteža između procesa akumulacije i razgradnje mlečne



kiseline, ali samo do intenziteta koji odgovara tzv. laktatnom stabilnom stanju ili anaerobnom pragu ili drugom ventilatornom pragu (Barstow i sar., 1993). Anaerobni prag se dostiže pri intenzitetu od oko 80-90%  $VO_{2max}$  (u nespportista pri 65 - 70%  $VO_{2max}$ , a kod biciklista drumaša i do 95%  $VO_{2max}$ , zavisno od trenažnog ciklusa - pripremnog, predtakmičarskog ili takmičarskog), uz koncentraciju mlečne kiseline u krvi od oko 3-6 mmol/L (Virus, 1995, Lucia et al. 2001, Padilla et al. 1999). Vrednosti anaerobnog praga (Hagberg and Coyle, 1983) i OBLA (momenat kada se laktati pojavljuju u krvi) (Sjodin and Jacobs, 1981) služe kao dobri prediktori za duže hronometre i brdski biciklizam.

Takođe, izvršen rad ( $W/VO_2$ ), kao i različiti indeksni pokazatelji pripremljenosti u odnosu na morfološku komponentu su veoma stabilni i informativni pokazatelji opšte trenažne pripremljenosti sportista koji trenerima kao podatak, takođe, mogu koristiti u projektovanju i programiranju trenažnog procesa (Milišić, 2007).

## 6. ZAKLJUČAK

Proučavanje funkcionalnih sposobnosti i radnih pokazatelja biciklista različitih disciplina povećava nivo novih saznanja, od značaja za proces selekcije kao i za razvoj i ispoljavanje potencijala biciklista u sportskom takmičenju. U tom smislu, da bi trenažni sistem kod biciklista rezultirao uspešnim nastupima na takmičenjima, potrebno je poznavati nivo funkcionalno – radne pripremljenosti biciklista koja je se razlikuje po takmičarskim disciplinama. Razvijanost energetskih kapaciteta (aerobnog i anaerobnog) razlikuje se kako između biciklista različitih biciklističkih disciplina tako i između biciklista iste discipline.

Iako u ovom istraživanju nije utvrđena statistički značajna razlika na generalnom nivou između ispitivanih varijabli u odnosu na testirane bicikliste Wilks' Lambda 0.233,  $p = 0.069$ . Međutim, utvrđena je parcijalna razlika između biciklista i to kod varijabli: relativna potrošnja kiseonika na anaerobnom pragu ( $VO_{2lactresh}$ ),  $p=0.009$  i dostignuto radno opterećenje na anaerobnom pragu izraženo u relativnim vrednostima ( $W_{REL.lactresh}$ ),  $p=0.034$ . Rezultati maksimalne potrošnje kiseonika u apsolutnim i relativnim vrednostima kod biciklista u našem istraživanju su se pokazali na nižem nivou u odnosu na rezultate internacionalnih juniorskih biciklista, tako da možemo razumeti lošiji plasman juniorske reprezentacije R Srbije na takmičenjima u svetskom rangu. Razlog zbog kog se rezultati našeg istraživanja u parametrima  $VO_{2max}$  u zavisnosti od takmičarske discipline razlikuju od drugih autora, možemo objaniti nedovoljnom specifičnom pripremom biciklista. Rezultati Bonferroni test-a pokazali su da postoji statistički značajna razlika između biciklista po takmičarskim disciplinama i to kod varijable  $VO_{2lactresh}$ , između brdaša i drumaša,  $p=0.007$ , kao i drumaša i brdaša,  $p=0.007$ . U istraživanjima (Perez et al., 2002) su autori došli do istih rezultata, i to su objasnili time da je relativna vrednost  $VO_{2rel}$  veća kod brdaša zbog njihove manje telesne težine. Kod varijable  $W_{lactresh}$  razlika se pokazala između brdaša i sprintera,  $p=0.032$ . Brdaši imaju veću relativnu snagu na anaerobnom pragu od sprintera jer je snaga izražena u odnosu na njihovu manju telesnu težinu u odnosu na sprintere čija je telesna težina veća (Padilla et al., 1999; McLean et al., 1993). Iz svega gore navedenog, možemo zaključiti da je biciklizam sport gde je izuzetno važan odnos ostvarene snage pedaćiranja i telesne težine, što se dalje manifestuje na potrebne funkcionalno-radne pokazatelje mladih biciklista u odnosu na njihovu specijalnost za datu takmičarsku disciplinu.

## 7. REFERENCE

1. Barstow, T.J., Casaburi R, Wasserman K. (1993). O<sub>2</sub> uptake kinetics and the O<sub>2</sub> deficit as related to exercise intensity and blood lactate. *Journal of Applied Physiology*; 75, 755-762.

2. Bunc V, Heller J, Horcic J, Novotny J. (1996); Physiological profile of best Czech male and female young triathletes. *J Sports Med Phys Fitness*. 36(4): 265-70.
3. Coyle, E. F., Coggan, A. R., Hopper, M. K. and Walters, T. J. (1988). Determinants of endurance in well-trained cyclists, *J Appl Physiol*, 64, 2622-30.
4. Coyle EF. (1999). Physiological determinants of endurance exercise performance. *J Sci Med Sport*; 2(3):181-9
5. Foley, J. P., Bird, S. R., White, J. A. (1989). Anthropometric comparison of cyclists from different events, *Br J Sports Med*, 23, 30-3.
6. Green, S., Dawson, B.T. (1996). Methodological effects on the VO<sub>2</sub>-power regression and the accumulated O<sub>2</sub> deficit. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(3), 392-397.
7. Hagberg, J.M.Coyle, E.F.(1983). Physiological determinants of endurance performance as studied in competitive racewalkers., *Med Sci Sports Exerc*, 15, 287-289.
8. Hair J, Anderson R, Tatham R, Black W. (1998). *Multivariate Data Analysis (Fifth Edition)*. New Jersey: Prentice-Hall. Inc.
9. Lucia, A., Hoyos, J., Carvajal, A. and Chicharro, J. L. (1999). Heart rate response to professional road cycling: the Tour de France, *Int J Sports Med*, 20, 167-72.
10. Lucia A, Hoyos M, Perez M, Chicharro JL. (2000). Heart rate and performance parameters in elite cyclists: a longitudinal study. *Med. Sci. Sports Exerc*; 32(10): 1777-1782.
11. Lucía A, Hoyos J, Chicharro J. (2001a). Physiology of Professional Road Cycling. *Sports Med* 31(5): 325-337
12. Lucia A, Hoyos, J, Perez M, Chicharro J.L. (2001b). Preferred pedalling cadence in professional cycling. *Med. Sci. Sports Exerc*; 33(8): 1361- 1366.
13. Lucia, A., Hoyos, J. and Chicharro, J. L. (2003) In *High-Tech Cycling*, Vol. Second (Ed,Burke, E.) Human Kinetics, Champaign, IL, pp. 265-288.
14. Löllgen H, Ulmer H.V, Crean P. (1988). Recommendations and standard guidelines for exercise testing. Report of the Task force conference on Ergometry. *Eur Heart J*; 9 (Suppl. K): 3-37.
15. Jeukendrup, A. E., Craig, N. P. and Hawley, J. A. (2000).The bioenergetics of World Class Cycling, *J Sci Med Sport*, 3, 414-33.
16. McLellan, T.M., Jacobs, I. (1993). Reliability, reproducibility and validity of the individual anaerobic threshold. *Eur. J. Appl. Physiol*. 67:125-131.
17. Milišić B. (2007). Efficiency in sport and training management theory, *Serb J Sports Sci*; 1(1):1-7.
18. Padilla S, Mujika I, Cuesta G, Goirienea J. (1999). Level ground and uphill cycling ability in professional road cycling, *Med. Sci. Sports Exerc*; 31:878-8853.
19. Padilla S, Mujika I, Cuesta G, Goirienea J. (1999). Level ground and uphill cycling ability in professional road cycling. *Med. Sci. Sports Exerc*; 31:878-8853.
20. Palmer, G.S., Hawley, J.A., Dennis, S.C. Noakes, T.D. (1994). Heart rate responses during a 4-d cycle stage race, *Med Sci Sports Exerc*, 26, 1278-83.
21. Palmer, G. S. (2002) In *High Performance Cycling* (Ed, Jeukendrup, A. E.) Human Kinetics, Champaign, IL, pp. 91 - 100.
22. Perez, J., Fernandez, B., Rodriguez, M., Garcia, F., Garcia, P., Patterson, AM., Terrados, N.(2002). Physiological differences and rating of perceived exertion (RPE) in professional, amateur and young cyclists. *J Sports Med Phys Fitness*: 42(4):389-95
23. Radovanović D, Ignjatović A.(2009). Fiziologija za studente fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja. FSFV Univerziteta u Nišu, Niš: Sven.

24. Sallet P, Mathieu R, Fenech G, Baverel G.(2006). Physiological differences of elite and professional road cyclists related to competition level and rider specialization. *Journal of sport medicine and physical fitness*; 46(3): 361-5.
25. Sjodin, B. and Jacobs, I. (1981). Onset of blood lactate accumulation and marathon running performance, *Int J Sports Med*, 1997, 197-200.
26. Viru, A (1995). *Adaptation in sport training*. Boca Raton, FL: CRC Press Inc.

## **DIFFERENCES IN FUNCTIONAL WORKING INDICATORS OF THE PREPAREDNESS OF YOUNG CYCLISTS IN SERBIA ACCORDING TO THEIR DIFFERENT SPECIALTIES AND CYCLING DISCIPLINE**

**APSTRACT: PURPOSE:** The purpose of this study was to describe differences in functional working indicators of the preparedness of young cyclists in Serbia according to competitive discipline.

**SAMPLE:** Nineteen young male road cyclists volunteered for this investigation in three competitive categories: 4 hill cyclists, 9 sprint cyclists and 6 road cyclists.

**METHODS:** The research included functional testing which was carried out according to the corresponding protocol of the Republic Institute for Sport. An assessment of functional working indicators was made using a step-progressive continual test "Leipzig test" on the ergometer bicycle, trade mark Cosmed Quark CPET (Cosmed, Rome, Italy). All data was first analysed using descriptive static analysis (Mean, SD, CV). The difference between defined sub-samples of cyclists regarding the competitive disciplines was determined using MANOVA. The difference between cyclists according to the competitive disciplines was determined using the Post-hoc Bonferoni test.

**RESULTS:** Indicators of analysed variables: median value - MEAN and standard deviation – SD, for variables: maximal oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ), relative oxygen consumption ( $VO_{2max/rel}$ ), relative oxygen consumption at the anaerobic threshold ( $VO_{2lactresh}$ ), relative oxygen consumption at the anaerobic threshold expressed in the percentage of a maximally achieved ( $\%VO_{2lactresh}$ ), achieved workload at the anaerobic threshold ( $W_{lactresh}$ ) and the achieved workload at the anaerobic threshold expressed in the relative values ( $W_{RELlactresh}$ ). There is no general statistically important difference among researched variables compared to the tested samples Wilks' Lambda 0.233,  $p=0.069$ . However, there is a partial difference among samples especially with variables:  $VO_{2lactresh}$ ,  $F(2)=6.469$ ,  $p=0.009$  and  $W_{RELlactresh}$ ,  $F(2)=2.759$ ,  $p=0.034$ . Post-hoc test of the importance of the differences with Bonferoni test defines significant difference especially with a variable  $VO_{2lactresh}$ , between hill and road cyclists ( $57.69 \pm 6.03$  and  $45.62 \pm 6.19$  mL/kg/min),  $p=0.007$ . With the variable  $W_{lactresh}$  the difference has shown between the hill and sprint cyclists ( $4.1 \pm 0.5$  and  $5.2 \pm 0.7$ ),  $p=0.032$ .

**CONCLUSION:** Even though this research has not shown statistically significant difference at the general level among the researched variables in relation to tested bikers Wilks' Lambda 0.233,  $p=0.069$ , there is a partial difference among cyclists especially in the following variables: relative oxygen consumption at the anaerobic threshold ( $VO_{2lactresh}$ ),  $p=0.009$  and the achieved workload at the anaerobic threshold expressed in relative values ( $W_{RELlactresh}$ ),  $p=0.034$ . Results of the Bonferoni test have shown that there is a statistically significant difference among cyclists in different competitive disciplines, especially with a variable  $VO_{2lactresh}$ , between the hill and road cyclists, ( $57.69 \pm 6.03$  and  $45.62 \pm 6.19$  mL/kg/min),  $p=0.007$ , as well as road and hill cyclists. Researches by Perez et al., 2002 show the same results, which are explained by the fact that the relative value of

the  $VO_{2max}$  is higher with hill cyclists due to their lighter weight. With the variable  $W_{RELlatresh}$ , the difference is shown between hill and sprint cyclists, ( $4.09. \pm 0.47$  and  $5.17. \pm 0.68$  W),  $p=0.032$ . Hill cyclists have higher relative strength at the anaerobic threshold when compared to the sprint cyclists since their strength compared to their lower weight is higher relative to the sprint cyclists with the higher weight (Padilla et al., 1999; McLean et al., 1993). We can therefore conclude that for Cycling as a sport, it is very important to have the right balance between strength and body weight, which in turn reflects in the differences in functional working indicators of the preparedness of young cyclists according to the their different specialties and competitive discipline.

**Key words:** *Cycling,  $VO_{2max}$ , anaerobic treshold.*

---

# EFEKTI TELESNIH AKTIVNOSTI NA HIPERTENZIJU KOD ODRASLIH

---

Izet Kahrović  
Oliver Radenković

*Studijski program Sport i fizičko vaspitanje, Departman za bio-hemijske i medicinske nauke,  
Državni Univerzitet u Novom Pazaru.*

**SAŽETAK** Nedostatak kretanja odslikava vreme u kome čovek sadašnjice živi, a kretanje predstavlja jedan od važnih faktora očuvanja zdravlja. Nedovoljna telesna aktivnost je najveći zdravstveni problem današnjice, jer doprinosi razvoju mnogih hroničnih bolesti i poremećaja. Kao specifična vrsta stresa, telesna aktivnost u organizmu izaziva kompleksne biohemijske, fiziološke i psihološke reakcije, koje su međusobno povezane. Problem ovog istraživanja je pregled studija koje su se bavile efektima telesnih aktivnosti na hipertenziju. Cilj istraživanja je prikupljanje, analiza rezultata i analiza zaključaka do kojih su došli autori ovih studija. Prikupljanje literature izvršeno je pomoću internet pretraživača, dostupnih radova u bazi Kobson, Google scholar i drugih dostupnih časopisa iz oblasti sportskih nauka. Metoda obrade je deskriptivna, zato što se studije bave različitim programima vežbanja, kod ljudi različitih životnih dobi, a testiranja su obavljena različitim mernim instrumentima, pa ne postoji mogućnost komparacije rezultata drugim metodama. Upraznjavanje telesnih aktivnosti deluje na arterijski krvni pritisak u smislu njegovog smanjenja, ali njegove vrednosti zavise od intenziteta te aktivnosti i stepena utreniranosti. Kada je reč o rezultatima do kojih su došli autori studija o efektima telesnog vežbanja na hipertenziju, ne može se govoriti o velikim razlikama. U većini slučajeva autori su došli do istih zaključaka, da vežbanje slabog do umerenog intenziteta povoljno utiče na osobe sa hipertenzijom i dovodi do smanjenja kako sistolnog tako i dijastolnog krvnog pritiska. Autori studija preporučuju određene programe fizičkog vežbanja kao što su: brisk-walking (oštre ravnomerne šetnje brzinom 5-6 km/h), lagano trčanje, aerobik, joga, promene navika u ishrani, kao i kombinaciju redukcije kalorijskog unosa i fizičke aktivnosti.

**Ključne reči:** *telesna aktivnos, hipertenzija, vežbanje, odrasli.*

## 1. UVOD

Arterijski krvni pritisak iznad normalnih vrednosti češće se registruje kod gojaznih osoba u odnosu na osobe manje telesne mase. Gojaznost, kao faktor, može samostalno dovesti do hipertenzije, a posebno udružena sa fizičkom neaktivnošću. Brojne studije pokazuju da gubitak težine dovodi do smanjenja vrednosti arterijskog krvnog pritiska, fizička neaktivnost je bitan faktor rizika, dok nasleđe igra najmanju ulogu.

Nedostatak kretanja odslikava vreme u kome čovek sadašnjice živi, a kretanje predstavlja jedan od važnih faktora očuvanja zdravlja. Nedovoljna telesna aktivnost je najveći zdravstveni problem današnjice, jer doprinosi razvoju mnogih hroničnih bolesti i poremećaja. Kao specifična vrsta stresa, telesna aktivnost u organizmu izaziva kompleksne biohemijske, fiziološke i psihološke reakcije, koje su međusobno povezane. Pravilnim programiranjem različitih oblika telesnih aktivnosti, mogu se očekivati transformacije pojedinih dimenzija psihosomatskog statusa čoveka i prevođenja čovečijeg organizma iz aktuelnog inicijalnog stanja u željeno programirano stanje.

Povišeni krvni pritisak ili hipertenzija „tihi ubica“ bez vidljivih simptoma, može se utvrditi jednostavno i jeftino. Pored toga, dostupno je nekoliko prihvatljivih metoda lečenja, a uspešna kontrola poboljšava i kvantitet i kvalitet života. Sistolni pritisak je pritisak krvi na zidove arterija u trenutku kada se srce kontrahuje i ispumpava krv u krvne sudove. Dijastolni pritisak je pritisak krvi na zidove arterija između dve srčane kontrakcije, kada je srce opušteno. Ako ishrana, smanjenje težine, fizička aktivnost i smanjenje stresa ne daju željeni rezultat, indukovana je upotreba lekova.

Hipertenzija je pojava hronično visokog nivoa arterijskog krvnog pritiska, iznad nivoa koji imaju zdrave osobe. Pod hipertenzijom srce radi pod opterećenjem, jer se krv otežano izbacuje iz leve komore, što dovodi do uvećanja srca tokom vremena, a arterije i arteriole u organizmu postaju tvrde i manje elastične, što dovodi do ateroskleroze, slabosti srca, srčanog udara, šloga i slabosti bubrega (Wilmore & Costil, 2008).

Mnoge studije su pokazale da je rizik od hipertenzije dva do tri puta veći kod ljudi koji se bave sedećim poslom i nemaju nikakvu rekreativnu aktivnost. Upraznjavanje telesnih aktivnosti deluje na arterijski krvni pritisak u smislu njegovog smanjenja, ali njegove vrednosti zavise od stepena utreniranosti i intenziteta te aktivnosti.

Problem ovog istraživanja je pregled studija koje su se bavile efektima telesnih aktivnosti na hipertenziju. Cilj istraživanja je prikupljanje, analiza rezultata i analiza zaključaka do kojih su došli autori ovih studija. Prikupljanje literature izvršeno je pomoću internet pretraživača, dostupnih radova u bazi Kobson, Google scholar i drugih dostupnih časopisa iz oblasti sportskih nauka. Metoda obrade je deskriptivna, zato što se studije bave različitim programima vežbanja, kod ljudi različitih životnih dobi, a testiranja su obavljena različitim mernim instrumentima, pa ne postoji mogućnost komparacije rezultata drugim metodama.

## **2.VRSTE TELESNIH AKTIVNOSTI**

Kada je u pitanju vrsta telesne aktivnosti u prevenciji hipertenzije, preporučuju se prevashodno tzv. aerobne aktivnosti, poput brisk-walking-a (oštre ravnomerne šetnje brzinom 5-6 km/h), vožnja bicikla, plivanje, džoging, tj. one telesne aktivnosti koje su zasnovane na stereotipnom ponavljanju pokreta i kojima su angažovane velike mišićne grupe, kao i kardiovaskularni sistem. Hodanje tipa „brisk-walking“ je najjednostavnija, ali i najbezbednija aktivnost koju praktično svako može da upražnjava, a gotovo da nema kontraindikacija. Šetnja brzim hodom dovodi do pojačanog lučenja endorfina i serotonina koji poboljšavaju raspoloženje i veoma su važni za motivaciju. Osnovna prednost brisk-walking-a su sistemski efekti, na metabolizam (ubrzava bazalni metabolizam), na koštani sistem (sprečava osteoporozu i, za razliku od džoginga, nema opasnosti od preopterećenja zglobova), a posebno na kardio vaskularni sistem (jača srce, povećava elastičnost krvnih sudova, reguliše krvni pritisak, snižava holesterol). Mnogi autori govore o mogućim razlozima postizanja boljih rezultata aerobnim vežbanjem, u odnosu na vežbanje sa opterećenjem. Aerobne telesne aktivnosti, kao što su pešačenje, vožnja bicikla, penjanje uz stepenice, su aktivnosti koje se mogu realizovati u bilo koje doba dana ili noći na bilo kom mestu, dok je vežbanje sa opterećenjem aktivnost koja često zahteva i podrazumeva odlazak do određenog mesta (fitnes centra), što može uticati na posvećenost ovom vidu telesnog vežbanja, a sa tim u vezi i na redovnost vežbanja.

„Trening izdržljivosti rezultuje sniženjem vrednosti krvnog pritiska tokom submaksimalnog intenziteta fizičke aktivnosti, dok je pri maksimalnom intenzitetu fizičke aktivnosti sistolni pritisak povišen, a dijastolni pritisak snižen u poređenju sa vrednostima pre treninga“ (Radovanović, 2009).

## **3.UTICAJ TELESNOG VEŽBANJA NA ARTERIJSKI KRVNI PRITISAK**

Pre uključivanja u program fizičke aktivnosti potrebno je, najpre, proceniti aktuelni nivo fizičke aktivnosti kod svakog ispitanika korišćenjem već postojećih ili modifikovanih upitnika za procenu njenog intenziteta. U odnosu na intenzitet aktivnosti, pacijenta treba naučiti da intenzitet

vežbanja prilagodi vrednosti izmerenog pulsa. Puls (frekvencija srca) nebi trebalo da prelazi 50-75% maksimalno dozvoljene vrednosti (tzv. „zona zdravlja”) jer bi teška tj. po intenzitetu neodgovarajuća fizička aktivnost, osim očekivane hipoglikemije, mogla da dovede i do anginoznih tegoba, infarkta miokarda, srčanih aritmija, iznenadne srčane smrti, koštano-mišićnih povreda, a kod obolelih od dijabetesa do retinalne hemoragije i tranzitornog pogoršanja dijabetične proteinurije.

Redovno telesno vežbanje pomaže održavanju elastičnosti arterija, čak i kod starijih osoba, omogućavajući protok krvi i regulišući, na taj način, krvni pritisak. Vežbanje pomaže unapređenju zdravlja ljudi sa mnogim oblicima srčanih bolesti unapređujući, čak, rizične faktore. Svakako da svaki čovek sa nekom od kardiovaskularnih bolesti treba da konsultuje lekara pre otpočinjanja sa programom vežbanja. Mnogobrojna istraživanja su dosledno zaključila da vežbanje slabog do umerenog intenziteta čak i blagotvorno deluje kod ljudi sa bolestima srca. Istraživanja, takođe, ukazuju da su telesna aktivnost i izbegavanje puno-masne hrane dva najbolja načina za održavanje zdravlja. Umerena i redovna telesna aktivnost, kao i fitnes, igraju važnu ulogu u prevenciji razvoja arterijskog krvnog pritiska, a odgovarajući tip aktivnosti smanjuje vrednosti arterijskog krvnog pritiska i kod muških i kod ženskih osoba različite starosti. Vežbanje pomaže unapređenju zdravlja ljudi sa mnogim oblicima srčanih bolesti, čak umanjuje rizične faktore. Studije jasno pokazuju opravdanost redovne kontrole krvnog pritiska. Aerobni trening kombinovan sa smanjenjem telesne težine preporučuje se za tretman povišenog krvnog pritiska sedentarnih i gojaznih osoba (Bhimenthal, Sherwood, Gullette, Babzak, & Waugh, 2000). Visok krvni pritisak može oštetiti zidove arterija i doprineti razvoju ateroskleroze, a pojačan pritisak na zid krvnog suda povećava rizik od rupture i izliva krvi u tkivo, kao u slučaju šloga. Iako preterani unos soli, gojaznost i stres mogu ubrzati proces, osnova nastanka problema je slabo izražena i više od 90% svih slučajeva hipertenzije nepoznatog je porekla. Starenje i sedentarni životni stil doprinosi smanjenju elastičnosti i propustljivosti velikih arterija. Usled toga raste sistolni krvni pritisak, koji povećava rizik od otkidanja tromba i srčanog udara. Nova istraživanja (Seals, 2003) pokazala su da redovni aerobni trening može, shodno godinama, povoljno delovati na povećanje arterijske propustljivosti. Ljudi koji započnu i istraju u programu umerene fizičke aktivnosti mogu da poboljšaju arterijsku propustljivost i smanje rizik od infarkta miokarda. Redovni vežbači, čak i oni koji nemaju zadivljujuću opštu kondiciju, imaju veću arterijsku propustljivost nego sedentarne osobe (Frontera & Bigard, 2002).

Kao i drugi mišići, srce postaje jače i veće zbog vežbanja. Pumpa više krvi kroz telo i održava maksimalni nivo sa manje napora. Autori (Whelton, Chin, Xin, & He, 2002) koji su proučavali kako se telesna aktivnost vezuje za smanjenje arterijskog krvnog pritiska, zaključili su da je telesna aktivnost značajno povezana sa smanjenjem sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska (prosečno 3,84 mmHg za sistolni krvni pritisak i 2,58 mmHg za dijastolni krvni pritisak). Visok krvni pritisak (hipertenzija) povećava opterećenje srca terajući ga da pumpa više krvi. Svaka delatnost koja smanjuje visok krvni pritisak takođe smanjuje i opterećenje srčanog mišića. Dokazano je da redovna fizička aktivnost smanjuje krvni pritisak ljudi srednje ili pozne dobi, posebno onih koji već imaju povišen krvni pritisak. Takođe, dokazano je da aktivnost kao što je hodanje, ali ne i dizanje tegova smanjuje sistolni pritisak starijih osoba (Rejeski, Neal, Wurst, Brubaker & Ettinger, 1995). Istraživanje (Whelton, Chin, Xin, & He, 2002) sprovedeno sa ciljem da se utvrdi kako se fizička aktivnost vezuje za smanjenje arterijskog krvnog pritiska dovelo je do zaključka da je fizička aktivnost značajno povezana sa smanjenjem sistolnog i dijastolnog arterijskog krvnog pritiska (prosečno 3,84 mmHg za sistolni arterijski krvni pritisak i 2,58 mmHg za dijastolni arterijski krvni pritisak). Na osnovu podataka iz preglednih radova koji su razmotrili ovu problematiku, može se izdvojiti nekoliko koji su pod kontrolisanim uslovima ispitivali antihipertenzivni učinak programiranog dinamičnog opterećenja na arterijski krvni pritisak. U pitanju su različita istraživanja (vežbanje se sastojalo iz hodanja, trčanja, vožnje bicikla, kineske veštine tai či, a pacijenti su u

nekim istraživanjima bili adipozni) tako da je rezultate teško rezimirati. Ipak, sumarno se može reći da su višemesečna ispitivanja sprovedena na 30 muškaraca sa hipertenzijom (prosek starosti 46,7 god.) koji su bili sedanterni sa sistolnim krvnim pritiskom većim od 140 mmHg i dijastolnim većim od 90 mmHg. Cilj istraživanja je bio da se odredi uticaj fizičkog vežbanja na smanjenje krvnog pritiska kod osoba sa hipertenzijom. Ispitanici su bili izloženi 45-tominutnom aerobnom vežbanju sa vežbama zagrevanja na početku i opuštanja na kraju. Pritisak je meren pre početka vežbanja i posle vežbanja. Rezultati su pokazali da umerena fizička aktivnost efikasno utiče na smanjenje krvnog pritiska 7,16 mmHg za sistolni i 4,93 mmHg za dijastolni krvni pritisak. Ljudi s veoma visokim krvnim pritiskom (iznad 160/95mmHg) imaju tri puta veći rizik od koronarne bolesti i četiri puta veći rizik od iznenadnog prestanka rada srca nego drugi ljudi. Vrednosti krvnog pritiska u mirovanju veće od 130/85mmHg povezane su s povećanim rizikom od koronarne bolesti u srednjim i kasnim godinama (Vasan, Larson, Leip, Evans, & Donnell, 2001). Hipertenzija takođe povećava opasnost od srčanog udara i otkazivanje bubrega. Pravi razlog hipertenzije još nije poznat i aktivno se istražuje, ali je poznato da neaktivnost povećava za 35% rizik od razvoja hipertenzije i da ispitanici koji su u lošoj fizičkoj kondiciji imaju za 52% veći rizik od te bolesti nego osobe koje su u dobroj formi. Redovan trening izdržljivosti smanjuje sistolni i dijastolni pritisak u mirovanju za približno 10mmHg, posebno tokom samog vežbanja. Aktivni pacijenti s hipertenzijom imaju upola manju opštu stopu smrtnosti nego neaktivni pacijenti koji boluju od iste bolesti (Paffenbarger, 1994). Uticaj telesnog vežbanja na krvni pritisak kod starijih osoba obuhvatilo je istraživanje koje je sprovedeno na pacijentima starosti 55 do 75 godina. Obuhvatilo je šestomesečno kontrolisano vežbanje, koje se sastojalo od aerobika i treninga izdržljivosti. Ispitanici su imali nelečeni sistolni krvni pritisak od 130 do 159 mmHg i dijastolni od 85 do 99 mmHg. U grupi koja je vežbala bio je 51 ispitanik, dok je u kontrolnoj grupi bilo njih 53. Srednje opadanje sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska bilo je 5,3 i 3,7 mmHg između vežbača, i 4,5 i 1,5 između kontrolne grupe. Nije bilo značajnih razlika između grupa u promeni sistolnog krvnog pritiska od početnog. Srednja vrednost dijastolnog krvnog pritiska znatno je smanjena između vežbača. Šestomesečni program aerobika i treninga izdržljivosti smanjio je dijastolni krvni pritisak, ali ne i sistolni kod starijih osoba sa srednjom hipertenzijom više nego kod kontrolne grupe (Stewart, Bacher, Turner, & Fleg, 2005). Istraživanje sprovedeno u Italiji obuhvatilo je 572 muškarca sa slabom hipertenzijom, starosti 18 do 45 godina, sa sistolnim krvnim pritiskom 140 do 159 mmHg i dijastolnim 90 do 99 mmHg. Ispitanici nisu koristili antihipertenzivne lekove, i bili su podeljeni u tri grupe. U grupi nevežbača bilo je 311, u grupi vežbača koji su vežbali umerenim intenzitetom 192 i grupa vežbača koji su vežbali sa većim opterećenjem 49. Tokom tri meseca praćenja ispitanika, očuvane su navike za telesnim vežbanjem, a nije bilo razlika u pušenju i konzumiranju alkohola između grupa. Posle tri meseca praćenja ispitanika, razlika je bilo samo između nevežbača i vežbača sa umerenim opterećenjima. Nakon tromesečnog tretmana sistolni krvni pritisak je bio sličan među grupama, dok je dijastolni krvni pritisak neznatno smanjen među grupama tokom vežbanja. Krvni pritisak u grupi vežbača sa teškim opterećenjima pokazuje tokom dana znatno smanjenje sistolnog krvnog pritiska i razlika između sistolnog u trećem mesecu odnosu na početne vrednosti pokazuje značajno smanjenje u odnosu na intenzitet vežbanja. Promene u dijastolnom krvnom pritisku nisu bile zapažene. Nakon sprovedenog istraživanja, autori su došli do zaključka da fizička aktivnost ima pozitivne efekte u smanjenju krvnog pritiska, naročito kod mlađih ispitanika sa prelaznim oblikom hipertenzije (Vrzo, Mos, Frigo, Sanigi, & Palatini, 2002). Kelly & Kelly (2000), koristile su meta-analizu za bolje utvrđivanje uticaja treninga izdržljivosti na snižavanje krvnog pritiska kod odraslih. Ove naučnice su zaključile da učešće u vežbama izdržljivosti smanjuje sistolni i dijastolni krvni pritisak približno 2% i 4%. Trajanje programa vežbanja u svim istraživanjima bilo je od 6 do 30 nedelja, u proseku 14 nedelja. Vežbalo se 2 do 5 puta nedeljno, u proseku 3 puta nedeljno. Intenzitet treninga 38% do 90% u odnosu na maksimalnu frekvencu pulsa, u proseku 35%. Trajanje treninga 20 do 60 minuta, prosečno 38 minuta. Broj serija tokom treninga bio je od 1 do 4, u proseku 2 serije



tokom treninga. Broj vežbi od 6 do 14, u proseku 10 vežbi tokom jednog treninga. Prosek tačnog broja ponavljanja i odmor između serija nije bio poznat u svim istraživanjima. Stoga ove informacije mogu biti domet u sagledavanju efekata fizičkog vežbanja na krvni pritisak. Broj ponavljanja od 5 do 50 ponavljanja, o odmor između serija od 15 do 120 sekundi. Meta-analiza podrazumeva da progresivno vežbanje izdržljivosti ima umereno smanjenje sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska. Važno je napomenuti da čak i malo smanjenje krvnog pritiska ima korisne efekte u smanjenju kardiovaskularnih bolesti. Istraživači predlažu veliki oprez u prepisivanju treninga izdržljivosti visokog intenziteta za one sa visokim krvnim pritiskom. U toku vežbanja, normalan krvni pritisak odgovara progresivnom smanjenju sistolnog krvnog pritiska bez promena ili čak neznatnim smanjenjem dijastolnog krvnog pritiska. Povećanje dijastolnog krvnog pritiska više od 10 mmHg tokom ili posle vežbanja predstavlja nesiguran oblik hipertenzije i može biti povezan sa koronarno-arterijskim bolestima. Prateći vežbanje, sistolni krvni pritisak postepeno opada tokom aktivnog oporavka. Sa pasivnim oporavkom sistolni krvni pritisak može naglo pasti. Osobe koje koriste lekove mogu imati promenljive reakcije na telesno vežbanje, zato treba biti oprezan kada je u pitanju doziranje telesnog vežbanja (Kelly & Kelly, 2000). Sindu & Janna (2008), su imali za cilj da pregledom literature utvrde da li šetnja može smanjiti sistolni i dijastolni krvni pritisak kod odraslih starijih od 18 godina. Pregledom je obuhvaćeno 16 studija (650 ispitanika). Šetali su od četiri do 52 nedelje, dva do pet puta nedeljno, od 26 do 61 minuta. Zaključak: šetnja može smanjiti pritisak kod odraslih. Jeffrey, Wjack, & Anthony (2008), sproveli su istraživanje koje je trajalo 12 nedelja, na 45 starijih ljudi, muškaraca 70 godina, tako što su ih podelili u tri grupe. Prva grupa podvrgnuta je treningu brzine i snage, druga treningu izdržljivosti, dok je treća grupa bila kontrolna. Na osnovu rezultata došli su do zaključka da trening brzine ima daleko veći uticaj na fitness starijih osoba u odnosu na klasičan trening. Angelia, Rond, Arneatha, & Donna (2006), uporedili su vrednosti arterijskog krvnog pritiska posle vežbanja, koje je trajalo devet meseci, i došli do rezultata da, je kod Afro Amerikanaca, na početku 70% imalo visok krvni pritisak, a na kraju 43%. Došli su do zaključka da akcije od strane društvene zajednice mogu pomoći u smanjenju hipertenzije kod Afro Amerikanaca. Fagard & Roberth (2002), ispitivali su uticaj intenziteta vežbanja na arterijski krvni pritisak. Ispitanici, njih 225 vežbali su tri do pet puta nedeljno 30 do 60 minuta, sa intenzitetom 40 do 50% od maksimalnog. Zaključili su da ovakav tip vežbanja može povoljno uticati na regulaciju arterijskog krvnog pritiska. Patricia, Elmer, Eva, Wiliam, & Lawrence (2006), su napravili pokušaj da se sveobuhvatnim intervencijama u ponašanju odraslih unapredi životni stil odraslih i smanji vrednost arterijskog krvnog pritiska. U četiri klinička centra, je tokom 18 meseci, upoređivan efekat dve multikomponente intervencije u ponašanju, u odnosu na samo davanje saveta o hipertenziji, promenama navika i arterijskog krvnog pritiska. Uzorak čini 810 odraslih osoba dobrovoljaca sa prehipertenzivnim stanjem ili prvim stadijumom hipertenzije (sistolni 120-160mmHg, a dijastolni 80-95mmHg). Zaključak: mnogostruke promene životnih navika mogu unaprediti vrednosti krvnog pritiska i redukovan rizik od rizičnih bolesti. Pescatello, Fargo, Leach, & Scherzer (1997), utvrđivali su vrednosti krvnog pritiska tokom vežbanja različitog intenziteta na uzorku od šest odraslih muškaraca koji su imali umerenu hipertenziju, ali nisu bili pod terapijom. Nosili su merač pritiska tri različita dana u isto vreme, dok su vozili bicikl po 30 minuta, različitim intenzitetom. Istraživanje je pokazalo da je došlo do značajnog smanjenja vrednosti sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska nakon dinamičnog vežbanja. Jennifer, Gregory, Michelle, Ken, & Tanya (2008), pošli su u istraživanje sa hipotezom da je fizička neaktivnost posledica sedećeg posla i dugog radnog vremena. Dvanaest zdravih službenika bolnice koji imaju sedeći posao podvrgnuti su osmonedeljnom vežbanju od po četiri puta nedeljno pod nadzorom, a tokom četiri nedelje bez nadzora. Osam službenika su činili kontrolnu grupu koja nije vežbala, meren im je sistolni i dijastolni krvni pritisak. Zaključeno je da tokom radnog vremena vežbanje može unaprediti fizičko stanje i zdravlje kardiovaskularnog sistema. Norris, Carroll, & Cochrane (1999), izvršili su istraživanje na uzorku od 80 muškaraca policajaca, koji su podvrgnuti aerobnom i anaerobnom

treningu. Cilj treninga je unapređenje kardiovaskularnog stanja i mišićne snage. Grupe su vežbale tri puta nedeljno dok kontrolna grupa nije vežbala. Tokom desetonedelnog treninga, gde je meren krvni pritisak i uzimane izjave o psihičkom stanju, uočen je značajan napredak u odnosu na kontrolnu grupu. Zaključili su da vežbanje smanjuje nivo stresa, smanjuje vrednosti krvnog pritiska i poboljšava celokupno stanje zdravlja. James, Jessup, David, Lowenthal, & Michael (2004), uradili su studiju čiji je bio cilj da se utvrdi krvni pritisak kod zdravih odraslih osoba sa normalnim vrednostima krvnog pritiska. Ispitanici, 28 žena i muškaraca, su podvrgnuti 16-tonedelnom treningu izdržljivosti. Podeljeni su u dve grupe, na vežbače i kontrolnu grupu. Intenzitet je bio 50-85% od maksimalnog. Studija je pokazala da trening izdržljivosti može unaprediti celokupno stanje organizma, a kod zdravih odraslih osoba može sprečiti eventualni porast vrednosti krvnog pritiska. Whelton, Chin, Xin, & He (2002), pokušali su da utvrde kod odraslih ljudi da li je vežbanje aerobika efektivnije u smanjenju krvnog pritiska u odnosu na nevežbanje. Na osnovu podataka tri nezavisna uzorka, došli su do zaključka da su vežbe aerobika efikasne u redukciji sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska. Buffort, Wanden, Burdort, Jansen, & Raebroeck (1997), su ispitivali razlike faktora od nastanka kardiovaskularnih bolesti kod odraslih i adolescenata. Uzorak je činilo 18 neambulantnih i 13 ambulantnih ispitanika. Zaključili su da poboljšanje aerobne sposobnosti doprinosi smanjenju rizika od kardiovaskularnih bolesti. Patrick, Smith, James, Mihael, & Patrick (2007), ispitivali su promene u simptomima depresije kod žena i muškaraca sa hipertenzijom koji su podvrgnuti šestomesečnom programu fizičkog vežbanja i gubitka težine. Uzorak je činilo 133 fizički neaktivne osobe sa visokim krvnim pritiskom, podeljene u tri grupe. Prva grupa je radila aerobik, druga je pored aerobika podvrgnuta i gubitku težine, dok je treća grupa bila kontrolna. Zaključili su da vežbanje, samo po sebi ili u kombinaciji sa programom redukcije težine, može redukovati simptome depresije kod ljudi sa hipertenzijom. Istraživanje koje su sproveli autori (Young, Appel, Jee, & Miler, 1999) studije, imalo je za cilj da utvrdi uporedne efekte aerobika i Tai Či veštine slabog intenziteta. Program je trajao 12 nedelja, četiri puta nedeljno po 30 minuta. Uzorak su sačinjavale osobe starosti 60 godina i više. Ispitanici su imali povišeni krvni pritisak, ali nisu koristili lekove. Na osnovu rezultata do kojih su došli autori studije došlo se do zaključka da vežbanje aerobika kao i vežbanje Tai Či-a imaju sličan efekat na krvni pritisak kod starijih osoba. Xuemei, Mihael, LaMonte, & Steven (2007), ispitivali su kardiovaskularno stanje kod ljudi sa manifestacijom hipertenzije i rizik od infarkta miokarda. Uzorak ispitanika su činili 8147 muškaraca i 1268 žena sa hipertenzijom. Podvrgnuti su testu izdržljivosti na tredmilu. Uzorak je bio podeljen u tri grupe, tako da je prva grupa imala 20% trajanje testa (nizak nivo), druga grupa 40% (srednji nivo), a treća više od 40% trajanja testa (visoki nivo). Došli su do zaključka da odrasli sa hipertenzijom imaju manju mogućnost da obole od nesmrtonosnih kardiovaskularnih bolesti, nezavisno od drugih faktora rizika.

#### **4.ZAKLJUČAK**

Rezultati i zaključci do kojih su došli autori studija su pokazali kako se različitim programima telesnih aktivnosti može doprineti poboljšanju opšteg stanja zdravlja osoba sa hipertenzijom, njihovom kvalitetnijem životu, kao i efektima tih telesnih aktivnosti na arterijski krvni pritisak.

Veoma je jasno da vežbanje povećava aerobne sposobnosti organizma koje imaju važnu kardiovaskularnu i metaboličku ulogu, što znači da je povećan nivo fizičke aktivnosti indirektno proporcionalan bolestima koje prouzrokuju gojaznost i povišen krvni pritisak. Mnoge studije su pokazale da je rizik od hipertenzije dva do tri puta veći kod ljudi koji se bave sedećim poslom i nemaju nikakvu rekreativnu aktivnost. Upraznjavanje telesnih aktivnosti deluje na arterijski krvni pritisak u smislu njegovog smanjenja, ali njegove vrednosti zavise od intenziteta te aktivnosti i stepena utreniranosti.

Kada je reč o rezultatima do kojih su došli autori studija o efektima telesnog vežbanja na hipertenziju, ne može se govoriti o velikim razlikama. U većini slučajeva su, autori preglednih radova, došli do istih zaključaka, da vežbanje slabog do umerenog intenziteta povoljno utiče na osobe sa hipertenzijom i dovodi do smanjenja kako sistolnog tako i dijastolnog krvnog pritiska. Pregled istraživanja realizovanih i objavljenih u poslednjoj dekadi, ukazuju da su studije realizovane na sličnom uzorku, i da bi u tom smislu, autori, u daljem radu, morali da se fokusiraju na ispitivanje efekata ovih programa na ljude, najpre iste, a potom različite starosne dobi. Osim toga, ukoliko želimo objektivne rezultate, trebalo bi povećati trajanje programa, kao i broj ispitanika.

## REFERENCE

1. Anderson, R.E., Wadden, T.A., Bartlett, S.J., Zemel, B., Verde, T.J., & Franckowiak, S.C. (1999) Effects of lifestyle activity vs, structured aerobic exercise in obese women. *JAMA*, 281 (4), 335 - 340.
2. Angelija, M.P., Rond, K.L., Arneatha, M., Dona, D.S., & Donna, S.S., (2006). Evaluating the impact of a hypertension program for Afrikan Americans. *Journal of the National Medical Association*. 98 (4 ): 607 – 615
3. Bhimenthal, J.A., Sherwood, E., Gullette, M., Babzak., & Waugh, K. (2000). Exercise and weight loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension. *Archives of Internal Medicine*, 160:1947-1958.
4. Bryner, R., Ullrich, I.H., Sauers, J., Donley, D., Hornsby, G., Kolar, M., & Yeater, R. (1999). Effects of resistance vs. Aerobic training combined with an 800 calorie liquid diet on lean body mass and resting metabolic rate. *Journal of the American College of Nutrition*, 18 (1), 115-121
5. Buffart, L.M., Wanden, B:R.J., Burdort, A., Jansen, W.G., & Raebroeck, M.E. (1997). Cardiovascular disease risk factor and the relationships with physical activity, aerobic fitness, and body fat. Department of Rehabilitation, University medical center, Rotterdam, The Netherlands.
6. Donnelly, J.E., Jacobsen, D.J., Heelan, K.S., Seip, R., & Smith, S. (2000). The effects of 18 months of intermittent vs. Continuous exercise on aerobic capacity, body weight and composition, and metabolic fitness in previously sedentary, moderately obese females. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 24, 566-572.
7. Sindi, S., & Janna, B. (2002). Blood Pressure (Adults): Warkin. Evidence Summaries – Jona Briggs, Institute Adelaide.
8. Frontera, W., & Bigard, X. (2002) The benefits of strength training in the elderly. *Science and Sports*, 17, 109-116.
9. Fogelholm, M., Kukkonen-Harjula, K., Nenonen, A., & Pasanen, M. (2000). Effects of walking training on weight maintenance after a very-low-energy diet in premenopausal obese women: a randomised controlled trial. *Archives of Internal Medicine*, 160, 2177-2184.
10. Fagard, R., & Roberth, H. (2002). Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Medicine and Science in sports and Exercise*, 33(6), 484 – 492.
11. Xuemei, S., Mihael, J., Lamonte, B., & Steven, N. (2007). Cardiorespiratory Fitness and Risk of Nonfatal Cardiovascular Disease in Women and Men With Hypertension. *American Journal of Hypertension*, 20 (6), 608 - 615

12. Geliebter, A., Maher, M.M., Gerace, L., Gutin, B., & Hashim, S.A. (1997). Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 66, 557-563.
13. Heilbronn, L.K., de Jonge, L., Frisard, M.I., Delmonico, J.P., & Larson-Meyer, D.E. (2006). Effects of 6-month calorie restriction on biomarkers of longevity, metabolic adaptation, and oxidative stress in overweight individuals: a randomised controlled trial. *JAMA*, 295(13), 1539-1548.
14. Jakicic, J.M., Winters, C., Lang, W., & Wing, R.R. (1999). Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women. *JAMA*, 282(16), 1554-1560.
15. Young, D.R., Appel, L.J., Jee, S., & Miler, J. (1999). The effects of aerobic exercise and Tai Chi on blood pressure in older people. Results of a randomized trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 47 (3), 277-84
16. Jeffrey, A.K., Wjackett, R., & Anthony, P.M. (2008). Enhancing quality of life in older adults: A comparison of muscular strength and power training. *Journal List - Health Quality of Life Outcomes*, 6, 45
17. James, V., Jessup, D., David, T., Lwenthal, K., & Michael, L. (2004). The effects of endurance exercise training on ambulatory blood pressure in normotensive older adults. *Journal of Geriatric Nephrology and Urology*, 2, 103-109.
18. Hewitt, J.A., Gregory, P.W., Michelle, M., Ken, A.S., & Tanya, S.L. (2008). The effects of a graduated aerobic exercise programme on cardiovascular disease risk factors in the NHS workplace: a randomised controlled trial. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 3, 7-16.
19. Janssen, I., Fortier, A., Hudson, R., & Ross, R. (2002). Effects of an energy-restrictive diet with or without exercise on abdominal fat, intermuscular fat, and metabolic risk factors in obese women. *Diabetes Care*, 25(3), 431-438.
20. Jeffery, R.W., Epstein, L.H., Wilson, G.T., Drenth, A., & Wing, R. (2000). Long-term Maintenance of weight loss: current status. *Journal of Health Psychology*, 19(1), 5-16.
21. Larson-Meyer, D.E., Heilbronn, L.K., Redman, L.M., Newcomer, B., & Frisard, M.I. (2006). Effect of calorie restriction with or without exercise on insulin sensitivity,  $\beta$ -cell function, fat cell size, and ectopic lipid in overweight subjects. *Diabetes Care*, 29(6), 1337-1344.
22. Kelly, G.A., & Kelly, K.S. (2000). Progressive resistance exercise and resting blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*, 35, 838-843.
23. Layman, D.K., Evans, E., Baum, J.I., Seyler, J., & Boileau, R.A. (2005). Dietary protein and exercise have additive effects on body composition during weight loss in adult women. *Journal of Nutrition*, 135, 1903-1910.
24. Norris, R., Carroll, D., & Cochrane, R. (1990). Effects of aerobic and anaerobic training on fitness, blood pressure and psychological stress. *Journal of Psychosomatic Research*, 34(4), 367-375.
25. Paffenbarger, R. (1994). Forty years of progress: Physical activity, health and fitness. In American College of Sports Medicine 40th anniversary lectures, 93-109. Indianapolis.
26. Patrick, J., Smith, B.A., James, A., Mihael, A., & Patrick, J.S. (2007). Effects of Exercise and Weight Loss on Depressive Symptoms among Men and Women with Hypertension. *Journal of Psychosomatic Research*, 63(5), 463-469.
27. Patricia, J., Elmer, P.D., Eva, A., William, M., & Lawrence, J. (2006). Effects of Comprehensive Lifestyle modification on Diet, Weight, Physical Fitness, and Blood

- Pressure Control: 18-Month Results of a Randomized Trial. *Annals of Internal Medicine*, 144 ( 7), 485-495.
28. Pascatelo, A.E., Fargo, R., Leach, P., & Scherzer. (1997). Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation the journal of the American heart Association*, 83, 1557-1561.
  29. Radovanović, D. (2009). *Fiziologija za studente fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja*. Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
  30. Ravussin, E., & Gautier, J.F.(1999). Metabolic Predictors of weight gain. *International Journal of Obesity*, 2, 37-41.
  31. Rejeski, W.K., Neal, M., Wurst, P., Brubaker, K., & Ettinger W. (1995). Walking, but not weight lifting, actually reduces systolic blood pressure in older sedentary men and women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 3, 163-177
  32. Sarsan, A., Ardić, F., Özgen, M., Topuz, O. & Sermez, Y. (2006). The effects of aerobic and resistance exercises in obese women. *Clinical Rehabilitation*, 20, 773-782.
  33. Slentz, C.A., Duscha, B.D., Johnson, J.L., Ketchum, K., & Aiken, L.B.(2004). Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE-a randomized controlled study. *Archives of Internal Medicine*, 164, 31-39.
  34. Slentz, C.A., Aiken, L.B., Houmard, J.A., Bales, C.W., & Johnson, J. (2005). Inactivity, exercise, and visceral fat.STRIDE:a randomized,controlled study of exercise intensity and amount. *Journal of Applied Physiology*, 99, 1613-1618.
  35. Stewart, KJ., Bacher, AC., Turner, KI., Fleg, JL., & Ouyang, P.(2005). Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*, 165, 756 – 762.
  36. Seals, D. (2003). Habitual exercise and the age-associated decline in large artery compliance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31 (2), 68-72
  37. Vrizo, O., Mos, L., Frigo, G., Sanigi, C., & Palatini, P. (2002). Effects of physical exercise on clinic and 24-hour ambulatory blood pressure in young subjects with mild hypertension. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 42 (1), 83-88.
  38. Vasan, R., Larson, E., Leip, J., Evans, C., & Donnell, W. (2001). Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine* 345, 1291-1297.
  39. Whelton, S.P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). Review: aerobic exercise reduces systolic and diastolic blood pressure in adults. *Annals of Internal Medicine*, 136, 493–503.
  40. Wilmore, J.H., Despres, J.P., Stanforth, P.R., Mandel, S., & Rice, T. (1999). Alterations in body weight and composition consequent to 20 wk of endurance training: the Heritage Family Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 346-352.
  41. Weinstock, R.S., Dai, H., & Wadden, T.A. (1998). Diet and exercise in the treatment of obesity: effect of 3 interventions on insulin resistance . *Archives of Internal Medicine*, 158, 2477-2483.

## THE EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY ON HYPERTENSION IN ADULTS

**ABSTRACT:** Lack of movement reflects the time in which man of today lives, and the movement is one of the important factors of health preservation .Insufficient physical activity is the biggest

health problem today because of many chronic diseases and disorders. As a specific type of stress, physical activity in the body causes complex biochemical, physiological and psychological reactions which are interconnected. The problem of this research is a review of studies that dealt with the effects of physical activity on hypertension. The aim of this study is the collection, analysis of results and analysis of findings which have come to the authors of these studies. The collection of literature was performed using a web browser, available works in the date base Kobson, Google scholar and other available journals in the field of sports science. The method of treatment is descriptive because the studies involved a variety of training programs with people of different ages of life, and tests were carried out by different measuring instruments and there is no possibility of comparison of results to other methods. Practice of physical activity affects arterial blood pressure in terms of its reduction but its value depends on the intensity of these activities and level of training. As for the results obtained by the authors of studies on the effects of physical exercise on hypertension, we cannot talk about big differences. In most cases the authors have come to the same conclusions, that the exercise of low to moderate intensity has positive effect on people with hypertension and it leads to a reduction in both systolic and diastolic blood pressure. The authors of the study recommend specific programs of physical activity such as: brisk-walking (sharp uniform walking speed 5-6km/h), jogging, aerobic, yoga, changes in eating habits as well as a combination of reducing caloric intake and physical activity.

**Key words:** physical activity, hypertension, training, adults.

---

# PRIMENA VEŽBI SNAGE U KINEZITERAPIJI ARTROZE KOLENA

---

**Bojan Jorgić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Srbija*

**Abstrakt:** Kineziterapija se bavi primenom pokreta u terapijske svrhe, sa ciljem uspostavljanja optimalnog stanja funkcije lokomotornog aparata prema funkcionalnom i anatomskom oštećenju. Kako je kretanje odlika čoveka, kineziterapija je indikovana kod svih uzrasta i svih patoloških stanja unutar graničnih vrednosti od stanja potpunog mirovanja bolesnika u postelji do maksimalnih fizikih aktivnosti sportista. Tako se kineziterapija može uspešno koristiti i kod bolesnika sa degenerativnim reumatskim bolestima zglobova odnosno artrozoma zgloba kuka, kolena itd. **Cilj** ovog rada je prikazati i objasniti vežbe snage koje se mogu koristiti u lečenju artroze zgloba kolena. Artroza je veoma česta bolest kolena kod osoba iznad 40 godina života i tri puta je više zastupljena kod žena nego kod muškaraca. Artrozom kolena obuhvaćeni su patelofemoralni i tibiofemoralni deo zgloba, pri čemu je najčešća kombinacija medijalna tibiofemoralna i patelofemoralna artroza. U sklopu kineziterapijskog lečenja artroze kolena mogu se koristiti sledeće vežbe snage: izometrijske, dinamičke i dinamičke vežbe sa dodatnim opterećenjem. Prilikom korišćenja vežbi snage u kineziterapiji mora se voditi računa o pravilnom doziranju opterećenja.

**Ključne reči:** kineziterapija, vežbe snage, artroza kolena

## 1. UVOD

Kineziterapija se bavi primenom pokreta u terapijske svrhe, sa ciljem uspostavljanja optimalnog stanja funkcije lokomotornog aparata prema funkcionalnom i anatomskom oštećenju (Jevtić, 1999). Sam naziv potiče od grčke reči kinesis- pokret i reči terapeia- lečenje, terapija. Pod kineziterapijom u širem smislu reči podrazumeva se pored izvođenja pokreta u standardnim uslovima, i primena korektivne gimnastike, sportskih aktivnosti, hidrokinetoterapije i terapije radom. U svim ovim slučajevima pokret ili kretanje se primenjuje kao sredstvo fizičkog, psihičkog i profesionalnog osposobljavanja za normalan život i rad (Živković, 1998).

Da bi kineziterapija bila uspešna mora se voditi računa o doziranju opterećenja. Poštujući princip "primum non nocere" pravilnim doziranjem opterećenja sprečavamo nastanak dodatnih oštećenja i pogoršavanja zdravstvenog stanja. Elementi doziranja koji se primenjuju u kineziterapiji su: početni položaj, progresivno opterećenje, amplituda pokreta, tempo pokreta, vreme trajanja pokreta, broj ponavljanja, dužina poluge, ugao delovanja mišićno zglobne poluge, stepen zamorenosti mišića pre kineziterapijske procedure i stepen pripremljenosti kroz druge fizikalne procedure.

Kako je kretanje odlika čoveka, kineziterapija je indikovana kod svih uzrasta i svih patoloških stanja unutar graničnih vrednosti od stanja potpunog mirovanja bolesnika u postelji do maksimalnih fizikih aktivnosti sportista. Tako se kineziterapija može uspešno koristiti i kod bolesnika sa degenerativnim reumatskim bolestima zglobova odnosno artrozoma zgloba kuka, kolena itd.

**Cilj** ovog rada je prikazati i objasniti vežbe snage koje se mogu koristiti u lečenju artroze zgloba kolena.

## 2. DEGENERATIVNE REUMATSKE BOLESTI ZGLOBOVA (ARTROZE)

Degenerativna reumatska oboljenja su dosta rasprostranjena i poznata su pod različitim alternativnim imenima (artroza, osteoartroza, osteoartritis). Artroza je degenerativno reumtsko oboljenje perifernih zglobova (Jevtić, 1999). Najčešće se lokalizuje na zglobovima šake, velikim nosećim zglobovima donjih ekstemiteta i pokretnim segmentima kičmenog stuba, nepoznatog su uzroka i nejasne patogeneze i imaju laganu ali progresivnu evoluciju (Stanković, 2004).

Učestalost artroza je relativno mala pre 50 godina starosti i povećava se sa starenjem. Više od 80 % stanovništva preko 55 godina ima radiološke znake artroze. Artroza kuka je češće zastupljena kod muškaraca, dok je artroza kolena i šake češća kod starijih žena nego muškaraca istih godina (Stanković, 2004).

Anatomske promene u artrozi jesu promene u zglobnoj hrskavici koje vode njenom progresivnom gubitku, zatim reaktivne promene na ivicama zglobova i subhondralnim kostima. Kod artroza promene u zglobnoj hrskavici su primarne, a promene u kostima su sekundarne. Ukoliko opterećenje zglobova traje duže ili se ponavlja u kratkim intervalima preko granice otpornosti zglobne hrskavice, dolazi do njene deformacije i gubljenja elasticiteta (Jevtić, 1999).

Početno oštećenje zglobne hrskavice je najčešće izraženo na nosećim zonama zgloba, gde ona postaje znatno tanja. Za progresijom artroze dolazi do pojave fibrilacija odnosno vertikalnih fisura između vlakana hrskavice. U uznapredovaloj artrozi, javljaju se karakteristični znaci oštećenja, hrskavica je duboko razorena a ponekad je uopšte nema. To dovodi do direktnog kontakta subhondralnih kostiju koje pri pokretima grubo klize jedna preko druge, što se opisuje kao zglobna ulceracija. Usled toga dolazi do stvaranja osteofita na rubovima kostiju koji često dovode do ograničenih pokreta u zahvaćenom zglobu.

Uzrok nastanka artroze nije potpuno poznat. Zato se smatra da ima više uzroka koji se međusobno dopunjuju. U razvoju artroza učestvuju opšti i mehanički faktori. U opšte faktore se ubrajaju: godine starosti, genetska predispozicija, pol, gojaznost, hipermobilnost, pušenje i ranije inflamatorne bolesti zglobova. U mehaničke faktore se ubrajaju: trauma, oblik zgloba, ponovljena upotreba (opterećenja) i profesija.

Bolesnici sa kliničkom slikom artroze su najčešće u srednjem ili starijem životnom dobu sa bolom u kolenu, kuku, šakama ili kičmi.

Glavni simptomi i znaci kliničkog obležja artroze su:

1. Bol u zglobu
2. Otok zgloba
3. Nestabilnost i nesigurnost zglobova posle vežbanja
4. Jutarnja ukočenost
5. Umerena inflamacija (zapaljenje) zgloba
6. Mišićna slabost i smanjenje mišićne mase
7. Smanjenj obim pokreta i funkcije
8. Krepitacije
9. Povećanje temperature i otok zgloba
10. Deformacija zgloba

Artroza može imati sporu progresiju i može godinama da bude asimptomatska. Ona ima dugu evoluciju sa fazama pogoršanja i smirivanja bolesti koje mogu da traju godinama. Prognoza same bolesti zavisi od brzine progresije i lokalizacije bolesti. Najgora prognoza je u slučajevima artroze velikih nosećih zglobova (kuk i koleno), jer stalno pogoršanje funkcije na kraju može dovesti do teže invalidnosti.

Prema lokaciji imamo sledeće najčešće artroze ili osteoartroze (Stanković, 1996):

1. Osteoartroza šaka (OSTEOARTHROSIS MANUS)
2. Osteoartroza kolena (GONAARTHROSIS)



3. Osteoartroza kuka (COHARTHROSIS)
4. Osteoartroza stopala
5. Osteoartroza kičmenog stuba

### 2.1 ARTROZA KOLENA (GONARTHROSIS)

Artroza je veoma česta bolest kolena kod osoba iznad 40 godina života i tri puta je više zastupljena kod žena nego kod muškaraca. Autopsijska ispitivanja su pokazala da je artroza kolena zasupljena u 75 % slučajeva u odnosu na artrozu drugih zglobova (Ruszkowski, 1979).

Artrozom kolena obuhvaćeni su patelofemoralni i tibiofemoralni deo zgloba, pri čemu je najčešća kombinacija medijalna tibiofemoralna i patelofemoralna artroza (Stanković, 2004).

Dele se na primarne i sekundarne. U primarne se ubrajaju artroze kolena nastale bez nekog poznatog uzroka. Sekundarne su statičkog, postraumatskog ili postoperativnog porekla. Većina autora smatra da su primarne artroze retke jer se uvek može naći lokalni ili udaljeni stato-dinamički uzrok njihovog nastanka. Od lokalnih uzroka najvažniji su pogrešni statički odnosi (H ili O noge), funkcionalna preopterećenja fizičkih radnika ali i sportista, velika trenutne ili učestale manje povrede, prekomerna telesna težina itd.

Jedan od uzroka nastanka artroza kolena jeste i rana totalna meniscektomija (odstranjivanje miniskusa). Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 19 bivših aktivnih sportista muškog pola prosečne starosti 39 god. koji su imali totalnu medijalnu ili lateralnu meniscektomiju pre 25 godine života. Rezultati istraživanja su pokazali da svih 19 ispitanika ima medijalnu ili lateralnu artrozu kolena (Milenković, 2006).

#### 2.1.1 Patologija

Patološko anatomske promene su iste kao i kod ostalih artroza. Prvo dolazi do degenerativnih promena hrskavice a zatim se paralelno razvijaju dalje reaktivne promene na hrskavici, ivici zglobova i subhondralnim kostima (slika 1).



Normalno  
A –Kapsula  
B- Hrskavica  
V- Sinovija  
G- Kost

Artroza kolena  
D- Zadebljanje kapsule  
E- Cistične formacije i skleroza u subhondralnoj kosti  
E- Fibrilacija hrskavice  
Ž- Osteofitoza rubova kostiju  
Z- Sinovijalna hipertrofija  
I- Alteracija konture kosti

#### 2.1.2 Klinička slika i simptomi

Klinički znaci i simptomi su isti kao i kod ostalih artroza.

Glavni simtom je bol u predelu zgloba, koji se pogoršava pri upotrebi zgloba. Pri prvim koracima nakon odmora bol je intenzivniji, kasnije bol iščezava ali se kod dužeg opterećenja ponovo javlja. U početku je bol povremen ali sa napredovanjem bolesti on postaje sve učestaliji i dovodi do onesposobljenosti za obavljanje određenih aktivnosti.

Javlja se ukočenost zgloba koja je najizraženija pri prvim pokretima nakon sedenja ili ležanja i traje do 30 minuta.

Krepitacije se javljaju od početka artrozičnog procesa, nazavisno od bola i mogu se palpirati ili čuti pri pasivnim pokretima bolesnog zgloba.

Sa daljim razvojem oboljenja javljaju se hipotonija i atrofija mišića nadkolena (m. quadriceps femoris) i ograničenje pokreta fleksije i ekstenzije kolena. Madsen, Bliddal, Egsmose & Sylvest,

(1995) su u svom istraživanju pokazali da je izokinetička snaga mišića nadkolenice bolji prediktor ili simptom artroze kolena u odnosu na izometrijsku snagu.

Zatim dolazi do promena kontura ili izgleda kolena, a pošto deformiteti obično budu izraženiji na jednoj strani kolenog zgloba, dolazi i do nastanka sekundarnih deformacija u varus ili valgus položaju.

### **2.1.3 Dijagnostika**

Dijagnostika artroze kolena podrazumeva klinički pregled, labaratorijski nalaz i radiološke promene. Klasifikacioni kriterijumi jednog američkog koledža za artrozu kolena su sledeći (Stanković, 2004):

1. Bol u kolenu i osteofiti na radiografiji i najmanje jedan od sledećih kriterijuma
2. Godine starosti više od 50 godina
3. Jutarnja ukočenost zgloba u trajanju manjem ili jednakom od 30 minuta
4. Krepitacije pri pokretima

### **2.1.4 Lečenje**

Ne postoji lečenje koje može da zaustavi procese koji predstavljaju osnovu za nastajanje degenerativnih promena zglobova, odnosno ne postoji lečenje koje bi u potpunosti zaustavilo degenerativno oštećenje (Stanković, 2004). U skladu sa tim osnovni ciljevi lečenja artroza kolena su: kontrola simptoma (posebno bola u zglobu), smanjiti oštećenje funkcije, redukovati progresiju oštećenja zgloba i omogućiti bolesnicima da nastave život sa najmanje mogućim funkcionalnim i socijalnim hendikepom.

Terapija artroze kolena može biti medikamentna, fizikalna i hirurška. Bolesnika prvo treba upoznati sa prirodom i karakteristikama njegove bolesti. On mora prilagoditi svoju aktivnost stvarnim mogućnostima svoga kolena. U skladu sa tim potrebno je: izbegavati hodanje po stepenicama i velikim uzbrdicama, izbegavati nošenje obuće sa visokim petama, voditi računa o održavanju telesne težine, promeniti način rada i zanimanje i voditi računa o režimu kretanja i odmora.

U okviru lečenja artroza kolena fizikalnom terapijom primenjuje se i kineziterapija.

## **3. PRIMENA KINEZITERAPIJE U LEČENJU ARTROZE KOLENA**

Kineziterapija ima značajno mesto u lečenju artroze kolena jer omogućava održavanje funkcije zgloba redovnim programom vežbi i dozvoljava pacijentima duže bavljenje fizičkim i rekreativnim aktivnostima smanjujući progresiju bolesti. utvrdili statistički značajno Programi vežbi se takođe mogu uspešno koristiti kako u preoperativnom tako i u postoperativnom periodu ukoliko se lečenje artroze kolena vrši hiruškim putem.

U sklopu kineziterapijskog lečenja artroze kolena mogu se koristiti sledeće vežbe snage:

1. Izometrijske vežbe
2. Dinamičke vežbe
3. Dinamičke vežbe sa dodatnim opterećenjem

Kao dodatni otpor prilikom vežbanja mogu se koristiti: manuelni otpor suvežbača, elastične trake i otpor tegova (sprave i bučice). Istraživanje sprovedeno na 7 žena prosečne starosti 72 god. je pokazalo značajnu ulogu vežbi sa elastičnim trakama u povećanju snage mišića nakolenice i ublažavanju simptoma artroze kolena (Tooru, Hiroyoshi, Shoshu, Masahiro, Satoshi & Atsuhiko, 2003).

Osnovni cilj ovih vežbi je jačanje mišića nadkolenice, pre svega m. quadriceps femoris, zatim i mišića sa zadnje strane nadkolenice. Takođe one imaju za cilj istežanje mišića nadkolenice i potkolenice i povećanje pokretljivosti u kolenom zglobu. Horstmann; Mayer; Heitkamp; Merk;

Axmann; Bork; Dickhuth (2000) su na uzorku od 19 pacijenata utvrdili da su izokinetičke vežbe snage značajno doprinose smanjenju bola i omogućavaju lakše obavljanje svakodnevnih aktivnosti kao što je penjanje uz stepenice. Istraživanje sprovedeno na 78 žena prosečne stosti 57 god. je pokazalo da kombinacija izometrijskih i dinamičkih vežbi snage mišića nadkolenice ima značajnu ulogu u povećanju stabilnosti zgloba, lakšem hodanju, smanjenju bola i smanjenju korišćenja lekova kod pacijenata sa artrozom kolena (Dominguez, 2004).

### 3.1 IZOMETRIJSKE VEŽBE

#### 1. Početni položaj na leđima:

1. Zategnuti stopalo (dorzalna fleksija), podići nogu nešto više od visine kukova, zadržati 4-5 sekundi, spustiti nogu i opustiti (Slika 2.)
2. Zategnuti stopalo prema unutra, podići nogu nešto više od visine kukova, zadržati 4-5 sekundi, spustiti nogu i opustiti.
3. Zategnuti stopalo prema spolja, podići nogu nešto više od visine kukova, zadržati 4-5 sekundi, spustiti nogu i opustiti.



Slika 2.

#### 2. Početni sedeći položaj:

1. Zategnuti stopalo (dorzalna fleksija) podići nogu ispred tela, zadržati, spustiti nogu i opustiti.
2. Zategnuti stopalo prema unutra, podići nogu ispred tela, zadržati, spustiti nogu i opustiti.
3. Zategnuti stopalo prema spolja, podići nogu ispred tela, zadržati, spustiti nogu i opustiti.

#### 3. Početni položaj na boku (bočni položaj):

1. Zategnuti stopalo (dorzalna fleksija), nogu podići prema gore (odnoženje) nešto više od visine kuka, zadržati, spustiti nogu i opustiti.
2. Zategnuti stopalo, nogu ispružiti ispred tela (prednoženje) zadržati, spustiti nogu i opustiti.
3. Zategnuti stopalo, nogu ispružiti iza tela (zanoženje) zadržati, spustiti nogu i opustiti

### 3.2 DINAMIČKE VEŽBE

#### 1. Početni položaj na leđima:

1. Zategnuti stopalo (dorzalna fleksija), podizati nogu do visine palca drugog stopala
2. Zategnuti stopala obe noge i istovremeno podizati.
3. Zategnuti stopalo, podići nogu malo od podloge i pomerati u stranu (odnoženje).
4. Zategnuti stopala, jednu nogu pomerati u stranu po podlozi, drugu za njom, zatim obe noge podići i vratiti u početni položaj.
5. Zategnuti stopala, saviti noge u kolenu, pa ispružiti kao da nešto guramo.

6. Zategnuti stopala, podići noge od strunjače pa izvoditi „makaze“.
7. Zategnuti stopala, podići noge od podloge pa voziti „bicikl“

## **2. Početni položaj na boku:**

1. Dorzalna fleksija, podizati nogu do visine kuka. (slika 3.)
2. Zategnuti stopalo, podići nogu do visine kuka i izvršiti pokret napred-nazad (prednoženje-zanoženje).
3. Zategnuti stopalo, podići nogu do visine kuka, savijati je u kolenu.



Slika 3.

## **3. Početni ležeci položaj na grudima sa podlakticama oslonjenim na pod:**

1. Prstima nogu se oslanjamo o strunjaču i podižemo kolena.
2. Podizati nazimenično noge (zanoženje) pri čemu su prsti prema strunjači (dorzalna fleksija).
3. Naizmenično savijati noge u kolenu sa stopalima u dorzalnoj fleksiji.
4. Noge su savijene u kolenu, iz tog položaja podižemo noge na gore

### **3.3 DINAMIČKE VEŽBE SA DODATNIM OPTEREĆENJEM**

#### **1. Vežbe uz dodatni otpor suvežbača ili terapeuta:**

1. Ležeci položaj na leđima, noge su u prinoženju, terapeut daje otpor sa obe ruke istovremeno sa spoljne strane, malo iznad skočnog zgloba. Pacijent odvodi noge u stranu (odnoženje), postepeno savladavajući otpor terapeuta.
2. Ležeci položaj na leđima, noge su u odnoženju, terapeut daje otpor sa obe ruke istovremeno s unutrašnje strane, malo iznad skočnog zgloba. Pacijent vrši prinoženje, postepeno savladavajući otpor terapeuta.
3. Položaj na levom boku, desna noga je malo odignuta, terapeut daje otpor sa prednje strane, nešto iznad skočnog zgloba. Pacijent opruža potkolenicu postepeno savladavajući otpor terapeuta.
4. Položaj na levom boku, desna noga je malo odignuta, terapeut daje otpor sa zadnje strane, nešto iznad skočnog zgloba. Pacijent savija potkolenicu postepeno savladavajući otpor terapeuta (Slika 4).



Slika 4.

5. Sedeći položaj, terapeut daje otpor sa gornje strane, nešto iznad skočnog zgloba. Pacijent podiže opruženu nogu prema gore (prednoženje), postepeno savladavajući otpor.
6. Sedeći položaj, zategnuti stopalo (dorzalna fleksija), podići nogu i izvršiti pokret odvođenja u stranu. Terapeut daje otpor sa unutrašnje strane, iznad kolena i iznad skočnog zgloba. Pacijent vrši pokret privođenja postepeno savladavajući otpor.
7. Sedeći položaj, zategnuti stopalo, staviti nogu preko noge. Terapeut daje otpor sa spoljne strane, iznad kolena i iznad skočnog zgloba. Pacijent vrši pokret odvođenja nogu u stranu postepeno savladavajući otpor
8. Ležeći položaj na grudima sa podlakticama oslonjenim na pod. Terapeut daje otpor malo iznad skočnog zgloba a pacijent savija potkolenicu postepeno savladavajući otpor terapeuta

## 2. Vežbe uz dodatni otpor u vidu elastične gume:

1. Stojeći položaj na jednoj nozi, druga je odmaknuta u stranu sa trakom u visini skočnog zgloba. Vršimo pokret privođenja prema stajnoj nozi.
2. Stojeći položaj na jednoj nozi, druga je preko stajne sa trakom u visini skočnog zgloba. Vršimo pokret odvođenja u stranu.
3. Stojeći položaj na jednoj nozi, sa trakom fiksiranom iznad skočnog zgloba. Pacijent opruža potkolenicu.
4. Stojeći položaj na jednoj nozi, sa trakom fiksiranom iznad skočnog zgloba. Pacijent savija potkolenicu (Slika 5.)



Slika 5.

5. Položaj na levom boku. Pacijent savija desnu nogu u kolenu, pri čemu je traka fiksirana iznad skočnog zgloba.
6. Položaj na levom boku. Pacijent opruža nogu u kolenu, pri čemu je traka fiksirana iznad skočnog zgloba.

## 3. Vežbe uz dodatni otpor u vidu tegova (sprave za razvoj snage):

1. leg press (nožni potisak)
2. opuštanje potkolenica (ekstenzija)
3. opuštanje potkolenice samo bolesne noge
4. pregib potkolenica (fleksija)
5. pregib potkolenice samo bolesne noge

Broj ponavljanja kod dinamičkih i vežbi sa dodatnim otporom je od 7 do 10, sa postepenim povećanjem obima i inteziteta opterećenja. Pored ovih vežbi mogu se još primenjivati proprioreceptivne vežbe, vožnja bicikle itd. Koje će se vežbe primenjivati prvenstveno zavisi od uzrasta pacijenata i od veličine oštećenja zglobne hrskavice, tj. od kliničke slike same bolesti. Prema tome ako se kineiterapija sprovodi sa starijim osobama, a posebno ako se radi i o velikom oštećenju samih zglobnih struktura treba izbegavati one vežbe koje bi mogle prouzrokovati bol i još veće oštećenje. Za to je veoma bitan individualan pristup u primeni vežbi kod osoba sa artrozom kolena.

#### 4. ZAKLJUČAK

Vežbe snage se pored primene za povećanje mišićne snage u cilju postizanja što boljih sportskih rezultata, mogu uspešno koristiti i u kineziterapiji različitih obolenja lokomotornog aparata. Prilikom korišćenja vežbi snage najbitnije je pravilno doziranje opterećenja. Zbog toga je neophodna saradnja između lekara specijalista fizikalne medicine i stručnjaka iz naše oblasti.

#### 5. REFERENCE

1. Dominguez, C. L. G. (2004). Strengthening of the Quadriceps in Gonarthrosis, *Acta Medica Grupo Angeles*, 2 (2), 107-116.
2. Živković, V. D. (1998). Teorija i metodika korektivne gimnastike. Niš: SIA.
3. Jevtić, R. M. (1999). *Fizikalna medicina i rehabilitacija*. Kragujevac: Medicinski fakultet.
4. Kostić, O. (2002). *Fizikalna medicina i rehabilitacija*. Niš: Medicinski fakultet.
5. Madsen, O. R., Bliddal, H., Egsmose, C., & Sylvest, J. (1995). Isometric and isokinetic quadriceps strength in gonarthrosis; Inter-relations between quadriceps strength, walking ability, radiology, subchondral bone density and pain. *Clinical Rheumatology*, 14 (3), 308-314.
6. Milenković, S. (2006). Rane artroze kolena-posledica totalnih menissectomija u mladosti. *Acta medica Medianae*, 45 (1), 61-64.
7. Ruszkowski, I. (1979). *Ortopedija*. Zagreb: JUMENA.
8. Stanković, A. (1996). Degenerativne reumatske bolesti zglobova (Osteoarthritis, Arthritis). U Lj.M. Hadži Pešić (Ur.), *Interna medicina, drugo dopunjeno izdanje* (str. 718-724). Niš: Prosveta.
9. Stanković, A. (2004). Degenerativne reumatske bolesti zglobova. U S. Ilić (Ur.), *Interna medicina, knjiga II* (str. 496-502). Niš: Prosveta.
10. Tooru, T., Hiroyoshi, F., Shoshu, A., Masahiro, A., Satoshi M., & Atsuhiko, I. (2003). Muscle Strengthening Exercise for Patients with Gonarthrosis-Effect of Thera-Band Exercise for Both Knee Extensors and Flexors. *Japanese Journal of Rheumatism and Joint Surgery*, 22 (1), 23-28.
11. Horstmann, T., Mayer, F., Heitkamp, HC., Merk, J., Axmann, D., Bork, H., & Dickhuth, HH (2000). Individual isokinetic strength training in patients with gonarthrosis. *Z Rheumatol*, 59 (2), 93-100.

---

# CORRELATION OF EXPLOSIVE STRENGTH AND FRONTAL POSTURAL STATUS

---

Saša Bubanj  
Saša Milenković  
Ratko Stanković  
Radoslav Bubanj  
Mladen Živković  
Andrija Atanasković  
Predrag Živanović

*Faculty of Sport and Physical Education in Niš,*

Tomislav Gašić

*Faculty of Physical Education and Sport in Banja Luka*

**Abstract: Introduction:** One of the most common spine deformity, scoliosis and muscular strength are of great interest for both corrective gymnastics and biomechanics researchers. Deformity causes the patient to be out of spinal balance. This imbalance leads to postural deformities, pain, and disability. Concerning the explosive strength, counter-movement jump (CMJ) is a vertical jump in which the subject initially moves downward, counter to the direction of the jump, upon reaching a determined depth the subject strongly after and without hesitation jumps upward and finally lands with affable flexion in the knee joints. The explosive strength expressed through vertical jumps is defined as the individual ability of neuromuscular system of the subjects to express the muscle strain in the smallest time interval. **Aims:** The main aim of the research would be to determine if there is a correlation between the variables of the explosive strength of the lower extremities and the variables of the frontal postural status in subjects. **Results:** On the basis of the correlation analysis results (table 3), there wasn't found a significant correlation between the explosive strength of lower extremities and the frontal postural status of the subjects ( $\text{sig.} > 0.05$ ). **Conclusion:** Even the incidence of scoliosis in actual research is upsetting, it should be stressed that the scoliosis isn't fixed but fixable deformity. Doctors, physiotherapists and biomechanicians should work together in detection of scoliosis and admeasurement of adequate treatment.

**Key words:** *explosive strength, frontal postural status, scoliosis, correlation*

## INTRODUCTION

One of the most common spine deformity, scoliosis and muscular strength are of great interest for both corrective gymnastics and biomechanics researchers. Concerning the frontal postural status, first successful treatment for moderate to severe scoliosis was successfully performed in 1911, and it proved to be a difficult therapeutic methodology requiring decades to refine into a reliable operation. The cause (or causes) of scoliosis, has stubbornly eluded detection, as has the development of universally accepted and obviously effective non-operative treatment (Bagnall et al., 2009). Mentioned deformity occurs in 2-4% of adolescent population (Roach, 1999). Degenerative scoliosis occurs in previously non-scoliotic spines in which the degenerative cascade, including disc degeneration, facet and ligamentum flavum hypertrophy, and motion segment hyper mobility can lead to deformity in all planes (i.e., frontal, sagittal, horizontal). Deformity causes the

patient to be out of spinal balance. This imbalance leads to postural deformities, pain, and disability (Rosner & Ondra, 2005). The concave side of the scoliosis pattern typically presents itself with shortened, soft and connective fibers, decreased range of motion (ROM), osseous fixation and hypo mobility, often leading to chronic pain. The convex side, alternatively, often presents itself as hyper mobile, with fibers which are overstretched and lack integrity or strength, often causing the acute pain cycles (Reinhardt, 2008). Drawings and photographs done before the invention of radiographs in 1895 clearly depicted scoliosis as a three dimensional trunk deformity. Radiographs however reduced visualization of the spine to two planes and largely ignored the trunk deformity. The need to quantify scoliosis as a three-dimensional deformity and advances in computer technology led in the 1980's to the parallel development of trunk surface topography and three-dimensional radiographic spine studies (Bagnall et al., 2009). The device "Spinal Mouse" (Quantum Health and Wellness Ltd, Wallasay, England) has a technology and methodology to assess the postural status, i.e., the spinal deformities, including scoliosis, with subjects (Zsidai & Koscis, 2001). Concerning the explosive strength, counter-movement jump (CMJ) is a vertical jump in which the subject initially moves downward, counter to the direction of the jump, upon reaching a determined depth the subject strongly after and without hesitation jumps upward and finally lands with affable flexion in the knee joints. The explosive strength expressed through vertical jumps is defined as the individual ability of neuromuscular system of the subjects to express the muscle strain in the smallest time interval (Verhovšanski, 1979). Plyometric training may be viewed as an extension of the shock method of strengthening muscle for athletic performance as recommended by Verhovšanski (Lundin, 1985). The device "Myotest" (Myotest SA, Sion, Switzerland), has a technology and methodology to assess the above mentioned explosive strength (Bubanj, S. et al., 2010). The main aim of the research would be to determine if there is a correlation between the variables of the explosive strength of the lower extremities and the variables of the frontal postural status in subjects.

## METHODS

Nine healthy students of the Faculty of Sport and Physical Education from Niš (eight of masculine sex and one of feminine sex) participated in the research, whose body height was  $178,00 \pm 11,36$  (Mean $\pm$ St.Dev.) in cm, weight  $77,00 \pm 13,95$  (Mean $\pm$ St.Dev.) in kg, age  $22,89 \pm 1,62$  (Mean $\pm$ St.Dev.) years, engaged in different sports activities. All the subjects were familiar with the tasks and gave their written consent for the participation in the research, conducted in accordance to the Helsinki Declaration at the Faculty of Sport and Physical Education in Niš. The research was of transversal character, i.e., there was just one measuring. Within the measuring of explosive strength, subjects applied the pliometric testing, i.e. CMJ, as one of the most common forms of strength testing, and used wireless accelerometer "Myotest", safely positioned on the belt which they carried around their waist. The subjects were said to perform five CMJ with no aid of the upper limbs which can influence the jump height (Harman et al., 1990): first, jumping by the left take off leg, then by the right take off leg, and finally with both take off legs. Accelerometer Myotest, determined the values of the following variables of the explosive strength: Height (expressed in cm), Power (expressed in W/kg), Force (expressed in N/kg) and Velocity (expressed in cm/s). After the explosive strength assessing, the frontal postural status of the subjects was determined in manner that subjects took the normal upright position, and for that purpose an expert among authors, overshot subjects' spinal column from the cervical (C7) vertebra to the sacral (S1) vertebra by using the wireless device "Spinal Mouse", and determined the following variables of the frontal postural status: SCONY (binary, expressed by 0 and 1), FROSacHip (angle between the sacral bone and hip joint, expressed in deg) and FROIncl (inclination of the pelvis, expressed in deg). Normal value of the variables FROSacHip and FROIncl is 0 deg, while concerning the variable SCONY,



values 0 and 1 express non-existence and existence (respectively) of the scoliosis. To the explosive strength and frontal postural status assessing preceded a warming up, which consisted of 800m of smooth running, skipping ahead 4x30m, side skipping 4x30m and skipping back 4x30m. In order to process the given data, the package "SPSS version 13" was used, and the given results were showed by tables descriptively. To determine the correlation of explosive strength variables and frontal postural status, the method of correlation was used (Petković, D., 2000).

## RESULTS WITH DISCUSSION

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HeightL (in cm)	9	9.98	23.30	16.86	4.35
PowerL (in W/kg)	9	22.20	41.90	31.52	6.63
ForceL (in N/kg)	9	20.30	26.90	23.19	2.48
VelocityL (in cm/s)	9	140.00	212.00	181.11	23.52
HeightR (in cm)	9	8.97	22.00	16.33	4.08
PowerR (in W/kg)	9	19.40	39.40	29.76	5.87
ForceR (in N/kg)	9	19.20	26.00	22.58	2.27
VelocityR (in cm/s)	9	127.00	208.00	176.78	24.73
HeightLR (in cm)	9	11.50	43.60	28.96	9.18
PowerLR (in W/kg)	9	24.90	65.80	49.08	12.71
ForceLR (in N/kg)	9	21.20	37.10	30.21	5.05
VelocityLR (in cm/s)	9	148.00	293.00	234.89	41.34
FROSacHip (in deg)	9	1.00	8.00	3.89	2.37
FROIncl (in deg)	9	1.00	6.00	3.00	1.58

**Table 1.** *The descriptive statistics of the explosive strength and certain variables of the frontal postural status.*

Concerning the results of the explosive strength (table 1), obtained after different protocols of CMJ, higher values of all variables in favor of the protocol of CMJ performed with two take off legs, could be the outcome of the unstable position of the subjects, during the protocols of CMJ performed with one take off leg (left or right) and consequently decreased flexion in the knee joint in the eccentric phase i.e., abbreviated pathway of muscular action during the following extension in the knee joint in the concentric phase. But also, above stated results could be a outcome of unsatisfying muscular potential of lower extremities in subjects. Concerning the results of the certain variables of frontal postural status (table 1), mean values show evident abnormalities in the angle between sacral bone and the hip joint and in the inclination of the pelvis (normal value for both variables is 0 deg). Concerning the determined scoliosis (table 2), according to the research conducted by Shands & Eisberg (1955), the incidence of scoliosis among the 50000 subjects of research was found to be nineteen per 1000, or 1.9 per cent. According to the authors Brooks et al. (1975), a two and a half-year prospective study which followed various parameters associated with idiopathic scoliosis showed that the incidence rate among subjects was 13.6 per cent. In the actual research, the sample of subjects was thin, i.e., only nine, but scoliosis was determined in eight subjects (89%). Previous data clearly show a constant increase in number of above mentioned deformity, from the mid 20<sup>th</sup> century, till present.

SCONY (0 or 1)		Frequency	%
Valid	No (0)	1	11.1
	Yes (1)	8	88.9
	Total	9	100.0

**Table 2.** *The frequency of the phenomena and the absences of the scoliosis expressed in percentage.*

Through the dynamic interaction, different muscles are engaged to maintain a normal upright position of the body. By pulling against each other and against the vertebrae, different muscles prevent the spine to bend under the weight of the upper body. In the frontal plane, the vertebrae seem to be put one over the other, which allows to the weight to be transferred downward to the pelvis. When the muscles responsible for holding the vertebrae in correct position weaken, the vertebrae can be pulled out of alignment. Since the sample of subjects which participated in the actual study is actively engaged in various sports activities, professionally, recreationally and through the education process, authors do not interlace high incidence of scoliosis (89%) with inactivity of subjects i.e., weakness of the muscles, but rather with going in for some physical activities which include excessive asymmetric spinal loading. The last statement is in accordance to the results of the research conducted by Tanchev et al. (2000), who estimated incidence of scoliosis among 100 girls actively engaged in rhythmic gymnastics. Namely, mentioned authors found a 10-fold higher incidence of scoliosis in rhythmic gymnastics trainees (12%) than in their normal coevals (1.1%). Testing of the difference between the subjects with determined scoliosis and those without determined scoliosis in actual research did not make sense, because in the sample of nine subjects, there was only one subject without above mentioned disorder. Interestingly, on the basis of the correlation analysis results (table 3), there wasn't found a significant correlation between the explosive strength of lower extremities and the frontal postural status of the subjects ( $\text{sig.} > 0.05$ ). According to the results, in relation to the scoliosis, it seems that the lower extremities muscles are more important in fall prevention by an explosive contraction, rather than in stable frontal postural balance maintenance.

Variables		FROSacHip	FROIncl	SCONY
HeightL	Pearson R	0.29	0.17	0.39
	Sig.	0.45	0.66	0.29
PowerL	Pearson R	0.37	0.13	0.43
	Sig.	0.33	0.73	0.25
ForceL	Pearson R	0.54	0.14	0.44
	Sig.	0.13	0.72	0.24
VelocityL	Pearson R	0.34	0.16	0.42
	Sig.	0.38	0.67	0.27
HeightR	Pearson R	0.53	0.52	0.39
	Sig.	0.15	0.15	0.30
PowerR	Pearson R	0.51	0.49	0.40
	Sig.	0.16	0.18	0.29
ForceR	Pearson R	0.33	0.38	0.49

	Sig.	0.38	0.31	0.18
VelocityR	Pearson R	0.53	0.45	0.35
	Sig.	0.15	0.22	0.36
HeightLR	Pearson R	0.64	0.40	0.28
	Sig.	0.06	0.28	0.47
PowerLR	Pearson R	0.50	0.23	0.26
	Sig.	0.17	0.55	0.50
ForceLR	Pearson R	0.25	0.05	-0.15
	Sig.	0.51	0.90	0.70
VelocityLR	Pearson R	0.62	0.34	0.23
	Sig.	0.07	0.37	0.54

**Table 3.** The correlation of the explosive strength and the frontal postural status of the subjects.

## CONCLUSION

Scoliosis is a deformity of the spine, which also has an impact on muscles, connective tissue, motor neurons, neurological, hormonal and other systems of human body. Even the incidence of scoliosis in actual research is upsetting, it should be stressed that the scoliosis isn't fixed but fixable deformity. Doctors, physiotherapists and biomechanicians should work together in detection of scoliosis and admeasurement of an adequate treatment for patients.

## REFERENCES

1. Bagnall, K., Grivas, T., Alos, N., Asher, M., Aubin, C.-E., Burwell, G. et al. (2009). The International Research Society of Spinal Deformities (IRSSD) and its contribution to science. *Scoliosis*, doi:10.1186/1748-7161-4-28.
2. Brooks, H., Azen, S., Gerberg, E., Brooks, R., Chan, L. (1975). Scoliosis: A prospective epidemiological study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 57 (7): 968-972.
3. Bubanj, S., Stanković, R., Bubanj, R., Bojić, I., Dimić, A. (2010). Reliability of Myotest tested by Countermovement Jump. *Acta Kinesiologica*. 4 (2): In Press.
4. Harman, E., Rosenstein, M., Frykman, P., Rosenstein, E. (1990). The effects of arms and countermovement on vertical jumping. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 22 (6): 825-833.
5. Lundin, P. (1985). Plyometrics: A review of plyometric training. *National Strength & Conditioning Association Journal*, 7 (3): 69-76.
6. Petković, D. (2000). *Metodologija istraživanja u fizičkoj kulturi (Methodology of Researches in Physical Culture)*. Autonomous edition of authors, Niš.
7. Reinhardt, C. (2008). Whole Body Vibration and Scoliosis treatment. *The American Chiropractor*. 31 (4), Retrieved 10.09.2010. on World Wide Web: <http://www.docstoc.com/docs/13141428/Whole-Body-Vibration-and-Scoliosis-treatment>
8. Roach, J.W. (1999). Adolescent idiopathic scoliosis. *Orthop. Clin. N. Am.*, 30; 353-365.
9. Rosner, M. K., & Ondra, S. L. (2005). Surgical management of degenerative scoliosis. *Seminars in Spine Surgery*, 17 (3), 205-214.

10. Shands, A., Eisberg, H. (1955). The Incidence of Scoliosis In The State of Delaware: A Study of 50,000 Minifilms of the Chest Made During a Survey for Tuberculosis. *J Bone Joint Surg Am.*, 37: 1243-1249.
11. Tanchev, P., Dzherov, A., Parushev, A., Dikov, D., Todorov, M. (2000). Scoliosis in Rhythmic Gymnasts. *Spine*, 25 (11): 1367-1372.
12. Verhošanski, J.V. (1979). *Razvoj snage u sportu. (Strength Development in Sport)*. "Partizan", Beograd.
13. Zsidai, A., Koscis, L. (2001). Ultrasound-based spinal column examination systems. *Facta Universitatis series Physical Education and Sport*, 1 (8): 1-12.

---

# USING SUBSTANCES B2 AGONISTS IN SPORT PERFORMANCE

---

**Nicolae Ochiană**

*Faculty of Health, Sports and Movement Science University "Vasile Alecsandri" of Bacău Romania*

**Abstract:** Years '90 have brought to the fore sports competitions substances  $\beta_2$  adrenergic agonists ( $\beta_2$  agonists) to improve sports performance. Traditionally they are used to treat lung and especially asthma. However it became apparent that certain substances  $\beta_2$  agonists have the ability to increase skeletal muscle mass and reduce body fat levels.

The objective of this research was to study the bibliographic sources to achieve a point of view regarding the use of substances  $\beta_2$  agonists in sports.

The conclusions of this study revealed that not enough evidence to support  $\beta$ -agonist substances administered by inhalation would have any significant energetic effect but extensive research on animals clearly demonstrates that administration of  $\beta$ -agonist substances (especially in high doses) can cause significant unwanted side effects that physiological level, long term, could adversely affect the sport performance.

**Key words:** *Doping,  $\beta_2$  agonists' substances, sport performance*

## INTRODUCTION

Since the early 1990s, the use of beta-2 adrenoceptor agonists ( $\beta_2$ -agonists) for the purpose of enhancing sporting performance has become increasingly prevalent (Delbeke et al. 1995). Although they were traditionally used for the treatment of bronchial ailments, especially asthma (Maltin et al. 1993a; Nanulescu, 1999; Dragomir, 1999, Gotia et al, 2000;), it became apparent that some  $\beta_2$ -agonists, including the most well known, clenbuterol, have the ability to increase skeletal muscle mass and decrease body fat (Ricks et al. 1984; Bergen & Merkel 1991). This combination of effects proved desirable for those working in the livestock industry trying to improve meat quality (Sillence et al. 1991b); and not surprisingly,  $\beta_2$ -agonists were soon used or abused by those engaged in competitive bodybuilding and soon after by other athletes competing in strength-and power-related sports (Prather et al. 1995; Friedl 2000). Many athletes who use  $\beta_2$ -agonists for improving athletic performance claim that they are asthmatics to justify their use (Prather et al. 1995). Despite the so-called desirable effects of increasing muscle bulk and decreasing body fat, many athletes are not aware of the deleterious effects of chronic high-dose ( $\beta_2$ -agonist administration. This chapter reviews the effects of ( $\beta_2$ -agonists on skeletal muscle and the reasons for their use by athletes for enhancing physical performance and body appearance. The supposed beneficial effects of  $\beta_2$ -agonists on skeletal muscle are weighed against some of the less well reported deleterious effects of these drugs on exercise performance.

## WHAT ARE THE ADRENERGIC RECEPTORS AND HOW WE DEFINE THE B2 AGONIST

The adrenergic receptors are part of the sympathetic nervous system and are characterized by their interaction with adrenaline (epinephrine) and noradrenaline (norepinephrine). They can be

divided into two categories, the  $\alpha$ -receptors and the  $\beta$ -receptors. Stimulation of  $\alpha$ -receptors is associated with intestinal relaxation; vasoconstriction; and the stimulation of the uterus, nictitating membrane, ureter, and pupil dilation. Stimulation of the  $\beta$ -receptor is associated with myocardial stimulation, vasodilatation, and inhibition of the uterine and bronchial smooth muscle (Burgess et al. 1997).

Beta-adrenergic receptors are associated with all tissues involved in growth, including skeletal muscle and adipose tissue, and can be generally differentiated into two subtypes,  $\beta_1$  and  $\beta_2$ , based on the receptor affinity for certain compounds. The  $\beta_1$ -receptor is traditionally associated with cardiac stimulation and the  $\beta_2$ -receptor with bronchial smooth muscle relaxation (Levitzki 1986; Yang & McElligot 1989). However, both  $\beta_1$ - and  $\beta_2$ -receptors are present and functional in the atrial and ventricular myocardium in all species including humans, although the numbers of the two types of receptors are different across the species (Burgess 1993). The  $\beta$ -receptor on brown adipose tissue is not a mixed population of the two subtypes but a unique receptor, the  $\beta_3$  (Yang & McElligot 1989). The  $\beta_3$ -receptor stimulates lipolysis and increases blood flow and thermogenesis in the brown adipose tissue (Yoshida et al. 1998).

A  $\beta$ -agonist is defined simply as a compound that stimulates the  $\beta$ -receptors. Selectivity of  $\beta$ -agonists is defined in terms of the relative effects of isoprenaline, a nonselective agonist at  $\beta$ -receptors that has stimulatory activity at both receptor types for any dose. Agonists selective at the  $\beta_2$ -receptor would stimulate that receptor with little or no effect at the  $\beta_1$ -receptor. Selectivity can also be dose related such that at high doses a  $\beta_2$ -receptor agonist could lose its selective profile (S.R. O'Donnell 1993). Common  $\beta$ -agonists include salbutamol (albuterol), bambuterol, terbutaline, fenoterol, mapenterol, formoterol, tulobuterol, carbuterol, bromobuterol, cimbuterol, zinterol, cimaterol, mabuterol, salmeterol, and the best described of all, clenbuterol (Burgess et al. 1997). Given the wealth of data on the effects of clenbuterol on skeletal and cardiac muscle, as well as its known effects on exercise performance, the description of the use of  $\beta$ -agonists for performance enhancement will concentrate on clenbuterol.

## WHAT IS CLENBUTEROL

Clenbuterol (4-amino- $\alpha$ -[*t*-butylamino- methyl]-3,5-dichlorobenzyl alcohol) is defined as a sympatho-mimetic amine; that is, its actions mimic that of adrenaline (epinephrine). Clenbuterol, like most  $\beta_2$ -agonists, is used primarily for the treatment of asthma and related bronchospasm (Maltin et al. 1993a). It is a powerful bronchodilator and not only has proved useful for humans but also has widespread veterinary applications in the equine and livestock industries (Prather et al. 1995). Brand names for the generic name, clenbuterol, include Clenasma, Monores, Novegam, Prontovent, Spiropent, Broncoterol, Bronchodil, Cesbron, Clenbuter, Pharmachim, Contrasma, Contraspasmina, Oxyflux, Ventolase, Ventapulmin, and Clenbumar (Duncan 1996; Embleton & Thorne 1998). Clenbuterol is available in tablet form in 10- and 20- $\mu$ g doses and can be obtained as a powder for use in making solutions of varying clenbuterol concentration. The dose of clenbuterol for use in puffers (inhalers) for the treatment of asthma in humans ranges between 0.02 and 0.03 mg twice daily (Prather et al. 1995). With infrequent use and at such low dosages, asthmatics experience few side effects of  $\beta_2$ -agonist administration (Anstead et al. 2001).

## USAGE OF BETA-2 AGONIST BY ATHLETES

The use of clenbuterol and related  $\beta_2$ -agonists in the livestock industry revealed a number of interesting and beneficial side effects, namely that in high doses,  $\beta_2$ -agonist administration produced an increase in skeletal muscle mass and a concomitant decrease in body fat (Ricks et al. 1984; Hamby et al. 1986; Reeds et al. 1986; Beerman et al. 1987; Miller et al. 1988; Schiavetta et al. 1990; Koohmarie et al. 1991; Chwalibog et al. 1996; Hulot et al. 1996; Hansen et al. 1997a,b;

Bell et al. 1998; Li et al. 2000; Pan et al. 2001). As such,  $\beta_2$ -agonists such as clenbuterol (and cimaterol) became known as a "repartitioning agents" (Kim et al. 1992; Mersmann 1989). Clenbuterol is one of the few anabolic compounds that increases growth primarily through reducing muscle protein degradation (Sillence et al. 2000). Many involved in the livestock industry quickly took advantage of the repartitioning effects of clenbuterol and used it in the feeding of cattle, sheep, pigs, and poultry for the purpose of improving meat production (Moore et al. 1994). It is therefore not surprising that there have been several reports in humans of clenbuterol poisoning after the ingestion of meat from animals fed excessive doses of clenbuterol (Salleras et al. 1995; Garay et al. 1997; Mitchell & Dunnavan 1998; Sporano et al. 1998; Brambilla et al. 2000; Smith 2000).

The so-called repartitioning effects of clenbuterol are what make it so desirable for athletes, such as those involved in strength- and power-related sports and especially those involved in competitive bodybuilding (Delbeke et al. 1995). Although clenbuterol has powerful muscle anabolic effects, it also has potent lipolytic effects. This has also made clenbuterol a drug of choice for many athletes in sports involving weight restrictions for competing in specific weight classes, for example, rowing (Duncan 1996). Traditionally, the use of anabolic steroids and growth hormone (GH) dominated the world of performance-enhancing drugs (Prather et al. 1995). However, in the last decade, the use of  $\beta_2$ -agonists, particularly clenbuterol, for athletic and cosmetic purposes has been increasing steadily (Delbeke et al. 1995; Duncan 1996).

Clenbuterol became notorious during the 1992 Summer Olympic Games in Barcelona, Spain, when two athletes tested positive for its use. Clenbuterol has a long half-life of approximately 35 hours (Tschan et al. 1979), and subsequently the drug will accumulate with repeated doses (Murugaiah & O'Donnell 1994). It can be detected via urine analysis, but 97% of the drug is removed from the body within approximately eight days (Duncan 1996). Clenbuterol was banned by the International Olympic Committee (IOC) on April 21, 1992. Nevertheless, many athletes still abuse this substance, with most not aware of its potentially lethal side effects when taken in excessive dosages.

The dramatic effects of clenbuterol administration observed in livestock served as the basis for its application by male and female bodybuilders in gymnasiums throughout the world. Advances in the development of muscle anabolic agents are quickly incorporated into drug regimens employed by bodybuilders, often with dire consequences. In many cases, scientific research into the effects of such muscle anabolic compounds lags far behind the ad hoc knowledge acquired by dubious trial-and-error experiments conducted by the bodybuilders on themselves. The "catch-up" knowledge obtained from rigorous scientific experimentation is often too late to prevent the often irreversible effects of these drugs.

Clenbuterol is an extremely attractive drug for athletes because of its ability to modify body structure and function in addition to the fact that it is administered orally, is freely available (in many countries), and is relatively cheap (Duncan 1996). However, even though clenbuterol is promoted as the "safe" alternative to anabolic steroids, it does have deleterious side effects, although these do not appear to act as a deterrent to the large number of athletes abusing this drug (Duncan 1996). Anecdotal reports regarding the use of clenbuterol by bodybuilders indicate that they use it primarily as a precontest "cutting-up" drug, taking advantage of its lipolytic actions. Unfortunately, many of these athletes take multiple drugs in varying combinations in order to maximize muscle mass and reduce their body fat (Prather et al. 1995). Sadly, the combination of clenbuterol use with diuretics (for example) has been thought responsible for the deaths of several prominent professional bodybuilders (Prather et al. 1995; Embleton & Thorne 1998).

Clenbuterol usage is highest among bodybuilders, both for its muscle anabolic properties and for its lipolytic effects (Duncan 1996; Embleton & Thorne 1998). The exact dosage of clenbuterol that results in the greatest improvements in muscle mass and reductions in body fat has not yet been identified. These criteria are especially important for bodybuilders before competitions, when the

maintenance of muscle mass during periods of strict dieting is critical. The dosages used by bodybuilders exceed that recommended for asthmatics for therapeutic purposes. Typically, the dose of clenbuterol used by athletes ranges from 50 to 100 ( $\mu\text{g}/\text{day}$ ) or 80 to 140 ( $\mu\text{g}/\text{day}$ ) taken over the course of the day, but the maximum dose is usually dependent on the individual's tolerance (Embleton & Thorne 1998). To prevent receptor down-regulation, clenbuterol is often used in two- or three-week "on and off" cycles. Comparing the doses that are effective in rats and then translating these for use in humans is obviously difficult because of the differences in size, growth, and metabolism between the species. However, some authors have made interspecies comparisons based on metabolic measurements. For example, Maltin et al. (1993a) suggested that a dose of 10  $\mu\text{g}/\text{kg}$  for the rat was equivalent to 1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  for humans, a dose considered to be safe (Duncan 1996). Even if a theoretical safe dosage of clenbuterol was prescribed for promoting muscle mass in humans, it is unlikely that bodybuilders would adhere to this level given that some of these athletes are notorious for taking anabolic steroids in excess of 26 times the therapeutic dose (Brower et al. 1991; Duncan 1996). Another confounding issue is the fact that many bodybuilders take more than one drug at any one time (Delbeke et al. 1995; Prather et al. 1995); and the supposed increases in muscle mass following clenbuterol administration are hard to gauge when, for example, it is taken in conjunction with one or more anabolic steroids.

### **SIDE EFFECTS OF THE CHRONIC USE OF BETA-2 AGONISTS**

Excluding athletes, there are two groups of individuals exposed to  $\beta_2$ -agonists; patients being treated with the drugs, and individuals who eat the meat of animals that have been treated with the drugs (Baldi et al. 1994; Embleton & Thorne 1998; Sporano et al. 1998). The most frequently reported side effects associated with the use of  $\beta_2$ -agonists include nausea, headaches, and insomnia (see table 4.2). Excessive clenbuterol intake (in high  $\mu\text{g}\text{-mg}/\text{kg}$  doses) leads to symptoms such as muscle tremor, palpitations, muscle cramps, headache, and peripheral vasodilatation (Prather et al. 1995). The most serious side effects of excessive ( $\beta_2$ -agonist intake are those associated with the heart (Au et al. 2000).

### **LATEST RESEARCH ON BETA-2 AGONISTS FOR PROMOTING MUSCLE GROWTH**

The latest research involving the muscle anabolic potential of ( $\beta_2$ -agonists is based on the development of antibodies that can activate ( $\beta_2$ -adrenoceptors and hence mimic the effects of  $\beta_2$ -agonists such as clenbuterol (Hill et al. 1998). Immunological approaches are potentially alternative methods to the direct administration of growth-promoting compounds to manipulate growth and body composition (Kim & Kim 1997). This research is being led by those involved in the livestock industry, where the immunoneutralization of somatostatin has already improved growth rate in lambs (Spencer & Oliver 1996; Laarveld et al. 1986). It is clear that muscle growth, carcass composition, and feed efficiency can be improved through the use of ( $\beta_2$ -agonists (Sillence et al. 1993). These researchers have faced two major setbacks: the difficulty in administering these compounds to large herds that graze on extensive pastures and, as discussed already, the very serious side effects of clenbuterol poisoning that have occurred when humans have eaten the flesh of animals treated (illegally) with clenbuterol (Hill et al. 1998).

Researchers are developing vaccines for use in livestock that cause the production of antibodies that activate tissue ( $\beta_2$ -adrenoceptors. They claim that only one or two doses of the vaccine would be needed; that the antibodies would not accumulate in muscle or fat stores; and that gentle cooking would destroy any of the antibodies or, failing this, would be easily degraded in the gut (Hill et al. 1998).



## CONCLUSION

Of all the  $\beta$ 2-agonists that have been shown to have anabolic properties on skeletal muscle, clenbuterol is the most notorious. In laboratory animals, clenbuterol has been shown to produce significant increases in skeletal muscle mass; and clenbuterol is used illegally by athletes to maintain the anabolic effects after steroid use is discontinued (Schwenk 1997). In addition to its muscle anabolic effects, clenbuterol is a potent lipolytic agent capable of decreasing fat deposition and increasing lean body mass. As such, clenbuterol is often referred to as a repartitioning agent. Clenbuterol use by athletes is banned by the IOC. Except for approved use in the medical treatment of asthma, all  $\beta$ -agonists are generally banned by the IOC. Some inhaled  $\beta$ -agonists such as albuterol, terbutaline, and salmeterol are now permitted by the IOC for medical purposes, since their anabolic effects are negligible compared with those of the more powerful clenbuterol. Despite the lack of evidence that inhaled  $\beta$ 2-agonists have any significant ergogenic effect, an ever increasing number of athletes are claiming to be asthmatic and using  $\beta$ -agonists for their purported ergogenic properties (Eichner 1997). The extensive animal-based research makes it clear that the administration of  $\beta$ -agonists (especially in high doses) can produce significant undesirable physiological side effects that are likely to deleteriously affect athletic performance in the long term. Despite this warning, it is clear that athletes will continue to use  $\beta$ 2-agonists if they perceive that these drugs will improve performance.

## REFERENCES

1. Anstead, M.J., Hunt, T.A., McConnell, J.W., & Burki, N.K. (2001). Effects of therapeutic doses of albuterol on  $\beta$ 2 adrenergic receptor density and metabolic change. *Journal of Asthma* 38:59-64.
2. Au, D.H., Lemaitre, R.N., Curtis, J.R., Smith, N.L. & Psaty, B.M. (2000). The risk of myocardial infarction associated with inhaled beta-adrenoceptor agonists. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine* 161:827-830.
3. Baldi, A., Bontempo, V., Cheli, R., Corino, C. & Polidori, R. (1994). Hormonal and metabolic responses to the stress of transport and slaughterhouse procedures in clenbuterol-fed pigs. *Journal of Veterinary Medicine* 41:189-196.
4. Beerman, D.H., Butler, W.R., Hogue, D.E., Fishell, V.K., Dalrymple, R.H., Ricks, C.A. & Scanes, C.G. (1987). Cimaterol-induced muscle hypertrophy and altered endocrine status in lambs. *Journal of Animal Science* 65:1514-1524.
5. Bell, A.W., Bauman, D.E., Beerman, D.H. & Harrell, R.J. (1998). Nutrition, development and efficacy of growth modifiers in livestock species. *Journal of Nutrition* 128:360S-363S.
6. Bergen, W.G. & Merkel, R.A. (1991). Body composition of animals treated with partitioning agents-implications for human health. *FASEB Journal* 5:2951-2957.
7. Brambilla, G., Cenci, T., Franconi, F., Galarini, R., Macri, A., Rondoni, F., Strozzi, M. & Loizzo, A. (2000). Clinical and pharmacological profile in a clenbuterol epidemic poisoning of contaminated beef meat in Italy. *Toxicology Letters* 114:47-53.
8. Brower, K.J., Blow, E.C, Young, J.P. & Hill, E.M. (1991). Symptoms and correlates of anabolic-androgenic steroid dependence. *British Journal of Addiction* 86:759-768.
9. Burgess, C.D. (1993). An overview of experimental methods. In eds) Beasley, R. & Pearce, N.E., *The Role of Beta Receptor Agonist Therapy in Asthma Mortality*, CRC Press, Boca Raton, Florida, 127-148.
10. Burgess, C.D., Beasley, R., Crane, J. & Pearce, N. (1997). Adverse effects of beta2-agonists. In (eds) Pauwels, R. & O'Byrne, P.M., *Beta2-Agonists in Asthma Treatment*, Marcel Dekker, New York, 257-282.

11. Chwalibog, A., Jensen, K. & Thorbek, G. (1996). Quantitative protein and fat metabolism in bull calves treated with  $\beta$ -adrenergic agonist. *Archives of Animal Nutrition* 49:159-167.
12. Delbeke, F.T., Desmet, N. & Debackere, M. (1995). The abuse of doping agents in competing bodybuilders in Flanders 1988-1993, *International Journal of Sports Medicine* 16:66-70.
13. Dragomir, D. (1999). Astmul bronșic. Tratament. In: *Algoritm de diagnostic și terapeutic în pediatrie*, Edit. Amaltea; București; 159-170.
14. Duncan, N.D. (1996). Striated muscle adaptations resulting from exercise and clenbuterol administration. Ph.D. thesis, Department of Physiology, The University of Melbourne, Victoria, Australia.
15. Eichner, E.R. (1997). Ergogenic aids: what athletes are using - and why. *The Physician and Sportsmedicine* 25:70.
16. Embleton, P. & Thorne, G. (1998). *Anabolic primer*. MuscleMag International, Ontario, Canada.
17. Friedl, K.E. (2000) Performance-enhancing substances: effects, risks, and appropriate alternatives. In (eds) Baechle, T.R. & Earle, R.W., *Essentials of Strength Training and Conditioning*, Human Kinetics, Champaign, Illinois, 209-228.
18. Garay, J.B., Jimenez, J.E.H., Jimenez, M.L., Sebastian, M.V., Matesanz, J.P., Moreno, P.M. & Galiana, J.R. (1997). Clenbuterol poisoning-clinical manifestations and analytical findings in an epidemic outbreak in Mosteles, Madrid. *Revista Clinica Espanola* 197:92-95.
19. Gotia S., Moraru E., Badiu I. et al. (2000). Current results of the longterm treatment in the bronchial asthma in children over 3 years of age, vol rez. al Balkan Congress of Allergology and Clinical Immunology, București, România, 3-5 May, 91-95.
20. Hamby, P.L., Stouffer, J.R. & Smith, S.B. (1986). Muscle metabolism and real-time ultrasound measurement of muscle and subcutaneous adipose growth in lambs fed diets containing a beta-agonist. *Journal of Animal Science* 63:1410-1417.
21. Hansen, J. A., Yen, J.T., Nelssen, J.L., Nienaber, J. A., Goodband, R.D. & Wheeler, T.L. (1997). Effects of somatotropin and salbutamol in three genotypes of finishing barrows: growth, carcass, and calorimeter criteria. *Journal of Animal Science* 75:1798-1809.
22. Hansen, J. A., Yen, J.T., Nelssen, J.L., Nienaber, J.A., Goodband, R.D. & Wheeler, T.L., (1997). Effects of somatotropin and salbutamol in three genotypes of finishing barrows: blood hormones and metabolites and muscle characteristics. *Journal of Animal Science* 75:1810-1821.
23. Hill, R.A., Hoey, A.J. & Silience, M.N. (1998). Functional activity of antibodies at the bovine  $\beta$ 2-adrenoceptor. *Journal of Animal Science* 76:1651-1661.
24. Hulot, R, Ouhayoun, J. & Manoucheri, M. (1996). Effect of clenbuterol on productive performance, body composition and muscle biochemistry in the rabbit. *Meat Science* 42:457-464.
25. Kendall, M.J. & Haffner, C.A. (1993). The acute unwanted effects of  $\beta$ 2-receptor agonist therapy. In eds) Beasley, R. & Pearce, N.E., *The Role of Beta Receptor Agonist Therapy in Asthma Mortality*, CRC Press, Boca Raton, Florida, ppl63-199.
26. Kim, Y.H. & Kim, Y.S. (1997). Effects of active immunization against clenbuterol on the growth promoting effect of clenbuterol in rats. *Journal of Animal Science* 75:446-453.
27. Kim, Y.S., Sainz, R.D., Summers, R.J. & Molenaar, P. (1992). Cimaterol reduces beta-adrenergic receptor density in rat skeletal muscles. *Journal of Animal Science* 70:115-122.
28. Koohmarie, M., Shackelford, S.D., Muggli-Cockett, N.E. & Stone, R.T. (1991). Effect of the  $\beta$ -adrenergic agonist L644,969 on muscle growth, endogenous proteinase activities, and postmortem proteolysis in wether lambs. *Journal of Animal Science* 69:4823-4835.

29. Laarveld, B., Haplin, R.K. & Kerr, D.E. (1986). Somatostatin immunization and growth of lambs. *Canadian Journal of Animal Science* 66:77-84.
30. Levitzki, A. (1986).  $\beta$ -adrenergic receptors and their mode of coupling to adenylate cyclase. *Physiological Reviews* 66:819-854.
31. Li, Y.Z., Christopherson, R.J., Li, B.T. & Moibi, J.A. (2000). Effects of a beta-adrenergic agonist L-644,969) on performance and carcass traits of growing lambs in a cold environment. *Canadian Journal of Animal Science* 80:459-465.
32. Maltin, C.A., Delday, M.I., Watson, J.S., Heys, D., Nevison, I.M., Ritchie, I.K. & Gibson, P.H. (1993). Clenbuterol, a  $\beta$ -adrenoceptor agonist, increases relative muscle strength in orthopaedic patients. *Clinical Science* 84:651-654.
33. Mersmann, H.J. (1989). Potential mechanisms for repartitioning of growth by P-adrenergic agonists. In eds) Campion, D.R., Hausman, G.J. & Martin, R.J., *Animal Growth Regulation*, Plenum Press, New York, 337-357.
34. Miller, M.F., Garcia, D.K., Coleman, M.E., Ekeren, P.A., Lunt, D.K., Wagner, K. A., Procknor, M., Welsh Jr., T.H. & Smith, S.B. (1988). Adipose tissue, longissimus muscle and anterior pituitary growth and function in clenbuterol-fed heifers. *Journal of Animal Research* 66:12-20.
35. Mitchell, G.A. & Dunnavan, G. (1998). Illegal use of beta-adrenergic agonists in the United States. *Journal of Animal Science* 76:208-211.
36. Murugaiah, K.D. & O'Donnell, J.M. (1994). Clenbuterol increases norepinephrine release from rat brain slices by a calcium- and receptor-independent mechanism. *Research Communications in Molecular Pathology and Pharmacology* 86:311-324.
37. Nanulescu M.V. (1999). Tratatamentul crizei de astm și al stării de rău astmatic. În: *Actualități în pediatrie*; Popescu V., Ed., „Curtea Veche”, București, 199-209.
38. O'Donnell, S.R. (1993). The development of beta receptor agonist drugs. In eds) Beasley, R. & Pearce, N.E., *The Role of Beta Receptor Agonist Therapy in Asthma Mortality*, CRC Press, Boca Raton, Florida, pp3-26.
39. Pan, S.J., Hancock, J., Ding, Z.P., Fogt, D., Lee, M.C. & Ivy, J.L. (2001). Effects of clenbuterol on insulin resistance in conscious obese Zucker rats. *American Journal of Physiology* 280:E554-E561.
40. Prather, I.D., Brown, D.E., North, P. & Wilson, J.R. (1995). Clenbuterol: a substitute for anabolic steroids. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 27:1118-1121.
41. Reeds, P.J., Hay, S.M., Dorward, P.M. & Palmer, R.M. (1986). Stimulation of muscle growth by clenbuterol: lack of effect on muscle protein biosynthesis. *British Journal of Nutrition* 56:249-258.
42. Ricks, C.A., Dalrymple, R.H., Baker, P.K. & Ingle, D.L. (1984). Use of a  $\beta$ -agonist to alter fat and muscle deposition in steers. *Journal of Animal Science* 59:1247-1255.
43. Salleras, L., Dominguez, A., Mata, E., Taberner, J.L., Moro, I. & Salva, P. (1995). Epidemiologic study of an outbreak of clenbuterol poisoning in Catalonia. *Public Health Reports* 110:338-342.
44. Schiavetta, A.M., Miller, M.F., Lunt, D.K., Davis, S.K. & Smith, S.B. (1990). Adipose tissue cellularity and muscle growth in young steers fed the  $\beta$ -adrenergic agonist clenbuterol for 50 days and after 78 days of withdrawal. *Journal of Animal Science* 68:3614-3623.
45. Schwenk, T.L. (1997). Psychoactive drugs and athletic performance. *The Physician and Sportsmedicine* 25:32.
46. Sillence, M.N., Hunter, R.A., Pegg, G.G., Brown, M.L., Matthews, M.L., Magner, T., Sleeman, M. & Lindsay, D.B. (1993). Growth, nitrogen metabolism, and cardiac responses to

- clenbuterol and ketoclenbuterol in rats and underfed cattle. *Journal of Animal Science* 71:2942-2951.
47. Sillence, M.N., Matthews, M.L., Badran, T.W. & Pegg, G.G. (2000). Effects of clenbuterol on growth in underfed cattle. *Australian Journal of Agricultural Research* 51:401-406.
  48. Sillence, M.N., Matthews, M.L., Spiers, W.G., Pegg, G.G. & Lindsay, D.B. (1991). Effects of clenbuterol, ICI118551 and sotalol on the growth of cardiac and skeletal muscle and on  $\beta$ 2-adrenoceptor density in female rats. *Archives of Pharmacology* 344:449-453.
  49. Sillence, M.N., Pegg, G.G. & Lindsay, D.B. (1991). Affinity of clenbuterol analogues for  $\beta$ 2-adrenoceptors in bovine skeletal muscle and the effect of these compounds on urinary nitrogen excretion in female rats. *Archives of Pharmacology* 344:442-448.
  50. Smith, D.J. (2000). Total radioactive residues and clenbuterol residues in swine after dietary administration of [ $^{14}$ C]clenbuterol for seven days and preslaughter withdrawal periods of zero, three, or seven days. *Journal of Animal Science* 78:2903-2912.
  51. Spencer, G.S.G. & Oliver, M.H. (1996). Suppression of immune response in lambs during treatment with the beta-adrenergic agonist clenbuterol. *Journal of Animal Science* 74:151-153.
  52. Sporano, V., Grasso, L., Chem, M.E., Chem, G.O., Brambilla, G. & Loizzo, A. (1998). Clenbuterol residues in non-liver containing meat as a cause of collective food poisoning. *Veterinary & Human Toxicology* 40:141-143.
  53. Tschan, M., Perrochoud, A. & Herzog, H. (1979). Dose response relationship of clenbuterol (NAB 365) as a solution for inhalation. *European Journal of Clinical Pharmacology* 15:159-162.
  54. Yang, Y.T. & McElligott, M.A. (1989). Multiple actions of  $\beta$ -adrenergic agonists on skeletal muscle and adipose tissue. *Biochemical Journal* 261:1-10.
  55. Yoshida, T., Umekawa, T., Kumamoto, K., Sakane, N., Kogure, A., Kondo, M., Wakabayashi, Y., Kawada, T., Nagase, I. & Saito, M. (1998).  $\beta$ 3-adrenergic agonist induces a functionally active uncoupling protein in fast and slow-twitch muscle fibers. *American Journal of Physiology* 274:E469-E475.

---

# STUDY ON THE POSSIBILITY OF ENHANCING THE BALANCE AS A PSYCHOMOTOR ABILITY FOR THE 5<sup>TH</sup> GRADE PUPILS

---

Nicolae Ochiană  
Gabriela Ochiană

*Faculty of Health, Sports and Movement Science University "Vasile Alecsandri" of Bacău Romania*

**Abstract:** The physical education and sports activities come to make the most of the abilities generated by the natural growth and development processes, aiming to develop the psychomotor qualities, acting in an organized and scientific manner, according to a specific efficient methodology.

The education and the development of the sense of balance should play a significant role during the physical education lessons, due to the importance it has for the movement of the human body.

Considering the essential role of the balance as a psychomotor ability in achieving and developing the basic motion skills, we considered that directing the attention of those interested towards some new approaches during the physical education lesson, by means of singular motion skill activities as well as by means of complex motion skill actions and activities, can constitute useful information for the researchers.

**Key words:** *balance, psychomotor abilities, 5<sup>th</sup> grade*

## INTRODUCTION

The research carried out in '80s on the balance and the vestibular coordination of children aged between 6 and 16 (Wolanski, M., Simiarsko, S., 1980; Haag A., 1985) show similar characteristics for the category of those with reduced motor experience. The phenomenon is a consequence of reducing the play activities and the practice of bodily activities specific to that age (Nicu, A., Mazilu, V., Focșăneanu, A., Wilk, E., 1970; Fiebbelinck, M., 1990, Horghidan, V., 2000)

This conclusion is supported by the better results concerning the balance scored by the children who exercise regularly and in an organized manner, thus their sense of balance continuing to develop steadily even after the age of 10 or 11 (MacDougall, J.D., Wegner, H.A., Green, H.J., 1991; Tudor, V., 1999; Epuran, M., 2005)

**THE PURPOSE** of this paper is to draw the attention of those interested towards the news concerning the approach for the psychomotor balance during the physical education lesson and towards the working strategy for the development of this psychomotor quality by means of singular motor activities as well as by means of complex motor actions.

## HYPOTHESIS

We suppose that by introducing some proper methods of action we can develop the balance ability for the 5<sup>th</sup> grade pupils.

## SUBJECTS AND RESEARCH CONDITIONS

There were initially 28 pupils in class 5A and 25 in class 5B, but because of the absence from class during the training period only 22 subjects from class 5A (11 of which were girls and 11 boys) and 22 subjects from class 5B (11 of which were girls and 11 boys) were included in the final lists, all belonging to Miron Costin School in Bacau.

Miron Costin School has very good logistics, and the lessons took place in the open field as well as in the gym.

The initial and the final assessment method – **a Bass Test**.

## RESEARCH METHODS

1. the analysis of the specialized literature;
2. the pedagogical observation method;
3. the pedagogical experiment method;
4. the statistical and mathematical method;
5. the graphical method;

## DEVELOPMENT OF THE RESEARCH

For the experimental group, the 28 working methods selected (exercises, games, relay races) were introduced during the stages 2-6 of the lesson for 35 lessons taking place in the period of time October 2009 – April 2010, including minimum 2 working method during each lesson. The control group performed usual lessons, according to the syllabus.

Specific working methods for achieving the balance ability (examples):

„FROM ONE CIRCLE TO ANOTHER”

The pupils are equally divided into 6 teams, placed on three rows behind a starting line. In front of each team we draw 3-4 circles placed in a zigzag pattern, one step away from each other.

At the teacher's whistle, the first player in each team starts jumping from one circle to another, landing on both feet or only on one foot. After passing through the last circle, the player runs back avoiding the circles and hands off the baton to the next player (symbolically, by touching his/her palm), then passes to the back of the queue.

The winning team is the one that finishes first and performs the exercise correctly.

FIELD TEST „F”

The pupils are divided into groups of 6-8 players and placed behind a starting line. At the teacher's whistle, the first players in each team run 10 m, jump over lines drawn on the ground 1m away from each other, run for 6m, then jump over a rope held 0,5m above the ground, pass under a barrier, pick up a ball and then throw it at a target, run another 10m and then reach the finish line.

The relay race is repeated 2-3 times, naming the winning team each time.

## DATA PRESENTATION

*Table no.1. Results achieved*

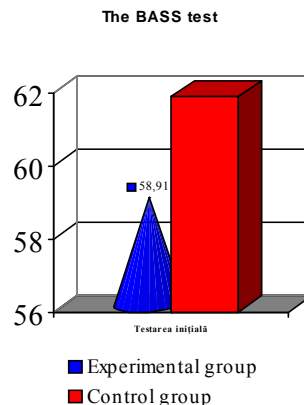
	ITE	ITC	FTE	FTC
X	58,91	61,91	71,32	73,82
Sd	3,68	3,74	3,15	3,19
Cv	6,24	6,04	4,42	4,32

ITE - the initial test for the experimental group

ITC - the initial test for the control group  
 FTE – the final test for the experimental group  
 FTC – the final test for the control group

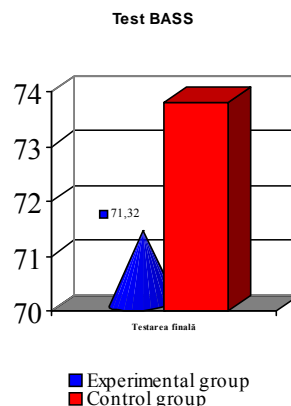
### INTERPRETATION OF THE RESULTS

During the initial test, the members of the experimental group have an mean of 58,91 points with a standard deviation of 3,68 (normal distribution – over 68% of the cases) and a variability coefficient of 6,24% (high homogeneity), while the members of the control team have an mean of 61,91 points, with a standard deviation of 3,74 (normal distribution – over 68% of the cases) and a variability coefficient of 6,4% (high homogeneity).



Graphic no.1. Results recorded during the initial test

During the final test, the members of the experimental group increase their results by 12,41 points, with an mean of 58 71,32 points, a standard deviation of 3,15 (normal distribution – over 68% of the cases) and a variability coefficient of 4,42% (high homogeneity). The increase in the results of the control group is of 12,91 points (higher than that of the experimental group) with an mean of 73,81 points, a standard deviation of 3,19 (normal distribution – over 68% of the cases) and a variability coefficient of de 4,32% (high homogeneity).

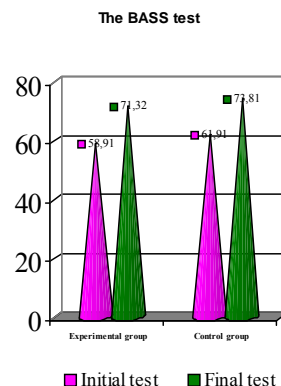


Graphic no.2. Results recorded during the final

The values of the Student test, criterion “t” calculated using the differences recorded by the members of the two groups for the initial and the final tests, show a value of 0,49 for “t”, value which, compared to the value of “t” included in the Fischer table, in column  $f = n - 2$ , that is  $22 - 2 = 20$ , shows us that the differences are insignificant with 95% accuracy ( $p < 0,5$ ).

### CONCLUSIONS

For the initial test, the values of the mean are higher for the members of the control group, which was exactly the criterion for choosing class 5B as the control group, hoping that the methods used during the lessons for the experimental group would lead to better results.



Graphic no.3 Results of the student test “t”

For the final test, the values of the control group were also better than those of the experimental group.

The progress achieved by the members of the two groups indicated, by the values of the “t” test, insignificant differences achieved by the members of the two groups comparing the initial and the final test, with an accuracy of 95% ( $p < 0,5$ )

The working methods suggest for the development of balance, adapted to the particular features of the pupils and applied during the training process for the members of the experimental group did not prove their efficiency and, in conclusion, the hypothesis which was the starting point of our paper (“We suppose that by introducing some proper methods of action we can develop the balance ability for the 5<sup>th</sup> grade pupils”) is not a valid one.

The experiment performed showed the fact that the balance as a psychomotor ability can not be significantly influenced by introducing some specific working methods. In order to achieve a greater degree of generality for our results, we suggest that the experiment should be performed on a greater number of subjects from different geographical areas.

## BIBLIOGRAPHY

1. Epuran, M.(2005). Metodologia cercetării activităților corporale. - Exerciții fizice, Sport, Fitness. Ediția 2-a., Edit. FEST, București
2. Fiebbelinck, M.(1990). Dezvoltare si performanta motrica. In: Sportul la copii si juniori. C.C.F.S., nr. 4 (81) , București
3. Haag, A.(1985). Testarea condiției/pregătirii fizice; EUROFIT – baterie experimentală. In: Educația fizică în școală. București, C.C.F.S.,vol. LXI, pag. 27-65
4. Horghidan, V.(2000). Problematika psihomotricității. Edit. Globus, București
5. Maccougall, J.D., Wegner, H.A., Green, H.J.(1991). Physiological Testing of the High-Performance Athlete. Champaign, Illinois.
6. Nicu, A., Mazilu, V., Focșăneanu, A., Wilk, E.(1970). Potențialul biomotric al populației școlare din clasele V-VIII. C.C.F.S. , București
7. Tudor, V.(1999). Capacitățile condiționale, coordinative și intermediare-componente ale capacității motrice, București, Edit. RAL,.
8. Wolanski, M., Simiarsko, S.(1980). Dezvoltarea motricității populației Poloniei de la 2 la 90 de ani. In: Wychowovanie fizyczne i sport. tom XXX, nr. 3, Varsovia, Polonia



# UČESTALOST SPORTSKIH POVREDA KOD RUKOMETASA SAVEZNOG RANGA TAKMIČENJA

**Ivana Mladenović Ćirić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu*

**Saša Marković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu*

**Martin Georgijev**

*student Doktorskih studija Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu*

**Rezime:** Povrede sportista stalni su pratioci svih takmičenja. Masovnost takmičarskog sporta, sve veći i teži zahtevi, te opterećenja koja se danas postavljaju pred sportistu povećavaju rizik njegovog povređivanja.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi učestalost povređivanja u toku trenažnih procesa i takmičarskih aktivnosti kod pomenutih rukometašica i rukometaša.

Anketiranjem je obuhvaćeno po 20 članova ŽRK Naisa i RK Naissus koji su odgovorili na pitanja iz upitnika koja se odnose na podelu povreda po lokaciji, uzroku nastanka, težini.

Rezultati su pokazali da broj povreda rukometašica ŽRK Naise iznosi 79 odnosno 48,2 % , dok je broj povreda rukometaša RK Naissus 85 odnosno 51,8 % od ukupnog broja povreda. Veći broj povreda otpada na povrede donjih ekstremiteta, kod rukometašica 41.8 % a kod rukometaša 40 % od ukupnog broja. Na drugom mestu u obe konkurencije su povrede gornjih ekstremiteta sa 34.2 % kod žena i 35.3 % kod muškaraca.

Ovo istraživanje pokazalo je da su sportske povrede ozbiljan problem i u ženskom i u muškom rukometu najvišeg ranga i da je u tom pogledu razlika između te dve "vrste" rukometa neznatna.

## UVOD

Povrede sportista stalni su pratioci svih takmičenja. Masovnost takmičarskog sporta, sve veći i teži zahtevi, te opterećenja koja se danas postavljaju pred sportistu povećavaju rizik njegovog povređivanja. Zbog toga nije ni čudo što u mnogim sredinama povrede sportista čine i do 10% ukupnog broja povređenih. U Engleskoj, na primer, godišnje se beleži oko 1 500 000 sportskih povreda od kojih neke uzrokuju i privremenu radnu nesposobnost ljudi u najproduktivnijim godinama života.

J.Schneider u svojoj definiciji sportskih povreda ističe da su to povrede koje nastaju pod istim uslovima i tipičnim mehanizmima koji su dostupni računu, eksperimentu i upoređivanju. L. Litton navodi da mnoge povrede u sportovima imaju opšti karakter dok su neke striktno vezane za pojedine discipline. M. Grujić sportske povrede karakteriše kao značajan niz funkcionalnih ispada lokomotornog aparata koji utiče na sportsku aktivnost povređenog sportiste. R. Đurašković pod sportskim povredama u širem smislu podrazumeva mehaničke povrede koje nastaju u toku fizičkih aktivnosti u fizičkoj kulturi (nastava fizičkog vaspitanja, rekreativne fizičke aktivnosti, sportski trening i takmičenje); u užem smislu – sportska povreda je svaka povreda koja nastaje u toku sportske aktivnosti a tipična je za određenu sportsku granu, prema mehanizmu nastanka i prema učestalosti.

Po C. Rakiću, sportske povrede su uglavnom prouzrokovane direktnim ili indirektnim delovanjem mehaničke sile na određeni deo tela pritiskom ili istežanjem, a ponekad i kombinovano.

Rukomet je savremena sportska igra koja se uspešno prezentira na otvorenom prostoru i u sportskim halama. To je ekipna, kontaktna igra u kojoj igrači vode i dodaju loptu rukama nastojeći da je ubace u protivničku mrežu.

Zbog određene atraktivnosti, bogate lokomotorne spretnosti i okretnosti, velike opterećenosti igrača i određene vaspitne vrednosti rukomet se nalazi u svim programima fizičkog vaspitanja za učenike i studente kod nas i u svetu.

Na treninzima se mnogo vremena posvećuje kretnjama i vežbama čiji je cilj sprečavanje napadača u njihovoj igri. Brzina, kojom se razvija igra, naročito na podovima u dvoranama, kao i način odbrane, ometanja, sprečavanja i blokiranja protivnika, uzrokuju česte povrede rukometaša. Zbog toga je rukomet neosporno traumatogen sport, sa akutnim ali i hroničnim povredama.

## CILJ

Predmet istraživanja su povrede rukometašica Naise i rukometaša Naisusa – rukometnih klubova koji se takmiče u Super ligi za žene i u Super ligi za muškarce.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi učestalost povređivanja u toku trenažnih procesa i takmičarskih aktivnosti kod pomenutih rukometašica i rukometaša.

## METODE ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju korišćena je tehnika anketiranja, a instrument istraživanja bio je anketni upitnik. Anketirane rukometašice i rukometaši su morali da zadovolje sledeće uslove:

- da su registrovani članovi klubova koji se takmiče u najvišem rangu takmičenja u zemlji;
- da se aktivno bave rukometom u dužem periodu
- da redovno treniraju, odnosno igraju utakmice

Anketiranjem je obuhvaćeno po 20 članova ŽRK Naisa i RK Naissus koji su odgovorili na pitanja iz upitnika koja se odnose na podelu povreda po lokaciji, uzroku nastanka, težini i sl.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati ovog istraživanja prikazani su tabelarno po vrstama, broju i procentu povreda.

**Tabela 1.** Ukupan broj i procenat povreda

Klub	Ukupan broj povreda	%
ŽRK NAISA	79	48,2
RK NAISSUS	85	51,8
UKUPNO	164	100

Rezultati prikazani u tabeli 1. ukazuju na ukupan broj povreda anketiranih rukometašica i rukometaša koji se takmiče u Super ligi Srbije izrečeni u apsolutnim i procentualnim vrednostima.

Iz tabele se vidi da broj povreda rukometašica ŽRK Naise iznosi 79 odnosno 48,2 %, dok je broj povreda rukometaša RK Naissus 85 odnosno 51,8 % od ukupnog broja povreda.

Proizilazi da je u muškom rukometu veći stepen povređivanja, pre svega zbog višeg intenziteta i tempa igre, veće grubosti i snaznijeg odbrambenog delovanja igrača, čestih i intenzivnih sudara ali i veoma napornih treninga. Međutim, razlika od nepunih 4 % ukazuje da ženski rukomet ne

kaska mnogo za muškim u pogledu povređivanja ali i nekih drugih parametara savremenog rukometa, te je strogo potrebno posvetiti punu pažnju rešavanju ovog problema u obe konkurencije.

**Tabela 2.** *Broj i procenat povreda RK Naissus po lokalizaciji*

Delovi tela	Broj povreda	%
<b>Glava</b>	13	15,3
<b>Grudni koš</b>	4	4,7
<b>Abdomen</b>	4	4,7
<b>Gornji ekstremiteti</b>	30	35,3
<b>Donji ekstremiteti</b>	34	40
<b>Ukupno</b>	85	100

**Tabela 3.** *Broj i procenat povreda ŽRK Naisa po lokalizaciji*

Delovi tela	Broj povreda	%
<b>Glava</b>	15	19
<b>Grudni koš</b>	2	2,5
<b>Abdomen</b>	2	2,5
<b>Gornji ekstremiteti</b>	27	34,2
<b>Donji ekstremiteti</b>	33	41,8
<b>Ukupno</b>	79	100

U tabelama 2. i 3. su prikazani rezultati zadobijenih povreda na pojedinim delovima tela. Sa ovog aspekta podele povreda postoji ujednačenost rezultata u muškoj i ženskoj konkurenciji. Veći broj povreda otpada na povrede donjih ekstremiteta, kod rukometašica 41.8 % a kod rukometaša 40 % od ukupnog broja. Na drugom mestu u obe konkurencije su povrede gornjih ekstremiteta sa 34.2 % kod žena i 35.3 % kod muškaraca. Slede povrede glave sa 19 % kod rukometašica i 15.3 % kod rukometaša. I na kraju sa najmanjim procentom povreda su grudni koš i abdomen po 2.5 % u ženskoj i 4.7 % u muškoj konkurenciji.

Razlog za ovakav rezultat nalazimo u činjenici da su donji ekstremiteti najangažovaniji delovi tela u rukometnoj igri. Spretna i pokretljiva odbrana, eksplozivna kontra, sprintevi na 20, 25m, brojne promene pravca i smera kretanja, veliki broj snažnih skokova pri šutiranju na gol i blokiranju protivničkih šuteva u velikoj meri opterećuju donje ekstremitete i dovode do brojnih povreda ovih delova tela. Takođe, jedan deo povreda nastaje usled čistih padova na podlogu koji su sastavni deo igre i često se dešavaju na utakmici ili treningu.

Povrede gornjih ekstremiteta su na drugom mestu po učestalosti. Osnovno obeležje rukometa kao sporta je bacanje lopte rukom sa ciljem dodavanja saigraču ili šutiranja na gol. Pa su za te dve akcije vezane najveći broj povreda gornjih ekstremiteta. Pri šutu igrač maksimalnim kontrakcijama muskulature deluje na loptu i istovremenom neopreznom i grubom akcijom protivnika uzrokuje se povreda deltoidnog mišića, ramenog i lakatnog zgloba, kao i pratećih ligamentarnih struktura. Pri

dodavanju, povrede nastaju kao posledica velikog broja ponovljenih akcija koje su pogrešno naučene.

**Tabela 4.** Broj i procenat povreda RK Naissus po težini

Povrede po težini	Broj povreda	%
Neznatne povrede	7	8,2
Lakše povrede	36	42,4
Srednje povrede	28	32,9
Teške povrede	14	16,5
Ukupno	85	100

**Tabela 5.** Broj i procenat povreda ŽRK Naisa po težini

Povrede po težini	Broj povreda	%
Neznatne povrede	8	10,2
Lakše povrede	34	43
Srednje povrede	22	27,8
Teške povrede	15	19
Ukupno	79	100

Prema težini krajnjeg ishoda, sve povrede možemo podeliti:

1. Teške povrede - koje u sebi nose trajni invaliditet po okončanju lečenja
2. Srednje povrede – koje zahtevaju duže lečenje i vremenski dužu nesposobnost za sportske aktivnosti i rad
3. Lakše povrede – koje sportistu za kraće vreme odvajaju od terena, trenažnih i takmičarskih aktivnosti a takođe i od profesionalnog rada
4. Neznatne povrede – koje sa sobom nose kratkotrajnu nesposobnost , a kod ovih povreda nemamo smanjenje sportske kao ni radne sposobnosti

Podaci u tabelama 4. i 5. ukazuju na ujednačenost rezultata u obe konkurencije, odnosno da je veći broj povreda lakše prirode. Kod rukometašica Naise procenat lakših povreda iznosi 43% , dok je kod rukometaša taj procenat 42,4%. U lakše povrede spadaju uganuća, istegnuća, kontuzije.

Na drugom mestu su srednje povrede čija učestalost kod žena iznosi 27,8%, dok kod muškaraca 32,9%.

Procenat težih povreda je znatno niži od lakših , kod rukometašica iznosi 19%, a kod rukometaša 16,5%.

Na kraju su neznatne povrede kojih u žeskoj konkurenciji ima 10,2% a u muškoj 8,2%.

Mozemo zaključiti da većina povreda u rukometu spada u lake telesne povrede i obično je reč o većem ili manjem stepenu prekida tkivnih struktura.

## ZAKLJUČAK

Rukomet je sportska igra koja postala masovna i popularna zbog svoje dinamičnosti i atraktivnosti. Ta popularnost je privukla biznismene i sponzore, kojima su sportski trofeji veoma bitni, što je dovelo do toga da se pred rukometašice i rukometaše najvišeg ranga takmičenja postavljaju sve veći zahtevi u pogledu psihofizičke spremnosti i maksimalnog angažovanja na terenu. Sa tog aspekta, kao i s obzirom na činjenicu da ovu kolektivnu sportsku igru karakterišu brzina, skok, bacanje, brzo reagovanje, snaga, izdržljivost i intenzivni kontakti sa protivnikom, povrede ekstremiteta i drugih delova tela kod ove vrste sportista su česta pojava. U statističkim analizama koje su izvršene među kolektivnim igrama u odnosu na frekvenciju povreda rukomet se nalazi na trećem, pa čak i na drugom mestu.

Ovo istraživanje pokazalo je da su sportske povrede ozbiljan problem i u ženskom i u muškom rukometu najvišeg ranga i da je u tom pogledu razlika između te dve "vrste" rukometa neznatna. To dalje implicira da je za rešavanje ovog problema potrebno ukloniti neke od najvažnijih faktora koji izazivaju ili su u vezi sa povredama.

Mere preventivne treba da obuhvate sledeće elemente:

1. Preventivna lekarska kontrola
2. Upotreba zaštitnih sredstava
3. Odgovarajuća obuća
4. Obrazovanje igrača za čisto i sportsko takmičenje
5. Stroga primena pravila igre od strane sudije
6. Odgovarajuće učenje tehnike i kontakta igrača sa loptom
7. Primena vežbi istezanja

## LITERATURA

1. Banović D.: Povrede u sportu, Medicinska knjiga, Beograd, 1993.
2. Đurašković R.: Sportska medicina, Sirius, Niš, 1983.
3. Marković S., Pivač N.: Rukomet – tehnika i metodika, SIA, Niš, 2006.
4. Mladenović Ćirić Ivana, Stanković Ivona: Rehabilitacija u sportu, FSFV, Europrint, Niš, 2009.
5. Popović N.: Sportske povrede u rukometu, Sportska knjiga, Beograd, 1986.
6. Rakić C.: Sportska traumatologija, Beograd, 1979..
7. Stanojlović Ž.: Sportske povrede, GRO "Prosveta", Niš, 1984

# PILATES KAO METODA IZBORA KINEZITERAPIJE

---

**Sonja Dondur**  
**Nataša Veselinović**  
**Saša Milenković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Abstract.** Pilates kao kombinacija prepoznatljivih elemenata joge, plesnih koraka i gimnastike ima za cilj uspostavljanje prirodne ravnoteže mišića. Pilates program kao poseban vid vežbanja može biti u funkciji korekcije posturalnih poremećaja i telesnih deformiteta. Programom pilatesa se za kratko vreme mogu ispraviti nepravilnosti u držanju tela. Preciznim izvođenjem određenih kompleksa vežbi pilatesa u kombinaciji sa elegantnim pokretima se skraćeni mišići izdužuju a njima parni koji su oslabili jačaju. Prilikom izvođenja kompleksa vežbi sa loptom se koncentrišemo na određenu grupu mišića i oni se na taj način jačaju i oblikuju, a time se poboljšava stav i snaga abdominalnih i leđnih mišića. Konstantnim treniranjem dubokih mišića se povećava snaga mišića stabilizatora koji podržavaju kičmu čime dobijamo snažnu kičmu i pravilno držanje tela.

**Ključne reči:** *pilates, pravilno držanje tela, kičma, abdominalni mišići, korektivno vežbanje.*

## 1. UVOD

Pravilno držanje tela predstavlja prirodan čovekov položaj za koji mu je potreban najmanji utrošak energije za njegovo održavanje. Sam uspravan položaj karakteriše mala površina oslonca, a uz to i ne treba zaboraviti silu zemljine teže koja deluje na čoveka, zato, u nastojanju da se održi stabilan položaj tela, svi delovi lokomotornog aparata se moraju dovesti u ravnotežu.

Kičmeni stub sa svojim fiziološki normalnim krivinama predstavlja najduži koštani deo, na čijem se vrhu nalazi glava na koju direktno deluje sila teže i na taj način stvara obrtni momenat i povlači glavu prema dole.

Aktivne i pasivne snage svojim zajedničkim delovanjem suprotstavljaju se zemljinoj teži i učestvuju u pravilnom držanju tela. U slučaju da angažovani mišići nemaju dovoljno snage ili ne mogu da vrše rad na duži vremenski period, dolazi do kompenzatornog pomeranja pasivnih snaga. Da bi došlo do uravnoteženja lokomotornog aparata, koštani i ligamentni aparat vrše potrebne korekcije.

## 2. DRŽANJE TELA

Držanje tela za vreme stajanja, sedenja ili ležanja je veoma bitno za lokomotorni aparat, budući da se javljaju mnoge teškoće kao posledica nepravilnog držanja (Bošković, 1982; Zec, 1984; Pantić, 2001).

Prilikom ocenjivanja držanja tela, vršimo posmatranje kičmenog stuba u frontalnoj i sagitalnoj ravni. U frontalnoj ravni, posmatramo i utvrđujemo skoliozna odstupanja, a posmatrano sa bočne strane, konstatujemo sagitalna odstupanja kičmenog stuba i grudnog koša i to: kifoza, lordoza, okrugla leža, ravna leža, šusterske i ravne grudi.

Uspostaviti prirodnu ravnotežu mišića, odnosno, vežbama izdužiti skraćene mišiće i ojačati oslabljene, predstavlja cilj pilates treninga. Efikasnost pilates treninga ogleda se u mogućnosti da se vežbama ojača i formira telo, istegne i opuste mišići i isprave nepravilnosti u držanju tela.

Najpre, treba da budemo svesni sledećih krivina kičme:

- blago konkavno udubljenje cervikalne kičme ili vrata;
- blago konveksno zaobljenje gornjeg dela leđa;
- ikonkavno udubljenje donjeg dela leđa.

Te krivne su najvažnije: u kombinaciji s pršljenovima ispunjenim želatinoznom tečnošću deluju kao amortizeri. Kada menjamo položaje leđa u toku svakodnevnih aktivnosti ne treba da pokušavamo da preoblikujemo ove prirodne zakrivljenosti. Cilj je da se izbegne njihova prenaplašenost. Pokušavamo da održimo neutralan položaj karlice u kome su prednje kosti karlice-stidna kost i prednji deo dveju kosti kukova u istoj ravni, zadržavajući prirodno udubljenje slabinskog dela kičme. Glava, koja je teška otprilike 5,4 do 6,2 kilograma, trebalo bi s minimalnim naporom da bude čvrsto u ravnoteži na vrhu kičme. Ono što je jako bitno je da se lobanja se pomiče i prema nazad, a ne samo prema napred.

U idealnom slučaju treba da postoje dve suprotstavljene sile koje neprestano deluju na telo. Kada čvrsto stojimo na zemlji ili kada čvrsto sedimo na sedalnim kostima, gornji deo tela se prirodno produžuje i oslobađa prema gore i prema napred. Te dve sile deluju čak i kada ležimo na strunjači. Taj osećaj delovanja dveju sila na telo važan je za izbor dobrog položaja i držanja tela u toku vežbe.

Loše držanje ne samo što umanjuje osećaj samopouzdanja i dostojanstva, nego i otežava pravilno disanje, izaziva napetost u mišićima i ligamentima i može štetno uticati na zglobove leđa koji su skloni artritisu, išijasu i uopšte bolovima. Pognut vrat kifotičnog držanja- glava isturena napred i spuštena ramena- hronično vrši pritisak na mišiće vrata. Kifoza katkad prati i lordotično držanje, preterano veliko udubljenje u donjem delu leđa koja može dovesti do kompresije ili uklještenja kičmenih diskusa, što izaziva bol. Glegajući oblik držanja prema nazad jeste još jedan od uobičajenih problema s držanjem koji uzrokuje pomak karlice prema napred, što ostavlja utisak klonulog izgleda.

Možda osobe mogu čak i da osećaju da im se kuk ili koleno zaglave u jednom položaju, pri čemu je stajanje bolno ili umara. Ukoliko cipele na jednoj strani jače iznošene, pokazatelj je nepravilne raspodele težine kod hoda.

Možda je osobi zdravstveni radnik rekao da je kičma u obliku slova C ili S. Postranična zakrivljenost kičme naziva se skolioza, a mnogo je uobičajenija nego što se i moglo pomisliti.

Loše držanje može biti posledica strukturalnih problema mišićne neravnoteže ili jednostavno loših navika. Svaka osoba je nasledila različit oblik tela i različite sklonosti, a to se ne može menjati preko noći. Poznato je da je pilates metod posebno delotvoran za ponovno usklađivanje tela i ispravljanje lošeg držanja jer ciljano radi na malim mišićima koji se nalaze s obe strane kičme. Vežbe s loptom imaju za cilj ispravljanje držanja. U zavisnosti od težine skolioze, pilates vežbe na lopti pomoći će većini srednje teških slučajeva tako što će poboljšati pokretljivost u leđima; u mnogim slučajevima će moći da ublaži krivljenje kičme jačajući i produžujući male mišiće s unutrašnje ili spoljne strane iskrivljenja. Vežbe rotacije koje ne zahtevaju nikakav napor, a rade se sedeći na lopti, imaju sve prednosti uobičajenih vežbi rotacije i istovremeno olakšavaju sam čin sedenja u uspravnom položaju, što je mnogim ljudima teško, ako ne i nemoguće izvesti dok sede na strunjači. Lopta je neuporedivo najbolje sredstvo za ponovno vraćanje ravnoteže telu pre nego što problemi s držanjem postanu problemi s vratom, leđima ili kukovima koji mogu izazvati jake bolove i teško ih je lečiti.

Mišići koji doprinose pravilnom držanju tela nalaze se u blizini kičme i održavaju je uspravnom. *Wolffahrt i saradnici* (1993) su ispitivali značaj aktivnosti mišića trupa kod zdravih ispitanika i ispitanika koji se žale na hroničan bol u donjem delu leđa prilikom izvođenja određenih pokreta. Rezultati istraživanja su išli u prilog jačanju mišića trupa odgovornih za izvođenje određenih pokreta. Još jedan doprinos koji govori u prilog uključenja ovog metoda vežbanja u

rehabilitaciji i ponovnog učenja motornih veština vezanih za kičmeni stub, potvrdili su u svojoj studiji *Anderson i Larkam (1977)*.

Loše držanje dovodi do slabljenja dubokih mišića uz kičmu. Tokom pilates treninga sa loptom, ukoliko se vežbe izvode iz početnog položaja sedenja na lopti, aktivira se rad tih mišića, jer se telo neprekidno prilagođava da bi održalo ravnotežu. Trbušni mišići takođe učestvuju jer je bitna njihova stalna kontrakcija jer ukoliko bi bili opušteni, lopta bi se izmakla. Evropski fizioterapeuti se zalažu da se školske stolice zamene loptama. *Erector spinae* su mišići koji se pružaju duž kičme obostrano. Ti duboki mišići su angažovani u konstantnom održavanju kičme u ispravnom položaju. Prilikom okretanja kičme u jednu ili u drugu stranu naizmenično se stežu tako da su aktivni tokom dužih vremenskih razdoblja. *Latissimus dorsi* je veliki mišić koji počinje u donjem i srednjem delu leđa, savija se oko trupa i pričvršćen je za nadlakticu. *Trapezius*, koji je takođe površinski mišić leđa, dugački je mišić vrata, gornjeg i srednjeg dela leđa, a ima oblik dijamanta. Ovi veliki mišići su angažovani u aktivnostima kratkog trajanja gde je potrebna velika snaga. Poprečni trbušni mišić (*transversus abdominis*) najdublje je smešten od sva tri trbušna mišića. Vodoravno se obavija oko struka i sužavanjem trbušne pregrade stabilizuje slabinski deo kičme. Taj mišić je omedavno počeo da privlači pažnju zato što sprečava bolove u donjem delu leđa. Dugački površinski ravni trbušni mišić (*rectus abdominis*) uzdiže se od preponske kosti do donjeg dela grdne kosti i do hrskavice donjeg rebra. Odgovoran je za savijanje trupa i nema naročitu funkciju u stabilizaciji leđa. Spoljašnji i unutrašnji kosi trbušni mišići su prirodan steznik tela i odgovorni su za bočno savijanje i rotaciju kičme. Trbušni mišići - naročito poprečni trbušni mišić (*transversus abdominis*) - i duboki mišići oko kičme čine pilates središte moći ili »pojas snage«. Ako je unutrašnjost trbušnog dela čvrsta, ona sprečava bolove u donjem delu leđa i sigurno i delotvorno učestvuje u pokretima ruku i nogu. Pilates programom se posebna pažnja usmerava ka mišićima pokretačkog sklopa - Power house:

- duboko smešteni poprečni trbušni mišići, koji podsećaju na korset i koji daju stabilnost telu i štite organe. Ako se jako zakašljete, osetićete ove mišiće tik iznad pubne kosti.
- kosi mišići, zaduženi da okreću gornji deo tela u stranu.
- duboko smešteni leđni mišići, koji spajaju kičmene pršljenove i stabilizuju slabinski deo kičme. Oni rade zajedno sa poprečnim trbušnim mišićima. Upravo zbog ove povezanosti trbušnih i leđnih mišića, neophodno je da se rade vežbe za stomak zbog stabilne kičme.
- mišići karlice, koji zatvaraju pokretački sklop sa donje strane, drže organe na svom mestu i kontrolišu mokrenje.

Jačanje malih posturalnih mišića koji su smešteni uz kičmu je osnova za podršku u radu većim mišićima i na taj način kičma se dovodi u ravnotežu s telom. Površinski trbušni mišić (*rectus abdominis*) i dugi torako-lumbalni ekstenzori deluju kao žice koje uravnotežuju delove kičme.

Duboki posturalni mišići odgovorni su za segmentalno održavanje kičme i obezbeđuju vezu između delova kičme. Ako mali duboki mišići ne rade efektivno povezujući svaki deo kičme, kičma će postati nestabilna.

Načelo rada iznutra prema spolja jeste najvažnije kod pilates vežbi, a lopta je izvrsno pomagalo koje pomaže u njegovom sprovođenju. Upravo sedenje na lopti angažuje duboke mišiće koji su odgovorni za stabilizaciju zglobova i kičme. Što su mali duboki mišići snažniji, to će biti snažniji i površinski mišići kao što su trapezni, lepezasti i veliki sedalni mišići. Ako duboki mišićni sastav ne pruža snažnu unutrašnju potporu spoljašnjim mišićima, veliki površinski mišići mogli bi da preuzmu njihovu ulogu. To, između ostalog, može uzrokovati bol budući da zadatak tih velikih mišića nije održavanje kičme u uspravnom položaju na duže vreme.



Vežbe za trbušne mišiće povećavaju stabilnost tela; vežbe za obnavljanje istežu i jačaju mišiće kuka, zadnju ložu mišića natkolenice i mišiće koji se pružaju bočno i pozadi niz nogu; vežbe istezanja proširuju prostor između pršljenova i jačaju mišiće leđa. Sve ove specifične vežbe razvijaju male mišiće odgovorne za držanje tela, koji se nalaze u blizini kičme, i razvijaju svesnost o pokretljivosti kičme kroz istezanje, rotaciju i bočno savijanje.

### 3. DOPRINOS PILATES PROGRAMA U PREVENCIJI I KOREKCIJI DEFORMITETA KIČMENOG STUBA

Pilates kao metod vežbanja nije ograničen samo na grupno vežbanje u fitness centrima ili na individualne treninge. Mogućnosti njegove primene su veoma široke.

Pilates vežbe na strunjači su prvobitno bile usmerene ka poboljšanju statičke i dinamičke ravnoteže kod plesača (*Fitt et al.*, 1993). Novija istraživanja (*Geweniger*, 2002; *Handa et al.*, 2000; *Springen*, 2003), ukazuju na doprinos ove metode vežbanja kao svojevrsna tehnika terapije u rehabilitaciji bolova u lumbalnom delu leđa, o čijim rezultatima svedoče brojni pacijenti.

*Bučević i Bučević-Nikšić* (2007) ga navode kao metodu izbora kineziterapije. *Johnson i saradnici* (2007) su u svom istraživanju aspekata pilates vežbanja u rehabilitaciji, potvrdili uticaj ovog metoda na poboljšanje dinamičke ravnoteže kod zdravih osoba, kao i na stabilnost kičmenog stuba kod starijih ljudi. Mogućnost primene pilatesa u kombinaciji sa vežbama otpora koje bi se realizovale u bolnici sa pacijentima, istraživali su *Mallery i saradnici* (2003).

*Segal i saradnici* (2004) su u svojoj opsežnoj studiji ustanovili statistički značajno popoboljšanje fleksibilnosti kod ispitanika koji su upražnjavali ovaj metod vežbanja u trajanju od tri meseca, ali bez značaja na kompoziciju tela. Za razliku od ove studije, *Jago i saradnici* (2006) su došli do pozitivnih promena u sastavu tela kod ispitanica koje su odlazile na treninge pilatesa pet puta nedeljno u trajanju od po sat vremena, u toku jednog meseca. Dobili su pozitivne rezultate po pitanju menjanja telesne kompozicije.

Pilates metoda naglašava preciznost u izvođenju sa elegantnim pokretima koji su usaglašeni sa disanjem, utiče na jačanje trbušnih, leđnih i mišića karličnog pojasa, takozvanih kor (*core*) mišića. Ovi mišići doprinose poboljšanju zdravstvenog statusa tela. Jaka i zdrava kičma neće dozvoliti povećanje fizioloških krivina, jer ukoliko bi došlo do povećanja krivina, oslabili bi kičmeni pršljenovi, izloženi bi bili većem stresu i degeneraciji (*Muscolino & Cipriani*, 2004). Pilates vežbanjem se može uticati na njihovu pokretljivost i izduženje, pri čemu se smanjuje stepen krivina. Kombinacijom različitih vežbi iz ovog programa, direktno se deluje na jezgro ovih mišića, uz pomoć izometrijske stabilizacije. Na taj način, posmatrano u dinamičkom i statičkom funkcionalnom smislu, kičma dobija svoju potrebnu snagu i pokretljivost. Ova metoda je usmerena ka pravilnom držanju tela, poboljšava gipkost i ravnotežu, ujedinjuje um i telo (*Krejjg*, 2005). To su vežbe niskog do umerenog intenziteta.

Pridrjavajući se osnovnih principa treninga, svaki deo tela biće ravnomerno aktiviran čime se poboljšava izdržljivost mišića, a ujedno i njihova sposobnost da telo drže u pravilnom položaju. To su vežbe namenjene svim uzrasnim grupama, uključuju vežbe za ispravljanje poremećaja ravnoteže, jačanje unutrašnje stabilnosti i obnavljanja gipkosti tela. Pilates vežbe sa loptom omogućuju izolaciju određenog tela ukoliko je to potrebno da bi se, na primer, izvodile vežbe samo za kifozu, a takođe daje mogućnost da se radi sa trupom u celini. Tokom vežbanja sa loptom mišići neprestano rade. Program pilatesa sa loptom doprinosi telesnoj kondiciji, cirkulaciji, položaju i koordinaciji pokreta. Lopta prekida postojeće obrasce kretnji i pomaže otkrivanju mišića koji se inače ne koriste. U svakoj vežbi sa loptom postoji blagi otpor tela kojim se razvijaju dugi potporni mišići, oslobađaju se uobičajni obrasci držanja čime se otklanja bol i stres. U pilates vežbama na lopti osoba radi sa potencijalom koji trenutno ima. Jedinstven rad sa loptom poboljšava držanje, zdravlje kičme, gipkost i opštu snagu u svakodnevnim aktivnostima. Pilatesom se stiče odlična kontrola

mišića i svesnost o pravilnom držanju tela. Prilikom izvođenja pilates vežbi, instruktor zahteva od svojih vežbača da izduže kičmeni stub, naglašavajući neophodnost uvlačenja stomaka, odnosno, dovođenja tela u položaj da se pupak zalepi za strunjaču (Siler, 2000). Ovim načinom vežbanja postiže se željeni nivo u dostizanju zadovoljavajuće mišićne snage i fleksibilnosti, jednostavnim vežbanjem na strunjači (Latey, 2001; Runion, 2002). Neki autori (Pinto et. al, 1998; Baldwin & Courneya, 1997) su ovaj metod vežbanja predložili kao dopunsku terapiju radi poboljšanja kvaliteta života, stanja uma i duha, budući da je dao dobre rezultate kod smanjenja anksioznosti, povećanja samopouzdanja i zadovoljstva. Pri ležanju na leđima glava ne treba da bude previše zabačena i da vrat ne bude savijen u luk. Možda bi trebalo malo spustiti bradu lagano napred kao da na grlu leži teniska loptica. Taj pokret će u vratu izazvati osećaj da se izdužuje, a upravo je to cilj koji treba postići kada glava leži na strunjači. Na to se mislim kada se izgovari uputstvo »istegnite se kroz zadnji deo vrata«. U nekim slučajevima preko je potreban pljosnat jastučić.

Da bi se sigurno podigla glava, najpre treba nagnuti ili spustiti bradu napred i podigniti glavu čim se isprazni vazduh iz pluća. Ne izbacivati bradu napred, ali je ni spuštati na grudi jer to izaziva jak pritisak u zadnjem delu vrata. Pri podizanju glave, pogled treba da bude usmeren na bedra, a ne prema tavanici.

#### 4. ZAKLJUČAK

Pilates metod je danas jako popularan, kako u fitness centrima, tako i u rehabilitaciji, mada, ne postoji dovoljno naučnih činjenica o svim dobrobitima ovakvog načina vežbanja. Cilj pilates vežbi nije poravnavanje leđa ili stvaranje preterano velikih zakrivljenosti u donjem ili gornjem delu leđa ili u području vrata. Cilj je očuvati prirodnu zakrivljenost kičme, a da karlica nije previše isturena prema spolja ili unutra. Neutralan položaj karlice, u kome se pubična kost i dve kosti kuka nalaze u istoj ravni, stabilizuje leđa tako da su pršljenovi u neutralnom položaju i ne trpe pritisak. Zadatak pilates vežbanja je da se ojačaju i izduže određeni mišići ljudske posture (Gallagher and Kryzanowska, 2000; Pilates, 1945; Selby, 2002).

Pilates vežbanje se prvobitno preporučivalo u prevenciji i rehabilitaciji baletskih igrača, naročito kod povreda stopala i zglobova (Khan et.al, 1995; Cozen, 2000). U dosadašnjim studijama, ispitivani su efekti ovog metoda vežbanja na držanje, snagu, mišićnu kontrakciju, tehniku, sastav tela, fleksibilnost, kod odraslih zdravih osoba (McLain et. al, 1997; Mc Millan et. al, 1998; Parrot, 1993; Fitt et. al, 1994; Herrington & Davies, 2005; Segal et. al, 2004).

Vežbe zasnovane na pilates principima se sve više koriste za poboljšanje snage mišića trupa, pružajući različite koristi od značaja za poboljšanje pokretljivosti kičmenog stuba, ravnoteže i koordinacije. Starije odrasle osobe mogu imati kkoristi od ovakvog vežbanja koje se bazira na vežbama otpora i uključuje vežbe za poboljšanje ravnoteže (Smith & Smith, 2005). Isti autori predlažu osnovne okvire ovog načina vežbanja u rehabilitaciji starijih osoba. Tipične vežbe podizanja kičme iz ležećeg položaja i vežbanje na spravama za razvijanje trbušnih mišića jačaju površinski ravni trbušni mišić (*rectus abdominis*) koji nije naročito važan kada je reč o stabilizaciji kičme. Osim toga, u potpuno izvedenoj vežbi uspravljanja snažni mišići kuka pripomažu obavljanju pokreta, tako da jačate mišiće kukova umjesto snažnih, dubokih trbušnih mišića, koje ste i želeli da ojačate. Mnogobrojna ponavljanja velikom brzinom mogu da intenziviraju bolove u donjem delu leđa. Trzaji takođe mogu dovesti do istegnuća vrata i savijanja ramena, što izaziva bol u vratu.

## 5. REFERENCE

1. Anderson, B. & Larkam, E. (1977). *Polestar Education, Approach to rehabilitation in the Pilates Environment*. Miami: Polestar's Rehab Course manual for Continuing Education.
2. Baldwin, M.K. & Courneya, K.S. (1997). Exercise and self-esteem in breast cancer survivors: an application of the exercise and self-esteem model. *J Sport Exerc Psychol*, 19:334–337.
3. Bošković, M.S. (1982). *Anatomija čoveka*. Beograd-Zagreb: Medicinska knjiga.
4. Bučević, A. i Bučević-Nikšić, N. (2007). Pilates kao metoda izbora kineziterapije. U N. Smajlović (ur.) II međunarodni simpozijum Nove tehnologije u sportu , 429-430. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
5. Cozen, D. (2000). Use of Pilates in foot and ankle rehabilitation. *Sports Med Arthros Review*, 8: 395– 403.
6. Fitt, S., Sturman, J. & Mc Clain-Smith, S. (1993). Effects of Pilates based conditioning on strength, alignment, and range of motion in university ballet and modern dance majors. *Kinesiology and Medicine for Dance*, 16 (1), 36–61.
7. Fitt, S., Sturman, J. & McClain-Smith, S. (1994). Effects of Pilates-based conditioning on strength, alignment, and range of motion in university ballet and modern dance majors. *Kines Med Dance.*, 16:36 –51.
8. Gallagher, S. & Kryzanowska, R. (2000). *The Joseph H. Pilates Archive Collection*. Bain Bridge Books, Philadelphia.
9. Geweniger, V. (2002). Prevention of back pain with Pilates Training. *Finding a Healthy Balance*, 55 (10), 747–749.
10. Handa, N., Yamamoto, H. & Tani, T. (2000). The effect of trunk muscle exercises in patients over 40 years of age with chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic Science*, 32, 551–557.
11. Herrington, L. & Davies, R. (2005). The influence of Pilates training on the ability to contract the transverse abdominis muscle in asymptomatic individuals. *J Bodywork Mov Ther.*, 9:52–57.
12. Jago, R., Jonker, M.L., Missaghian, M. & Baranowski, T. (2006). Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Prev Med.*, 42 (3):177-80.
13. Jonson, E.G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C.A. & Kennedy, K.L. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal Bodywork and Movement Therapy*, 11 (3), 238–242.
14. Khan, K. et al. (1995). Overuse injuries in classical ballet. *Sports Med*. 19: 341–357.
15. Krejg, K. (2005). *Pilates na lopti*. Beograd: Luka Štampa.
16. Latey, P. (2001). The Pilates Method: history and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5 (4), 275–282.
17. Mallery, L.H., MacDonald, E.A., Hubey-Kozey, C.L., Earl, M.E., Rockwood, K. & MacKnight, C. (2003). The feasibility of performing resistance exercise with acutely ill hospitalized older adults. *BMC Geriatrics*, 7 (3), 3.
18. McLain, S., Carter, C.L. & Abel, J. (1997). The effect of a conditioning and alignment program on measurement of supine jump height and pelvic alignment when using the Current Concepts reformer. *J Dance Med.*, 1:149 –154.
19. McMillan, A., Proteau, L. & Lebe, R.M. (1998). The effect of Pilates-based training on dancers' dynamic posture. *J Dance Med Sci.* 2:101–107.
20. Muscolino, E. J. & Cipriani, S. (2004). Pilates and the “powerhouse”. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8, 122–130.

21. Pantić, D. (2001). *Udžbenik ortopedije*. Banjaluka: BL Company.
22. Parrot, A. (1993). The effects of Pilates technique and aerobic conditioning on dancers' technique and aesthetic. *Kines Med Dance*, 15:45–64.
23. Pilates, J.H. & Miller, W. (1945). *Pilates' Return to Life through Contrology*. Incline Village, NV, Presentation Dynamics.
24. Pinto, B.M., Maruyama, N., Engebretson, T.O. & Theborge, R.W. (1998). Participation in exercise, mood and coping in survivors of early stage breast cancer. *J Psych Oncol.*, 16:45–58.
25. Runion, B. (2002). Pilates: Adjunct/Alternative Medicine Assignment. *Med Complex Conditions III*.
26. Segal, N.A., Hein, J. & Basford, J.R. (2004). The effects of Pilates on flexibility and body composition: an observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85 (12), 1977–1981.
27. Segal, N.A., Hein, J. & Basford, J.R. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil*, 85: 1977–1981.
28. Selby, A. (2002). *Pilates for Pregnancy*. Thorsons, London.
29. Siler, B. (2000). *The Pilates Body*. Broadway Books, New York, NY.
30. Smith, K. & Smith, E. (2005). Integrating Pilates-based Core Strengthening Into Older Adult Fitness Programs: Implications for Practice. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 21 (1), 57-67.
31. Springen, K. (2003). Concentrating on the Body's Core. *Newsweek*, 141 (3), 67.
32. Wollfahrt, D., Jull, G. & Richardson, C. (1993). The relationship between the dynamic and static function of abdominal muscles. *Australian Physiotherapy*, 39(1).
33. Zec, Ž. (1984). *Osnovi kineziologije*. Beograd: Viša medicinska škola, Beograd.

## PILATES AS A METHOD OF CHOICE IN KINESITHERAPY

**Abstract.** Pilates as a combination of recognizable elements of yoga, dance movements and gymnastics has as a goal to establish natural balance of the muscles. Pilates programme as a special type exercise can have a function of correction postural disorders and body deformities. Pilates is a multi-muscle exercise technique which can correct irregularity of body posture in a short time. With precise performing of certain group of exercises in combination with elegant movements shortened muscle are made longer and those muscles that are their opposite which are weaker are made stronger. During performing of the pilates programme with the ball we concentrate on specific muscle group, therefore that target become firmer and better shaped, and by that we improve posture and strength of abdominal and back muscles. By continually training of the deep muscles increase the strength of stabilizing muscles that support back and eventually we get a strong spine and a proper posture.

**Key words:** *pilates, proper posture, spine, abdominal muscles, corrective exercises.*

# ASSESS THE STATE OF POSTURE AND PHYSICAL FITNESS OF STUDENTS OF THE UNIVERSITY

---

**Alena Cepková**

*Mechanical Engineering Slovak Technical University, Bratislava*

**Keywords:** *Mattias test, UNIFITTEST (60-60)*

## INTRODUCTION

Dynamics of changes in the way of life increases the demand for social adaptability of humans to the changed and changing living conditions. To such belongs the transition to university studies. Increases the psychological stress, reduce the demand for movement and physical exertion. Predominant sedentary lifestyle. For university students dominated activities focused on education, in order to acquiring knowledge in specialized fields. Physical education is in many cases the only area that is active during the study of their physical development. Assessment of the state of physical development, physical fitness of students is an important part in terms of comprehensive development of students. The proof is on the various research works (Cepková 2008, Bobřík, Benko 2007, Korček 2003, Zidek 2007, 2009), in which the authors evaluated the dynamics of physical fitness levels and physical development of university age group.

Equally important is the evaluation of students' posture. Through physical education and sports activities can also influence the acquisition of habituation correct posture. When negative habits can develop various health problems - headaches, loss of appetite, difficulty breathing, abdominal pressure in the belly and below. The upright posture is a typical manifestation of man and represents his whole personality. And reflects the state of emergency throughout the body to adapt to living conditions. Posture is the result of a particular shape of the spine, particularly the work of postural muscles, postural reflexes and function of the spine. Is an inherent feature of all activities and of itself is an activity, exercise habits, which we largely control our will.

## OBJECTIVE

The paper is to present the state of posture of students and their physical fitness and physical development.

The results in this paper are part of the solution of the research grant VEGA no. 1/0106/08: "Deviations posture of students, depending on the professional, motor and psychological states."

## TASKS

1. The creation of the test battery assessment of physical fitness, posture.
2. Create the experimental group of students.
3. Processing and data analysis.

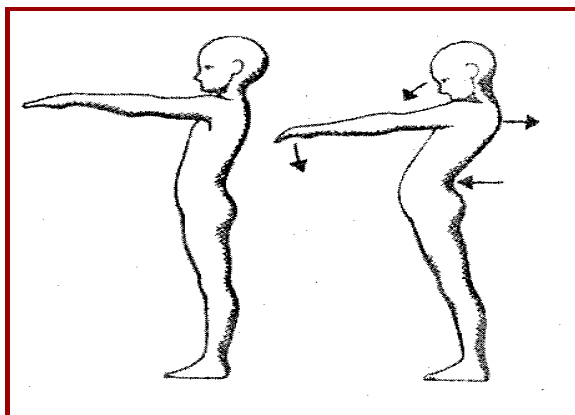
**METHODOLOGY**

Object of investigation was a set of randomly selected of students 1th and 3th year of study FME STU of Bratislava. Overall, we were 3 measurements: first at the beginning, SS of the academic year 2008/09, the number of students was n = 320, a second measurement was performed in WS 2009/2010, the number of students was n = 238 and third measurement was performed at the beginning of the SS in academic year 2009/2010, where the number of students n = 267th Testing conducted on the hour mandatory selection of physical education, at the beginning of the semester. Content of the course was football, hockey, fitness enhancing, basketball, table tennis, fresbee.

Clap prowess, we have searched UNIFITTEST (Měkota, Kovář, 1995). Dynamic strength of the legs - jumping from place to jump, to determine the dynamic power of hip-abdominal muscles, we used light sed for 30s and 60s., Arm strength, we tested the bends on the trapeze. Endurance capacity was evaluated during the shuttle.

Good posture, we have searched by Matthias test (Fig. 1). Students was asked to take the following posture: standing erect with slightly you legs shoulder width apart, arms held in forward. head in the trunk extension. After one minute, we evaluated posture. Number 1, we evaluated the correct posture and 0 incorrect posture according to Fig. 1. Observed data were processed statistically and undergo substantive and logical analysis.

Fig.1 Test by Mattias



**RESULT**

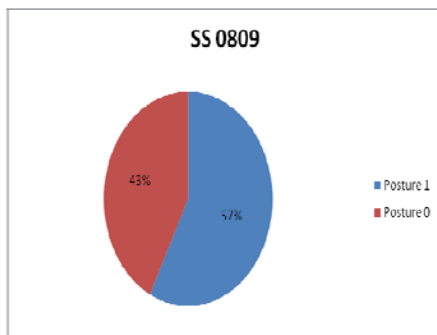


Chart 1 Posture SS 0809

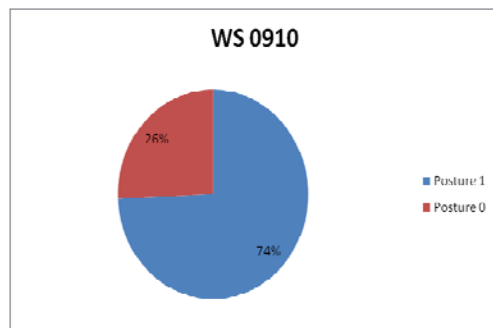


Chart 2 Posture WS 0910

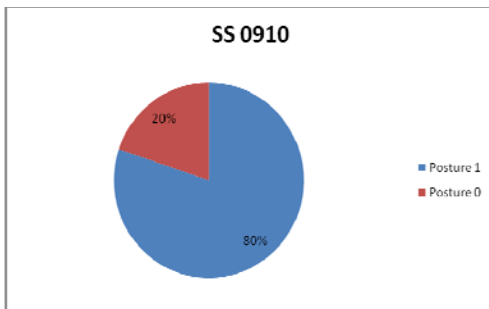
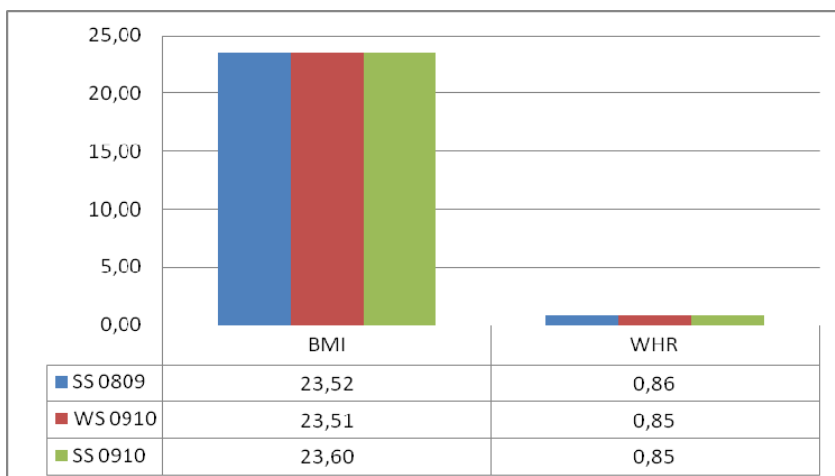


Chart 3 Posture SS 0910

We found that most students have good posture. In the summer 08/09 had 57% of students correctly respectively good posture. Weakened, flawed had 43% students. This group consisted of students first and second years of study. In the next semester, so in winter 09/10, a group of students with correct posture, an assessment, as many as 74%. 26% of students had incorrect posture assessment 0. This group was consisted of students of second and 3rd year of study. In the summer 0910, 80% students had correct posture and only 20% had incorrect posture. (Chart 1,2,3).

To illustrate the general analysis of physical development, we used the BMI index and WHR (Chart 4). We founded the average value of BMI and WHR among students in all semesters we suggest that non-risk group for cardiovascular and lifestyle-related diseases. Average BMI values were in SS 0809 = 23.52 kg/m<sup>2</sup>, in WS 0910 = 23.51 kg/m<sup>2</sup>, in SS 0910 = 23.60 kg/m<sup>2</sup>. According to the 5-point scale BMI, the average values obtained can be classified as normal (20-25kg/m<sup>2</sup>). Our measurements showed that the mean BMI of students did not exceed the limiting value of overweight and obesity. In adults considered overweight BMI > 25 kg / m<sup>2</sup> obesity BMI > 30 kg /m<sup>2</sup>. There were no statistically significant changes between each measurement. WHR is an index calculated as the ratio of waist circumference and hip circumference. The values of this indicator is a reliable indicator of the amount called. visceral fat. Normal values for men are about 96, with an increased risk for WHR is higher in men than 1 We found the mean SS in 0809 were 0.86, in the WS 0910 was 0.85, the SS 0910 was 0.85. There were no statistically significant changes between each measurement.

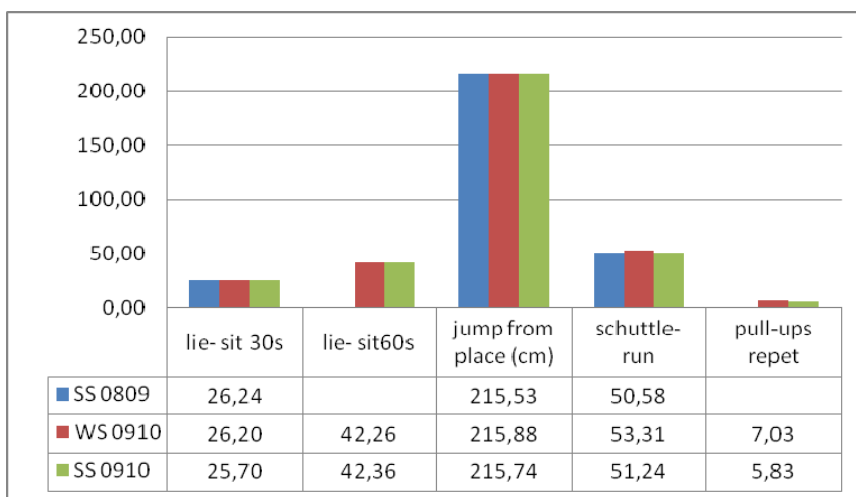
Chart 4 BMI and WHR



In terms of complexity, we used UNIFITTEST (60-60), which allowed us to diagnose three motor skills fitness students. Figure 5 Physical fitness:

1. explosive power unit capacity - jump out of place. We have found that student achievement in all three measurements of nearly the same average value. In the summer 0809 reached 215.53 cm, in winter 0910 and reached 215.88 cm SS 0910 reached 215.74 cm. There were no statistically significant change between each measurement. According to the standard 5-point UNIFITTESTU (21-60), FME students evaluated in this test than the average. A significant difference was found between our students and university students in Czechoslovakia, 1986 (Kolář, Měkota, Šorm,1989), which achieved an average value in the long jump 231.55 cm.
2. Endurance capacity power unit in the abdominal area – lie –sit in the 60s. In this test, we also found almost the same average value. In 0910 WS value was 42.26 and the repetition of SS 0910, the value of 42.36 times. According to the standard 5-point UNIFITTESTU (21-60), FME students evaluated in this test than the average. In this test, reached the same level as students University of Palacky (Měkota, 1991-nonpublic) who achieved an average 42.54 repeated/60s.
3. aerobic endurance was tested by the endurance shuttle run. We found that the average overrun sections, the individual terms differ significantly. In 0809 SS - 50.58, WS in 0910 - 53.31, in SS 0910 - 51.24.
4. power of arm - Pull-ups on the trapeze. In 0910 WS, we found an average of 7.03 times. According to the standard 5-point UNIFITTEST (21-60), FME students evaluated in this test than the average. The following measurements SS 0910 had decreased to an average of 5.83 times. In comparison with the standards are among the below average. Students Czechoslovak universities, 1986 (Kolář, Měkota , Šorm, 1989), reached an average of 6.66 repetitions, which is under UNIFITTESTU value classified as substandard.

Chart 5 Physical fitness



## CONCLUSION

For everyone, it is important to maintain good posture and continuously improve the exercise habits of a lifetime. Education on proper posture is to be understood not only as a process of



keeping the resting position, but as education and raised capacity to deal with physical tasks of daily life at school, at home, at work (sit, lie, learn, run, jump, draw, cook, etc. ). Based on the results we can conclude that for most students FME STU we found correct posture. Despite the prevailing sedentary type of life at students. When there is a study of low demands on the body, leading to hypokinesy. Hypokinesy The threshold energy is expected to fall right in activities under 4.1 kJ.min<sup>-1</sup> (Měkota, Cuberek, 2007). Minimal value of physical activity guaranteed school physical education. FME STU students prefer mostly games - football, hockey, basketball, fitness and bodybuilding fresbee. Individual measurements are documented, that during the study students with no significant changes in all tests. We found that students belong to a group of people, with almost no risk of cardiovascular diseases and diseases resulting from obesity. The 5-point standard UNIFITTESTU (21-60), FME students assessed as average. The average number of times the test lie – sit was 40 to 42 repetitions, jumping from place to achieve an average of 215 cm and in pull-ups on the trapeze made from 5 to 7 bends. Students were specific sample with mostly psychological employment. Their professional focus does not require general or special physical training, motor development fitness. It is realizing the importance of each individual's daily physical activity for health. Here is an important law, to physical education at university, where physical education teachers have the ability and also motivates and learn to regular physical activity. We can talk about health-oriented physical activity for students. This means that their current status in college does not get worse, but that was its maintenance.

## LITERATÚRA

1. CEPKOVÁ, A. 2007. Physical development and functional ability students FME STU Bratislava. In: Physical education, sport and research at universities, Bratislava: STU.
2. BOBRÍK, M., BENKO,Ľ. , 2007. Results of longitudinal examination of the relationship between somatometric indicators and functional ability in students FCHTP STU Bratislava in the school years 2002-2007. In: Physical education, sport and research Universities, Bratislava: STU.
3. KORČEK, V. 2003. Physical and functional development of student selection semestral physical and sports Education Faculty of Engineering with a focus on football. In: Physical Education and Sport in the current society. TU AD Trenčín.
4. ŽÍDEK, J. 2007. Physical and functional development of students FME STU Bratislava. In: Curricular Transformation of Education in Physical Education and Sport in Slovakia. Nitra.
5. KOLÁŘ, V., MĚKOTA, K., ŠORM, G. 1989. Motor performance and physical development of students in 1st year university Czechoslovakia 1986th In.: Physical Culture - Proceedings of members' work departments of Physical Education and Sports Medicine 21st Olomouc, Univ. Palackého, 5-63.
6. MĚKOTA, K., KOVAŘ, R. et al. 1996. UNIFITTEST. Prague, Faculty of Education, University of Ostrava, 94s
7. MĚKOTA, K., CUBEREK, R. 2007. Physical skills, work-performance. Palackého University, Olomouc,

# UČESTALOST POVREDA KOLENOG ZGLOBA FUDBALERA RAZLIČITOG RANGA TAKMIČENJA

Ivana Mladenović Ćirić

Ratko Stanković

Aleksandar Joksimović

Dušan Marjanović

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu*

## UVOD

Povrede predstavljaju sastavni deo sporta. Pod pojmom sportske povrede u širem smislu sadržane su povrede koje su se dogodile prilikom bilo kakve sportske aktivnosti.

U Srbiji se najveći broj sportista bavi fudbalom. Zaljubljenika u fudbal je sve više. Mnogo je onih koji žele da se bave i bave se fudbalom. Prema podacima većine statistika po apsolutnom broju na prvom mestu su povrede u fudbalu što je verovatno rezultat njegove popularnosti. Pošto je on jedan od kontakt-sportova to je i mogućnost povređivanja veća.

Zglob kolena, najveći i najsloženiji zglob ljudskog tela, predstavlja u funkcionalnom lancu donjeg ekstremiteta ključnu sponu. Zbog svoje kompleksne i suptilne građe, i svojih anatomnih karakteristika ovaj zglob se najčešće povređuje u toku sportske aktivnosti.

### *Uzroci povređivanja:*

1. Povređivanje početnika u sportu
2. Povređivanje usled neadekvatne opreme
3. Povređivanje usled neadekvatnih uslova okoline
4. Uzroci koji leže u samoj osobi – sportisti
5. Druga osoba kao uzrok povređivanja

Đurašković R. ( 2002. ) u svojoj knjizi iznosi nalaze **Schmidta (1952.)** koji smatra da na lake povrede otpada 63,3 %, zatim po učestalosti dolaze srednje teške povrede sa 33% učestalosti. Sasvim lagane povrede su zastupljene sa učestalošću javljanja od 11,5%. Procenat javljanja teških telesnih povreda iznosi prema njegovim istraživanjima svega 3% u sportu.

**Smodlaka V. (1985.)** u svojoj knjizi *Sportske povrede* citira istraživanja **Wachsmutha i Wolka** koji su još 1935. objavili sledeću podelu povreda po težini:

<i>Neznatne povrede</i>	11,5%	bez poštede
<i>Lake povrede</i>	63,5%	10-15 dana poštede
<i>Srednje povrede</i>	22%	15-30 dana poštede
<i>Teške povrede</i>	3%	preko 30 dana poštede

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je utvrđivanje razlike u broju i procentu povreda kod fudbalera različitog ranga takmičenja.

### 3.METODE ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju korišćena je metoda teorijske analize i deskriptivna metoda.

Metodu teorijske analize koristio sam u postavljanju teorijske osnove istraživanja, sa ciljem da definišemo predmet istraživanja i da utvrdimo ciljeve, zadatke i hipoteze tog istraživanja.

Deskriptivna metoda korišćena je prilikom obrade podataka i rezultata dobijenih u istraživanju. Nakon prikupljanja i sređivanja podataka, oni su ovom metodom upoređivani, suprostavljeni, vrednovani i interpretirani.

U ovom istraživanju korišćena je tehnika anketiranja, a instrument istraživanja bio je anketni upitnik. Anketirani fudbaleri su morali da zadovolje sledeće uslove:

1. da su registrovani članovi klubova koji se takmiče u određenim rangovima;
2. da se aktivno bave fudbalom u dužem periodu
3. da redovno treniraju, odnosno igraju utakmice

Anketiranjem je obuhvaćeno 160 fudbalera različitog ranga koji su odgovorili na pitanja iz upitnika koja se odnose na podelu povreda po lokaciji, uzroku nastanka, težini i sl. Anketirani su fudbaleri FK "Radnički" Svilajnac, FK "Sloga" Batočina, FK "Morava" Velika Plana i FK "Železničar" Smederevo iz saveznog ranga takmičenja, kao i FK "Napredak" Markovac, FK "Omladinac" Rakinac, FK "Udarnik" Lozovik i FK "Sloga" Miloševac iz opštinskog ranga takmičenja.

### 4.REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tabelarno je prikazan broj i procenat povreda u predelu kolenog zgloba kod fudbalera različitog ranga takmičenja:

Vrsta povrede	Savezni rang		Opštinski rang	
	Broj	%	Broj	%
<i>Rana (vulnus)</i>	22	27,5	19	23,75
<i>Nagnječenje (kontuzija)</i>	9	11,25	6	7,5
<i>Prelom čašice</i>	2	2,5	1	1,25
<i>Uganuće (distorzija)</i>	11	13,75	8	10
<i>Istegnuće ligamenata</i>	12	15	16	20
<i>Kidanje ligamenata</i>	9	11,25	12	15
<i>Povreda meniskusa</i>	15	18,75	18	22,25
<b>Ukupno</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

**Tabela 1.** Broj i procenat povreda fudbalera saveznog i opštinskog ranga takmičenja po dijagnozi

Rezultati prikazani u tabeli 1. ukazuju da najveći broj i procenat povreda po dijagnozi pripada ranama. Ovo nam ukazuje na činjenicu da tereni na kojima se igra nisu adekvatne podloge ( travnatni tereni ). Zabrinjava činjenica da je veliki broj i procenat povreda lokalizovan u predelu meniskusa. Ovo može biti rezultat loćeg terena, nedovoljno savladane tehnike, a u najvećem broju slučajeva nedovoljne pripremljenosti i premora.

Uzroci povređivanja	Savezni rang		Opštinski rang	
	Broj	%	Broj	%
<i>Sam fudbaler</i>	4	5	2	2,5
<i>Nepažnja</i>	3	3,75	2	2,5
<i>Loša tehnika</i>	1	1,25	0	0
<i>Nedovoljno zagrevanje</i>	4	5	5	6,25
<i>Nepripremljenost</i>	7	5	11	13,75
<i>Premor</i>	12	15	7	8,75
<i>Ranije povrede</i>	11	13,75	10	12,5
<i>Loš teren</i>	19	23,75	22	27,5
<i>Druga osoba</i>	17	21,25	20	25
<i>Sportska oprema</i>	2	2,5	1	1,25
<b>Ukupno</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

**Tabela 2.** Broj i procenat povređivanja fudbalera saveznog i opštinskog ranga takmičenja po uzroku povređivanja

Rezultati prikazani u tabeli 2. ukazuju na činjenicu da su najčešći uzroci povređivanja fudbalera kako kod saveznog tako i kod opštinskog ranga takmičenja loš teren, druga osoba ( protivnik ), premor i ranije povrede. Fudbaleri opštinskog ranga takmičenja su slabije fizički pripremljeni, igraju na lošijim terenima, prisutna je veća grubost u igri što prozrokuje veća povređivanja fudbalera u ovom rangu takmičenja.

Mesto povređivanja	Savezni rang		Opštinski rang	
	Broj	%	Broj	%
<i>Na treningu</i>	27	33,75	31	38,75
<i>Na utakmici</i>	53	66,25	49	61,25
<b>Ukupno</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

**Tabela 3.** Broj i procenat povreda fudbalera saveznog i opštinskog ranga takmičenja po mestu povređivanja

Rezultati prikazani u tabeli 3. nam pokazuju da je procentualno veći broj povređivanja na utakmici nego na treningu. Kao razlog možemo navesti da je na utakmici prisutna veća želja za pobedom, dominira opasnija duel igra, pokreti igrača su brzi i žustriji. Takođe, utakmica se igra u visokom ritmu više od 90 minuta pa je tako prisutan umor i pad koncentracije što je jedan od razloga češćeg povređivanja fudbalera u zadnjem delu utakmice.

## 5.ZAKLJUČAK

Na osnovu podataka prikupljenih anketnim upitnikom na uzorku od 160 fudbalera ( 80 iz saveznog i 80 iz opštinskog ranga takmičenja ) i na osnovu postavljenih hipoteza možemo izvesti sledeći zaključak:

Postoji razlika u broju i procentu povreda kolenog zgloba između fudbalera saveznog i opštinskog ranga takmičenja.

Prilikom analize dobijenih podataka možemo zaključiti da najveći procenat vrsta povreda kolenog zgloba otpada na rane. Pošto rane ne utiču mnogo na oporavak fudbalera više pažnje treba posvetiti povredama ligamenata, meniskusa i uganuća koje su prema dobijenim podacima bile najčešće. Može se zaključiti da je nešto veći procenat ovih povreda kod fudbalera opštinskog takmičenja.

Što se tiče uzoraka povređivanja najveći broj ispitanika je potvrdio činjenicu da su najčešći uzorci loš teren, druga osoba odnosno protivnik, ranije povrede, kao i nepripremljenost igrača.

Nešto veći broj i procenat ukupnog povređivanja kod fudbalera opštinskog ranga takmičenja može se potkrepiti činjenicama da su fudbaleri ovog ranga nedovoljno fizički pripremljeni, igraju na lošijim terenima, dominira grublja igra, neadekvatan trenažni proces, nestručan trenerski kadar itd.

## 6.LITERATURA

1. *Banović D.: Povrede u sportu*, Medicinska knjiga, Beograd, 1993.
2. *Đurašković R.: Sportska medicina*, S.I.I.C., Niš, 2002.
3. *Grujić Z.: Ozljede u sportu*, Sportska tribina, Zagreb, 1989.
4. *Janković M.: Teorija i metodika sportskog treninga*, Spbija-export, Niš, 1997.
5. *Nielson S.: et al: Soccer Injuries in Adolescents*, AM. J. Sports. Med., Oslo, 1979.
6. *Rakić C.: Sportska traumatologija*, NIRO "Partizan", Beograd, 1979.
7. *Ivana Mladenović Ćirić, Ivona Stanković.: Rehabilitacija u sportu*, FSFV, Europrint, Niš, 2009.
8. *Renstorm i sar.: Factors of importance for football (soccer) injuries*, XXI World cong. Of sportsmed., Brasilia, 1978.
9. *Smodlaka V.: Sportske povrede*, Sportska knjiga, Beograd, 1985.
10. *Smodlaka V.: Medicinski aspekti u fudbalu*, Sportska knjiga, Beograd, 1986.
11. *Stanujlović Z.: Sportske povrede*, GRO "Prosveta", Niš, 1984.

## OLYMPIC EDUCATION, AN ALTERNATIVE FOR ACHIEVING EDUCATION IN SCHOOLS

---

**Cătălina Ababei**

**Radu Ababei**

*Vasile Alecsandri University of Bacău, Romania*

The olympism, unique act of human creation through its specific features, is an authentic act of culture generated by the necessity of satisfying to the highest degree some of the serious, fundamental aspirations of the human being: the human accomplishment through a continuous self-challenging, a high degree of sociability, closeness to perfection, friendship and mutual understanding, recognition and respect, based on dignity, etc (Ababei,R., 2003).

That is the reason why the Olympic flame is considered to be sacred, because it is the symbol of these great, serious and always present human aspirations.

Our efforts to explain by means of rigorous argumentations the existence and the specific features of the sports values from the point of view of the cultural philosophy has been confronted with a literature in which the matter of the sports values was either treated to the level of the common knowledge, or there was no mention of the sports values, as in the work of some of the most representative philosophers such as Rickert, Windelband, Nietzsche etc and in our country Lucian Blaga or Tudor Vianu.

The causes of this situation might be numerous. Among them, we can surely mention the incapacity or the lack of interest of some ideologists of cultural philosophy in approaching the sports activity and its creation by penetrating into the essence of this type of activity, and on the other side, the same incapacity of certain exegetes of the sports activity to approach the specific features and the finality of this activity from a philosophical point of view.

There are, of course mentions of outstanding people in the field of sports (Ababei,R., 2003) in the common speech, in the daily press and in other media. We are not interested in this aspect, but in the one developed by the philosophy of culture. In this context, the value is defined as a report between a subject and an object in which, through polarities and hierarchies, we can express the value given (by a person or a human collectivity) to certain (natural, social or psychological) features, deeds or attitudes, by virtue of their ability to satisfy certain historically determined human needs, necessities and aspirations<sup>1</sup>.

The world of values is a world of exceptional masterpieces of the human as a demiurgic being who, in order to exist and to accomplish himself as a human being must objectify himself through such masterpieces which give a content, a reason and a sense to his world.

A characteristic feature of the values is the diversity. It also implies their classification Tudor Vianu, in his "Studies on the philosophy of culture", mentions the economical, political, juridical, vital, theoretical, aesthetic, moral and religious values. Although we also have some other objections to this classification, what we are mostly interested in our field is the fact that, as in the case of other authors, the sports values can not be found here.

Secondly, we believe that, while all the moral values are spiritual values (such as: the good, the honesty, the responsibility, the duty), the sports values are also spiritual, such as the awareness that one must challenge himself, the fair-play and others, as well as material, connected to the human's biological features such as: the physical strength, the vitality, the viability etc.

Thirdly, the sports values differ from the moral ones through another feature. A moral act has value only if it is exclusively disinterested, if no other intermediary comes between one man and another, no matter what kind of intermediary it might be. The good is a moral act only when we give

to the other (or to the others) something belonging to our human essence, when that person (or those people) needs it, but without pretending or expecting something in exchange from the person we have given to. In the case of the sports values, there is generally an interest, a desire to be victorious, to achieve performance and thus the human relationship when it comes to sports is no longer a pure, disinterested act.

A fourth point is that the moral values are mostly purpose-values, while the sports values are means-values – through them, the man is trying to improve himself, to accomplish himself as a human being.

A fifth point is that the moral values are manifested without any rules or laws written and accepted by the society; accepting or rejecting them is a matter of tradition or individual, subjective preference, while the sports values are manifested within or governed by certain rules, decisions, regulations, laws elaborated by central, national and international authorities and accepted or imposed by/to any athlete.

No matter how the children are acquainted with the sports, during the last few years several studies indicate the decline of the sports activities in the case of children (Cale and Almond 1992). Although more and more children and young people have become members of different sports clubs and have taken part regularly into training sessions and competitions, the informal physical activity has decreased significantly.

Taking into consideration these two opposing trends, it is obvious that, all in all, the different levels of exercise have been in decline, especially in the case of girls.

The low level of exercise is also the result of the pattern alteration in the case of the play activities for children and young people, with more sedentary activities – such as watching videos, playing computer games, etc.

Another factor influencing the decline is the radical reduction of the time dedicated to the physical education classes in schools, often up to levels intolerable in other European countries, among which Romania is also classified, our country having the “record” for keeping in the curriculum, for certain specialties, only one physical education class a week.

Socializing within and using the sports and physical activities includes a large range of consequences, from learning the motion skills up to learning certain values and standards..

Greendorfer notices that „ ... socializing by means of sports has been treated as a subject completely different from socialising through sports.

Most research papers concerning the positive or the negative consequences of practising sports did not take into consideration the extent to which these consequences can be connected to the methods, the nature and the type of influence suffered, fact which explains what happens while socializing through physical activities”.

One premise on which the whole discussion concerning socializing by means of sports is based is the belief that the “play activity” and the “games” are important ingredients of the global socialization process.

The “play activity” and the “games”, involving more or less physical demands, make the child gradually engage himself into different social roles and help him gain abilities necessary for larger social contexts ( Sage 1986 ).

There is no doubt on the functions of the “play activity” and the “game” in general but, on the other side, we should not overrate the potential of these activities.

The fair – play and the moral behaviour are important chapters in the field of sports. In Germany, Pilz (1992) made several investigations concerning the manifestations of the fair-play among the football players.

His results indicate that, as people get older, they tend to break the rules in order to be successful in sports.

Taking into consideration this information, the author sees the football club as a very efficient socializing and selection agent, for further specialization oriented towards a "Machiavellic" moral, in a society in which the "utilitarian calculations" tend to prevail.

In conclusion, we can say that there is no reason to believe that the participation to sports activities necessarily leads to positive results.

However, there is no doubt that the specific motion skills are learned while practising sports.

We must give greater importance to the training of teachers and coaches, focusing on the dialogue between the participants and assigning the children more responsibility in organizing the sports activity, in order to improve the social and ethical consciousness. In a sedentary society, the sports become more and more important as a socializing environment, in promoting the basic motion skills necessary for a healthy life.

The effects of socializing by means of sports are stronger in the case of those involved in sports over longer periods of time and with more intensity.

The socializing process, due to the cultural, political and economical diversity in different countries, has a remarkable diversity, most cases proving the positive influence of sports on the personality and the health of those practising it (Ababei, R., 2003).

Hurrelman (1988) tried to describe the complexity of socializing by means of a definition which states that: "*socializing is a process of creation, formation and development of the human personality, depending on and interacting with the human body on one side, and with the social and ecological living conditions at a certain moment in the historical development of the society on the other side*".

Another feature of socializing in sports shows the identification of the spectator with the team during the sports games, as well as in the other sports areas. On the same line, Slepicka (1991) tried to prove that there is a connexion between the sports activity practiced by the spectator and his physiological and behavioural reaction to the competition he is watching, also checking the hypothesis concerning the connection between the social and demographical features of the spectators and their behaviour in the stadium. However, the results achieved can not clarify the extent to which watching sports competitions contributes to socializing.

In carrying out this research, we started from the working **hypothesis** according to which:

*The olympism, consisting of a system of values, can penetrate the younger consciousness, can influence or change the students' behaviour, representing, together with other component parts of the social aspect, a highly valuable educational factor if the actions for promoting the Olympic spirit became a constant concern for the physical education teachers.*

### **Tasks of the research**

This research intended to emphasize the fact that, when one or more values are gained becoming beliefs, they structure in a special way the pupil's conduct and they constitute an authentic guiding line for that person's actions and personality. Through them, even though not only through them, we can meet the vital necessity for a purpose in life that every person feels and to which each person tries to react properly in any educational system, since this answer ensures one of the fundamental dimensions of the human existence – that of offering a desirable answer to the continuous questions concerning the meaning of life.

Another beneficial educational influence of the sports values, once they are acquired, is the creation of human models, which are so much necessary for every individual, especially for the teenagers and the young people. The need for a human model is a continuous need with definite implications on each individual's destiny. Once acquired, the model can determine behaviour as well as existential changes, ultimately influencing the very quality of life of the individual in all its aspects.



***Methods used during the research***

The special literature study method, the statistical and mathematical method, the inquiry method, the historical method

This research aimed at creating a large number of activities through we could promote the Olympic spirit in Bacău City (Romania), involving as many schools as possible and implicitly as many pupils and teachers (specialized in sports and not only) as possible. We must underline the fact that our research couldn't have been carried out without the support of the Romanian Olympic Academy in Bacau, the County School Inspectorate, the Street Police Department of Bacau County as well as the Sports Office in Bacau County.

The actions suggested to be carried out:

1. Founding Olympic Societies in schools,
2. The literature and journalism competition– „A quill named fair – play”,
3. The painting competition – „The Olympic Games in children's imagination”,
4. The theoretical knowledge competition „Who knows about olympism wins”, and
5. The Olympic Day cross-country race followed the regulations concerning the enlistment and competition issued by the Romanian Olympic Academy.

We chose these activities because they all had a national final test, fact which offered the participants one extra motivation and for us it was a means of making partnerships and cooperation protocols with the institutions mentioned above, thus managing to get on one side material support from the Olympic Academy in Bacau, support consisting in diplomas, prizes, medals, books, t-shirts, caps bearing the mark COSR, so that the best students can be rewarded, and on the other side we benefited from the logistics of the other institutions, without which we would never have been able to organize such activities. The promotion and the activities themselves were carried out according to the regulations issued by the A.O.R, regulations which we present below:

After we promoted the regulations for founding Olympic societies, the following teachers from the following schools in Bacau city chose to found such societies:

1. The „Ștefan cel Mare” Pedagogic National College Bacău – the Olympic society „Genius”
2. The „Henri Coandă” college - the Olympic society „ALTIUS”
3. The „Constantin Platon“ primary and secondary school in Bacău - the Olympic society „Spirit”
4. The „Nicolae Vasilescu-Karpen” Technical College of Communications in Bacău - the Olympic society „Mondolife”

**The literature competition, “A quill named fair-play”**, was an activity we organized in cooperation with the Romanian Olympic Academy in Bacau, the County School Inspectorate and “Costache Sturdza” library.

120 pupils from different schools in Bacau City took part in the competition.

The prizes awarded consisted in t-shirts bearing the Olympic rings and books, two for each prize winner. It was a competition organized on three age levels and we were happy to notice the participants' inclination for deep thinking. The prize winners read their papers and, to the surprise of many adults, we could listen to some really mature thoughts from the 4<sup>th</sup> form pupils:

“I thought of my composition as a competition between us, the people, and the Earth. That is what we do, we get into competition with the Earth, we do not respect it enough”, was the presentation of one pupil.

“Through physical education we can aim at moral accomplishment”, said a small judo player who took part into the county level competition. „A quill named fair-play” awarded its prizes at the County Library.

**The painting competition „ The Olympic Games in children’s imagination”** also had a great number of participants. There were 160 paintings of the pupils in different schools in Bacau City. A jury made up of specialized teachers named the winners.

We must notice the fact that two of the paintings also got prizes during the national level of the competition, which was organized in Iasi at the Children’s House, where 142 paintings were selected.

**The theoretical knowledge competition „Who knows about olympism wins”**

The competition took place at Bacovia Theatre. There were six teams in the competition, representing six high schools in Bacau, and it was a success as the journalists present there noticed.

The questions, which were not at all easy, took by surprise the participants but in the end the best score was registered the CNP "Ștefan cel Mare", whose team answered correctly to 14 out of the 20 questions. On the podium there was also the team from "Henri Coandă" College.

On the next places were, in the same order, CN "Vasile Alecsandri", CT "Anghel Saligny", CE "Ion Ghica" and the "Mihai Eminescu" Scholar Group. The participants received diplomas, t-shirts and badges bearing the Olympic rings. In the end, there was a pleasant atmosphere among the members of all the teams because “the important thing is to participate”, as Pierre de Coubertain used to say.

**The olympic cross-country race Arena Mall**, which took place on the 5<sup>th</sup> of June 2010, was greatly advertised in the local mass media, fact also materialized in the large number of participants. We must notice the fact that, due to the great mediatisation, pupils from schools in both Bacau County and Neamt County took part in the race. There were 400 pupils at the start, but only 361, (90,25%) received their finish card.

### **Conclusions**

After the study carried out we can state the fact that the working hypothesis was confirmed, with the following mentions:

- a) we introduced more dynamism into the Olympic societies already existing at George Bacovia School and at Mihail Sadoveanu school in Bacau, and we also founded **four new societies** at „Ștefan cel Mare” National Pedagogical College in Bacău, the „Henri Coandă” College, the „Constantin Platon“ primary and secondary school in Bacău, the „Nicolae Vasilescu-Karpen” Technical College of Communications; a first effect was the involvement of a great number of pupils into the activities organized by these societies (according to the activity plan presented in the paper), fact which proves that one of the major objectives of the paper, the understanding of the Olympic phenomenon by means of the Olympic societies, was reached.
- b) **The literature competition - “A quill named fair-play”**, was an activity to which 120 pupils from different schools in Bacau City participated. Organized on three age categories, the students’ papers were checked by Romanian teachers (specialty Inspectors within ISJ Bacău), specifically Mrs. A. C. and Mrs. M. C. S. Both of them were impressed by the deep, mature and serious manner this theme was treated by all the pupils (fact also underlined by the local newspapers and TV stations). This way, we have the certainty that the School Inspectorate of Bacau County was convinced of the importance of this activity, promising their help for our future activities.
  - a. **The theoretical knowledge competition „Who knows about olympism wins”**, involved six schools, each sending a team of five pupils with good and very good general knowledge. This implied, on one hand, organizing some school competitions in order to select the best students, and on the other hand determining a great number of teachers (not only physical education teachers ) to get involved into the Olympic activity. This way, the activity raised great interest

from the students as well as from many teachers who so far considered that olympism only means sports. The competition managed to create a communication and emulation atmosphere which proved that the purpose of the activity was reached.

- c) **The olympic cross-country race Arena Mall**, which took place on the 5<sup>th</sup> of June 2010, gathered at the starting line over 400 pupils from all the schools and high schools in the town and not only. The chance to win a prize by draw made 90,25% of the participants end the race. The pictures shown in the paper come to support our statements, proving that this activity had a great impact on the pupils and on the physical education teachers. Considering all those mentioned above, we believe that the research reached its major objective of promoting the Olympic spirit in the schools in Bacau city by means of specific activities, and we confirmed the fact that the olympism is made up of a system of values which can penetrate the younger consciousness, can influence or change the pupils' behaviour, constituting a very valuable educational factor if the activities for promoting the Olympic spirit become a constant concern for the physical education teachers and not only.

We also believe that we have succeeded in changing the mentality according to which the olympism means only sports and we wish to turn this initiative into a priority activity during 2011, especially since the Olympic Games organized in London in 2012 might constitute an important auxiliary help for our initiatives.

### *Selective bibliography*

1. Ababei, R., *Educație olimpică*, Ed.Alma Mater Bacău, 2006
2. Blaga, L., *Trilogia valorilor* Editura Minerva, București, 1988
3. Cale, L., Almond, L., *Children's Physical Activity Levels and Attitudes Towards Physical Activity*, *European Physical education revue*, 1992
4. Greendorfer, S. L. Structural and philosophical differences in women's intercollegiate sport programs and the sport experience of athletes, *Journal of Sport Behavior (JSB)*, 10(2),
5. Hurleman, K., *Social Structure and Personality Development*. New York. Cambridge University Press 1988
6. Nietzsche, F., *Werke: Kritische Gesamtausgabe in 30 Bd., vols. 1—*. Buffalo, N.Y., 1967
7. Pilz, G., *Sport und körperliche Gewalt*, 1988
8. Rickert, H., *Grundprobleme der Philosophie*. Tübingen, 1934.
9. Vianu, T., *Studii de filosofia culturii*, Ed. Univers 1999
10. Windelband, W., *Lehrbuch der Geschichte der Philosophie*, 15th ed. Tübingen, 1957

# KINETICS OF OXYGEN UPTAKE DURING CHEST PRESSES AND SQUATS PERFORMED ON STABLE AND UNSTABLE SURFACE

---

**Erika Zemková**

*Dept. of Sports Kinanthropology, Faculty of Physical Education and Sport, Comenius University, Bratislava, Slovakia*

**Dagmar Dzurenková**

*Dept. of Sports Medicine, Physiotherapy and Rehabilitation, Medical Faculty, Comenius University, Bratislava, Slovakia*

**Zuzana Kováčiková**

*Dept. of Sports Kinanthropology, Faculty of Physical Education and Sport, Comenius University, Bratislava, Slovakia*

## **Introduction**

It has been documented (Hamar et al., 1999) that while during typical aerobic activities such as running or cycling, the parameters like oxygen uptake ( $VO_2$ ) respond relatively promptly to the actual increase in energy demand of muscular work, during strength exercises only slight changes of  $VO_2$  in active lifting period are compensated by its delayed activation in an early phase of recovery. However, there is lack of information on the kinetics of  $VO_2$  during different forms of resistance exercise (e.g., chest press and squat) performed under the same conditions or during the same exercise performed under different conditions (e.g., stable and unstable surface). Therefore the aim of the study was to compare the kinetics of oxygen uptake during and after barbell chest presses and squats performed on stable and unstable surface, respectively.

## **Methods**

A group of 16 PE students (age  $23.4 \pm 1.9$  y, height  $181.5 \pm 6.1$  cm, weight  $75.1 \pm 6.1$  kg) performed randomly in different days 2 sets of 8 reps of a) barbell chest presses on either bench or Swiss ball, and b) barbell squats on either stable support or Bosu ball (all of them with 70% of 1RM), with 2 minutes of rest period in-between. The second set was used for the oxygen uptake analysis. Cardiorespiratory parameters were monitored by means of breath-by-breath system Spiroergometry CS 200.

## **Results**

The kinetics of oxygen uptake revealed only slight changes during active intervals of chest presses (from  $8.3 \pm 1.1$  ml/kg/min to  $9.7 \pm 1.5$  ml/kg/min) and squats (from  $9.2 \pm 1.1$  ml/kg/min to  $12.6 \pm 1.4$  ml/kg/min) performed on stable surface. The same trend was observed under unstable conditions (from  $9.8 \pm 1.9$  ml/kg/min to  $11.7 \pm 1.5$  ml/kg/min and from  $11.0 \pm 2.0$  ml/kg/min to  $13.7 \pm 1.8$  ml/kg/min, respectively). This dampened response was compensated by delayed activation of oxygen uptake in an early phase of recovery. Its values after both stability and instability resistance exercises rather dramatically increased and after reaching a maximum a gradual decrease back to the resting level set in. Though this post-exercise increase in oxygen uptake was steeper and slightly longer after squats (32 % in 40 seconds) than after chest presses (17

% in 30 seconds), the readjustment to pre-exercise level was the same (about 60 seconds). However, the peak VO<sub>2</sub> was significantly ( $p \leq 0.01$ ) higher when chest presses were performed on unstable than on stable surface ( $14.2 \pm 2.4$  ml/kg/min and  $11.6 \pm 2.1$  ml/kg/min, respectively). Contrary to this, no significant differences were observed for squats performed under unstable and stable conditions ( $20.1 \pm 3.1$  ml/kg/min and  $18.6 \pm 2.6$  ml/kg/min, respectively).

### **Discussion**

Since the intensity of exercises in term of the weight lifted was the same under stable and unstable conditions (70% of 1RM), higher oxygen uptake during chest presses performed on Swiss ball than on bench may be ascribed to their higher difficulty. This may be documented by significantly greater electromyographic (EMG) activity of trunk-stabilizing muscles under unstable than stable conditions during dumbbell chest press (Marshall, Murphy, 2006). The high muscle activation during exercises performed on unstable surface can be attributed to their increased stabilization function. This is due to additional stresses imposed on the synergistic and stabilizing muscles of the trunk during chest presses on Swiss ball placed in the upper thoracic area with the feet placed on the floor. On the other hand, there were no significant differences in oxygen uptake when squats were performed under stable and unstable conditions. It may be assumed that used unstable device (Bosu ball) did not provide sufficient challenges to the neuromuscular system. This assumption may be corroborated by findings of Wahl and Behm (2008) that showed any significant differences in EMG activity of the lower body and trunk musculature between standing and squatting on stable base and on Dyna discs and Bosu balls. According to the authors these moderately unstable devices are not as effective as Swiss balls and wobble boards in increasing muscle activation with highly resistance-trained individuals. This different degree of instability providing different task of difficulty may partly explain differences in oxygen uptake during and after upper and lower body resistance exercises performed on stable and unstable surface.

### **Conclusion**

Kinetics of oxygen uptake during active lifting period and in following recovery phase after barbell chest presses and squats is similar under stable and unstable conditions. However, values of VO<sub>2</sub> during these intervals are significantly higher when upper body resistance exercises are performed on unstable than on stable surface, whereas there are no differences for those performed with lower extremities.

### **References**

1. Hamar D, Gažovič O, Schickhofer P, Zemková E. (1999). *Med Sci Sports Exerc*, 31(5), 334.
2. Marshall PW, Murphy BA. (2006). *J Strength Cond Res*, 20, 745-50.
3. Wahl MJ, Behm DG. (2008). *J Strength Cond Res*, 22, 1360-70.

# THE EFFECT OF CHRONOLOGICAL AGE ON SPRINTING ABILITIES OF YOUNG FOOTBALL PLAYERS

---

**Bojan Mededović**  
**Dragoljub Veljović**  
**Mirjana Stojanović**  
**Kristina Kanostrevac**

*Katedra za sport, Fakultet za sport i turizam*

**Abstract:** It is confirmed in many studies that age plays an important role in the selection of young athletes. Therefore, when young athletes are grouped by chronological age, persons who are born earlier in the selection year are more likely to become a member of a top team or National team. Football is a sport that consists of many short sections that are run at maximum speed. Sprinting ability depends on many factors. In addition to the condition level and explosive leg strength, some researches show that age has a positive effect on the running speed. The aim of the present study is to determine the influence of chronological age on the sprinting ability. The sample consisted of 86 young football players divided into age-related groups (pioneers, cadets and youth players). The running speed was measured on 5, 20 and 35 meters. The research findings show that football players born earlier in the selection year reach higher running speed than those born later, within their age categories. Based on these findings it can be concluded that there is a correlation between the date of birth and sports success, which indicates that the selection of those athletes who are born earlier in the year of selection may be an advantage.

**Key words:** *running speed, selection, young football players*

## INTRODUCTION

It is in most sports that young people are grouped according to age groups made simply by date of birth whereby using specific dates, such as 1 September in the UK or 1 January in Serbia. However, such a selection does not account for subtle differences pertaining to the chronological age among a single age-related group (Barnsley et al., 1985). Those differences are related to the current and long-lasting consequences and are usually referred to as relative age effect (RAE) (Barnsley et al., 1985; Grondin et al., 1984; Barnsley et al., 1988). Grondin et al. (1984) were the first to realize the consequences of age-related grouping in sports. They managed to do it by close inspection of the effect of relative age on educational achievements. They examined the distribution of the dates of birth of Canadian hockey and volleyball players within recreation, competitive and professional senior groups in the course of one season (1981-1982). Their research findings clearly indicate the prevalence of those hockey players who were born in the first quarter of the year (first three months) within each age-related group and competition level, including professional athletes. Barnsley et al. (1985) also identified the difference between the date of birth among hockey players in the Canadian elite league as well as in National Hockey League (NHL) during the season of 1983-1984. After that they identified similar results in junior national league (age 14+). The above-mentioned research projects suggest that slightly older athletes have a significant advantage

over their teammates within the same age-related group. Many research projects have identified similar trends among younger players and at different competition levels in sports such as basketball (Thompson et al., 1991, 1992), ice hockey (Boucher et al., 1994), football (Verhulst et al., 1992; Barnsley et al., 1992; Helsen et al., 2005) and tennis. It should be emphasized, though, that the relative age effect is not universal. In certain cases, golf for instance (Côté et al., 2006), it is not even recognized. In cases like those only those sports in which athletes are not grouped in age-related groups should be considered.

The selection process in sport aims at diving children into age-related groups (categories), which can lead to cognitive, physical and emotional differences as regards performance of the youngest and the oldest athletes (Malina, 1994; Musch & Grondin, 2001; Williams, Davies, Evans, & Ferguson, 1970). The youngest children are those boys and girls who were born later in the year, whereas the oldest children are those who were born earlier in the year. This can lead to an almost one-year difference within a single age-related group. The relative age effect, which pertains to all the differences among the members of an age-related group, can result in significant differences in their performance (Barnsley, Thompson, & Legault, 1992). Therefore, the primary goal of this research is to determine the connection between chronological age, running speed (5 and 20 metres) and agility, whereby considering the fact that those abilities are valuable data related to physical performances and are used when selecting young athletes.

## METHOD

The research was designed so as to determine the effect chronological age has on the running speed of young football players. The research encompassed 152 young football players aged 14-19, who were divided into three sub-samples according to their age: youths (41), cadets (60) and pioneers (51).

The determination of relative age effects on the running speed and agility was performed according to the athletes' date of birth. Each athlete was placed in a particular quarter of the year (K) according to the month in which he was born; the quarter relates to the calendar year in which the young players were selected for age-related groups (K1 - athletes born in January, February and March; K2 - those born in April, May and June; K3 - players born in July, August and September; K4 - those born in October, November and December). The running speed and agility were measured for each athlete. The running speed was measured by light barriers (ErgoTimer, Globus, Torino, Italy). The sprint test was composed of 20-metre distance running with 5-metre time measurement. Agility was assessed by a specific test (Svensson & Drust, 2005), which consisted of running a particular training ground in the shortest possible time. Both tests were repeated twice and the better time was taken as a result. The testing was preceded by 10/15-minute warming-up exercises - jogging, static and dynamic stretch exercises and short acceleration. All respondents were measured in the morning (8 am) and in the afternoon (3 pm), before their training sessions.

As for descriptive statistics, the arithmetic mean and standard deviation were determined, whereas the variance analysis (ANOVA) and T-test were utilized, pertained to comparative statistics, to determine differences among the examined variables. For all the necessary calculations the applicative statistical program SPSS, version 16.0 (SPSS Inc. USA), was used.

## RESULTS

Table 1 shows the number of players in each age-related group and a responding quarter of the year determined according to their date of birth. On the other hand, the relationship between the chronological age and 5-metre distance running is shown in Table 2. The results show that in some cases there is a significant difference between these two parameters. When the youths' results are analyzed, it is evident that slightly older football players had poorer results in the 5-metre distance

running test than younger ones; the players born in the first quarter of the year were slower than their peers born in the second quarter of the same year. There are significant differences noted among cadets as well; players born in the first and the second quarter ran faster than those born in the third quarter.

The connection between the chronological age and running speed at 20 metres is given in Table 3. The results indicate that in certain cases there is also a significant difference between these two parametres.

The connection between the chronological age and agility is shown in Table 4. Similar trends are customary to this relationship as well since the results show that in some cases there is a significant connection between agility and chronological age. Among youths, slightly older football players achieved poorer results; the players born in the third quarter showed greater agility than their peers born in the second quarter. On the other hand, slightly older cadets were at an advantage, particularly players born in the first quarter as opposed to their peers from the fourth quarter. The same applies to the players born in the second quarter when compared to those born in the third quarter.

**Table 1.** Representation of players in relation to age category and year quaters

Category	Birth year	Number	Quaters			
			K1	K2	K3	K4
Juniors	1991	19	5	4	4	7
	1992	22	6	6	6	3
Cadets	1993	32	8	8	9	7
	1994	28	7	7	7	7
Pioneers	1995	51	14	14	14	9
Total		152	40	39	40	33

**Table 2.** Correlation between chronological age with the speed of running at 5 meters

Category	Birth year	The mean 5-m running speed per quarter				Sig.
		K1	K2	K3	K4	
Juniors	1991	1,0640	1,0775	1,0625	1,0400	<b>0,015*</b>
	1992	<b>1,1183*</b>	<b>0,9633*</b>	1,0717	1,0700	
Cadets	1993	1,0900	1,1100	1,1711	1,0957	<b>0,031*</b>
	1994	<b>1,0443*</b>	1,0686	<b>1,1714*</b>	1,0729	
Pioneers	1995	1,1000	<b>1,0686*</b>	<b>1,1714*</b>	1,0729	<b>0,042*</b>

\* p < 0,05



**Table 3.** Correlation between chronological age with the speed of running at 20 meters

Category	Birth year	The mean 20-m running speed per quarter				Sig.
		K1	K2	K3	K4	
Juniors	1991	3,0360	3,1525	3,0875	3,1029	
	1992	<b>3,2183*</b>	<b>3,0133*</b>	3,1400	3,1433	<b>0,043*</b>
Cadets	1993	3,1687	3,2075	3,3156	3,2643	
	1994	<b>3,1229*</b>	3,1629	<b>3,2986*</b>	3,2219	<b>0,007*</b>
Pioneers	1995	<b>3,2107*</b>	3,3029	3,3207	<b>3,4567*</b>	<b>0,000*</b>
		3,2107	<b>3,3029*</b>	3,3207	<b>3,4567*</b>	<b>0,035*</b>

\* p &lt; 0,05

**Table 4.** Correlation between chronological age with the speed of running at the test for assessing agility

Category	Birth year	The mean running speed during specific test for agility assessed				Sig.
		K1	K2	K3	K4	
Juniors	1991	11,1020	<b>11,8075*</b>	<b>11,0825*</b>	11,4014	<b>0,044*</b>
	1992	11,6117	11,2667	11,4483	11,1533	
Cadets	1993	<b>11,3587*</b>	11,6488	11,3344	<b>11,7243*</b>	<b>0,031*</b>
	1994	11,3971	<b>11,2886*</b>	<b>11,6043*</b>	11,6729	<b>0,019*</b>
Pioneers	1995	12,0307	11,9807	12,3307	12,1367	

\* p &lt; 0,05

## DISCUSSION

The characteristics that ensure an advantage in most sports include greater height, mass, aerobic force, muscle strength, endurance and speed (Malina et al., 2004, 2007). Moreover, during adolescence when young athletes are grouped into age-related categories and when sports competitions are frequent, differences among those born in two subsequent years, especially during puberty (13-15 years of age for boys; 12-14 years of age for girls) can significantly affect their physical performance (Malina et al., 2007; Baxter-Jones et al., 1994, 1995; Levfvre et al., 1990). Furthermore, slightly older athletes are more likely to have more advanced physical characteristics and reach premature puberty in comparison to their slightly younger peers.

The research results indicate that there is evident the relative age effect among pioneer (15 years of age) and cadet (16-17 years of age) football players in relation to particular year quarters. The effect leads to differences in performance, most evident being the running speed, among slightly younger and older athletes within the same age-related group. Within those two age groups, slightly older football players had better results; in other words, they were faster than their slightly

younger peers. As for pioneers, those players who were born in the first and the second quarter were more dominant on 20-metre tracks than those born in the fourth. Among cadets, on 5- and 20-metre tracks, players born in the first and second quarter performed better than those born in the third quarter. When it comes to the agility test, older cadets (born in the second and third quarter) ran faster than those born in the fourth quarter. These findings correlate with the findings obtained through previously conducted research projects and verify that slightly older athletes, aged 14-17, can possess better physical performances.

It is, however, difficult to explain the decrease of the relative age effects at senior and elite levels, even with several mechanisms. For instance, considering the fact that age-related groups cease to exist in senior sports (often between 19 and 21 years of age), it seems that physical fitness differences become redundant at senior age (Levfvre et al., 1990), which ensures equality to slightly younger athletes. The results obtained on this sample refer to the youths aged 18-19 indicate to the fact that slightly older football players are not at an advantage in comparison to younger players; in certain aspects of this research younger football players are even more dominant, which is most noticeable in their improved running speed at 5 and 20 metres and their increased agility (football players born in the second quarter in relation to those born in the first quarter). The same was identified by previous research projects – relative age effects are decreased in older age-related groups.

There are several alternative explanations defining the reasons for the reduction of relative age effects in older age-related groups. Slightly older athletes, selected for additional training sessions and advanced skills development during adolescence, withdraw from sports competitions due to injuries, overloading, burnout or boredom. Certain pieces of evidence suggest that clubs offering specialized training are characterized by a shorter sport career and an increasing number of athletes withdrawing at the senior level (Barynina et al., 1992). However, this explanation is plausible only in that young athletes remain active in sport after all perils they experience – inadequate results and selection. It can be speculated only then why the relative age effect is reduced at elite levels.

The results obtained by Copley et al. (2009) indicate to the fact that slightly younger athletes born in the same year have a greater chance to participate in recreation and competitive sports under the age of 14. It goes beyond doubt that they have less chances to join national teams between the ages 15-18, and even less chances to become top athletes. When combined with the research results obtained by Helsen et al. (1998), it seems that sport is not an activity or a career for slightly young people, those who were born in the last three months of the year.

## CONCLUSION

In the educational system and within competitive sport organizations for children, children are divided into groups according to their chronological age so as to provide them with equal opportunities for participation in sports and achieving success. The research on which this paper is based shows that the relative age effect can appear within different age-related categories of football players. More precisely, when football players are grouped according to the year quarters, those slightly older players can achieve better results than their younger peers. The research findings provide invaluable information that can be used for conducting more comprehensive research encompassing even more sports and respondents. That would eventually yield findings that are crucial for testing and selecting athletes.

## REFERENCES

1. Barnsley, R.H., Thompson, A.H., Barnsley, P.E. (1985). Hockey success and birthdate: the RAE. *Journal / the Canadian Association for Health, Physical Education and Recreation*, 51, 23-28.

2. Barnsley, R.H., Thompson, A.H. (1988). Birthdate and success in minor hockey: the key to the NHL. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 20, 167-176.
3. Barnsley, R.H., Thompson, A.H., Legault, P. (1992). Family planning: football style – the relative age effect in football. *International Review for the Sociology of Sport*, 27, 77-88.
4. Barynina, I.I., Vaitsekhovskii, S.M. (1992). The aftermath of early sports specialization for highly qualified swimmers. *Fitness and Sports Review International*, 27, 132-133.
5. Baxter-Jones, A., Helms, P., Baines-Preece, J., et al. (1994). Growth and development of male athletes: implications for identification of talent [abstract]. *Journal of Sports Sciences*, 12, 156.
6. Baxter-Jones, A., Helms, P., Maffuli, N., et al. (1995). Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: a longitudinal study. *Annals of Human Biology*, 22, 381-394.
7. Boucher, J., Mutimer, B. (1994). The relative age phenomenon in sport: a replication and extension with ice-hockey players. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 65, 377-381.
8. Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development. *Sports Medicine*, 39 (3), 235-256.
9. Côté, J., MacDonald, D.J., Baker, J., et al. (2006). When 'where' is more important than 'when': birthplace and birthdate effect on the achievement of sporting expertise. *Journal of Sports Sciences*, 24, 1065-1073.
10. Grondin, S., Deschaies, P., Nault, L.P. (1984). Trimesters of birth and school output [in French]. *Apprentn Social*, 16, 169-174.
11. Helsen, W.F., Starkes, J.L., Van Winckel, J. (1998). The influence of relative age on success and dropout in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 10, 791-798.
12. Helsen, W.F., Van Winckel, J., Williams, M.A. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23, 1013-1020.
13. Levfvre, J., Beunen, G., Steens, G., et al. (1990). Motor performance during adolescence and age thirty as related to age at peak height velocity. *Annals of Human Biology*, 17, 423-435.
14. Malina, R. M. (1994). Physical growth and biological maturation of youth athletes. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22, 389-434.
15. Malina, R.M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation and physical activity. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics.
16. Malina, R.M., Ribeiro, B., Aroso, J., et al. (2007). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 290-295.
17. Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21, 147-167.
18. Svensson, M. & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 23, 601-618.
19. Thompson, A., Barnsley, R., Stebelsky, G. (1991). 'Born to play ball': the relative age effect and major league baseball. *Sociology of Sport Journal*, 8, 146-151.

20. Thompson, A., Barnsley, R., Stebelsky, G. (1992). Baseball performance and the relative age effect: does little league neutralize birthdate selection bias? *Nine*, 1, 19-30.
21. Verhulst, J. (1992). Seasonal birth distribution of West European soccer players: a possible explanation. *Medical Hypotheses*, 38, 346-348.
22. Williams P. H., Davies, P., Evans, R., & Ferguson, N. (1970). Season of birth and cognitive development. *Nature*, 228, 1033-1036.

## UTICAJ HRONOLOŠKOG UZRATA NA SPRINTERSKE SPOSOBNOSTI MLADIH FUDBALERA

**Sažetak:** U mnogim istraživanjima je potvrđena činjenica da je uzrast veoma važan činilac selekcije mladih sportista. Takođe, u slučaju kada su mladi sportisti grupisani na osnovu hronološkog uzrasta, osobe koje su rođene ranije u toku godine imaju više izgleda da postanu članovi prvog tima ili nacionalnih selekcija. Fudbal je sport koji se sastoji iz velikog broja kratkih deonica koje se istrčavaju maksimalnom brzinom. Brzina trčanja zavisi od mnogih faktora. Pored nivoa utreniranosti i eksplozivne snage nogu, neka istraživanja govore da uzrast pozitivno utiče na brzinu trčanja. Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi uticaj hronološkog uzrasta na brzinu trčanja. Uzorak je činilo 86 mladih fudbalera tri uzrasne kategorije (pioniri, kadeti, omladinci). Brzina trčanja je izmerena na 5, 20 i 35 metara. Rezultati istraživanja pokazuju da fudbaleri koji su rođeni ranije u godini selekcije postižu veću brzinu trčanja nego oni koji su rođeni kasnije u godini, u okviru svoje uzrasne kategorije. Na osnovu ovoga možemo da zaključimo da postoji povezanost između datuma rođenja i sportskog uspeha, što upućuje na to da prilikom selekcije sportista oni koji su rođeni ranije u godini selekcije mogu biti u prednosti.

**ključne reči:** brzina trčanja, selekcija, mladi fudbaleri

# ODNOS SPORTSKOG SAMOPOUZDANJA SA DEMOGRAFSKIM, SITUACIONIM I PSIHOLOŠKIM KAKARTERISTIKAMA SPORTISTA

**Ljubica Bačanac**

**Milica Nikolić**

**Jelena Ilić**

*Republički zavod za sport, Beograd*

Odavno je utvrđeno da je samopouzdanje jedan od najznačajnijih faktora sportske uspešnosti. Za razliku od generalnog samopoštovanja koje govori koliko neka osoba ceni svoje opšte kvalitete, sportsko samopouzdanje predstavlja stepen uverenosti osobe u svoje sposobnosti da može biti uspešna u sportu. Zato se sportsko samopouzdanje ne može izjednačiti sa generalnim samopouzdanjem neke osobe i ono, po mišljenju Vealy i Knight-a (2002), predstavlja multidimenzionalni konstrukt. Pomenuti autori su identifikovali devet izvora sportskog samopouzdanja, a studije su potvrdile da su sledećih pet najvažniji: fizička/mentalna spremnost, socijalna podrška, majstorstvo, demonstracija sposobnosti i telesna samoprezentacija. Domaća istraživanja (Bačanac, Lazarević, 1977; Ilić, Bačanac, Mazić, 2010) su pokazala da sportsko samopouzdanje zavisi i od pola sportiste, njegove starosti, dužine bavljenja sportom, generalnog samopoštovanja i razvijenosti psiholoških veština borbe.

Cilj ovog istraživanja je da se na većem uzorku sportista provere dosadašnji nalazi o povezanosti sportskog samopouzdanja sa bitnim demografskim, situacionim i psihološkim svojstvima sportista. Istraživanje je izvedeno na uzorku od 1032 sportista oba pola (616 muškarci; 416 žena) prosečne starosti 17.5 god. i prosečnog takmičarskog staža od 9 godina.

Za ispitivanje generalnog samopoštovanja korišćen je Rozenbergov upitnik GSE (Rosenberg, 1965), za merenje sportskog samopouzdanja - SCI (Vealey & Knight, 2002), a za ispitivanje takmičarske anksioznosti - SCAT (Martens, 1977; dopunjena verzija, Bačanac, 1989).

Dobijeni podaci potvrđuju nalaze ranijih studija i našu hipotezu da su generalno samopoštovanje, nivo crte takmičarske anksioznosti i njihovo sportsko iskustvo značajni prediktori sportskog samopouzdanja. Oni zajedno objašnjavaju 32% varijanse sportskog samopouzdanja. Istovremeno, u skladu sa našim očekivanjem, pol, starost i vrsta sporta (prema kontaktnosti) predstavljaju činioce koji značajno doprinose razlikama u sportskom samopouzdanju. Ovi nalazi su dobar putokaz trenerima i roditeljima na koji način mogu razvijati, održavati i jačati sportsko samopouzdanje (preko podsticanja generalnog samopoštovanja, razvoja pravilne takmičarske orijentacije i optimalizacije takmičarske anksioznosti) i na taj način uticati na njihovu takmičarsku uspešnost i ličnu dobrobit.

**Ključne reči:** *Sportsko samopouzdanje, značajne determinante, generalno samopoštovanje, takmičarska anksioznost, iskustvo u sportu.*

## UVOD

Uticao samopouzdanja na sportsko izvođenje i uspeh u sportu je jedna od najčešćih tema kojom se bave sportski psiholozi kako u teoriji, tako i u praksi. Elitni sportisti su identifikovali

samopouzdanje kao najvažniju i ključnu komponentu sopstvene mentalne snage (Vealey, 2009). Oni često opisuju da su u trenucima svog vrhunskog izvođenja imali vrlo snažan osećaj samopouzdanja i smatraju da im je upravo ono omogućilo da dostignu najviši nivo takmičarskog izvođenja. Ove procene vrhunskih sportista o doprinosu samopouzdanja kvalitetu njihovog sportskog nastupa, odnosno takmičarske uspešnosti potvrdili su rezultati istraživanja koja su usledila nakon što je Robin Vealey uspostavila model sportskog samopouzdanja i razvila instrument za njegovo merenje (Vealey, 1986, Vealey & Knight, 2002).

Samopouzdanje u sportu se može definisati na više načina u zavisnosti od teorijskog pristupa kojim se ono objašnjava i meri. Mnogi sportski psiholozi, a posebno oni koji rade kao konsultanti u praksi, smatraju ga ključnom komponentom programa mentalnih veština koji je namenjen sportistima. I sami sportisti ističu da im je samopouzdanje mentalna veština od ključne važnosti za uspeh u sportskom izvođenju, ali samo onda kada je snažno, stabilno i otporno na kolebanja. Zato je želja svih mladih, talentovanih i ambicioznih sportista da svoje krhko i nestabilno samopouzdanje koje prati uspone i padove u njihovom izvođenju učine mnogo jačim, stabilnijim i otpornijim.

U veoma iscrpnoj analizi definicija i konceptualnih pristupa samopouzdanju u sportu, načina njegovog merenja i istraživanja o njegovoj direktnoj ili indirektnoj povezanosti sa takmičarskim izvođenjem, Robin Vealey i Mellisa Chase (u J. Duda, 2008) navode pet teorijskih pristupa ili modela koji su se koristili za ispitivanje samopouzdanja u sportu. To je Bandurin model samo-efikasnosti (1977, 1986, 1997), Vealey-in model multidimenzionalnog sportskog samopouzdanja koji je nastao revizijom njenog ranijeg modela crte i stanja sportskog samopouzdanja (1986, 2001, 2002), model sportskog samopouzdanja Manzo, Silve i Mink-a (2001), model pouzdanja u pokret ili pouzdanja u situacijama fizičkih aktivnosti Griffina i saradnika (1982, 1989) i model očekivanja u izvođenju Corbina i saradnika (1981, 1983, 2004). Iako svaki od navedenih modela ima nesumnjiv doprinos tumačenju i merenju samopouzdanja u sportu, mi ćemo nešto više pažnje posvetiti Bandurinom modelu samo-efikasnosti kao preteči i teorijskom usmerenju za sve druge pristupe samopouzdanju u sportu i koji je inspirisao najveći broj istraživanja, kao i Vealey-inom modelu namerno razvijenom za potrebe sportske teorije i prakse.

Veliki broj istraživanja samopouzdanja u sportu koristila su Bandurinu teoriju samo-efikasnosti. Samoefikasnost se odnosi na "uverenja pojedinca da poseduje sposobnosti da organizuje i izvrši određene aktivnosti neophodne za uspeh u obavljanju specifičnog zadatka" (Bandura, 1994). Po ovoj teoriji, uverenja su situaciono specifična i odnose se na neki određeni zadatak. Bandurina teorija samo-efikasnosti je rezultat interakcionog pristupa i viđenja samo-efikasnosti u interakciji sa sredinskim determinantama da bi se proizvele promene u ponašanju (Bačanac, 2005). Zasniva se na socijalno-kognitivnom pristupu koji pretpostavlja da ljudi sopstvenim angažovanjem, tj. kroz samo-regulaciju oblikuju svoju sredinu, a ne samo da reaguju na nju (Bandura, 1982). Studije koje izučavaju sportsko samopouzdanje kroz perspektivu teorije samo-efikasnosti, ne posmatraju ga kao statičnu crtu ličnosti ili jednostavan odgovor na događaje iz sredine, već kao ključni personalni, kognitivni faktor u trijadnom recipročnom modelu socijalno-kognitivno teorije. Samo-efikasnost nije statička crta već promenljivo, fluktuirajuće svojstvo i u sebe uključuje kontrolu fizičkog izvođenja, remeteće misli i afektivna stanja. Po ovoj teoriji unutrašnji personalni faktori, sredinski događaji i ponašanje uzajmno utiču jedni na druge pa potpuno razumevanje ljudskog ponašanja u nekoj situaciji zahteva razumevanje interaktivnih efekata između osobe, sredine i ponašanja (Bandura, 1994).

Bandura je pretpostavio da postoje četiri glavna izvora preko kojih se dobijaju informacije o efikasnosti: iskustva u manifestovanju potrebnih veština (koji je po Banduri najvažniji izvor samoefikasnosti), indirektno, vikarijsko iskustvo (posmatranje drugih kako izvode potrebne veštine), verbalno ubeđivanje i emocionalna stanja (Bandura, 1977, 1994). Pošto Bandurina teorija samo-efikasnost ne posmatra kao opšti konstrukt koji važi u svim situacijama i ne izjednačava ga sa

generalnim samopouzdanjem, već ga vezuje za specifične oblasti i aktivnosti, pokazalo se da je ona veoma pogodna kao konceptualni okvir za istraživanja samopouzdanja u sportu.

Drugi pristup u istraživanjima samopouzdanja u sportu je Vealey-in model sportskog samopouzdanja koji je nastao kao nadogradnja na teoriju samoeфикаsnosti (Vealey, 1986, 1998, 2001, 2008). Ona je uvela za sport specifični termin *sportsko samopouzdanje* i definisala ga kao „uverenost ili stepen sigurnosti sportista da poseduju sposobnosti potrebne za uspešno izvođenje u sportu“ (Vealey & Chase, 2008, str. 21). I prvi model iz 1986, kao i revidirani iz 2001, osim originalne konceptualizacije za sport specifičnog samopouzdanja, praćeni su namerno konstruisanim inventarima za njegovu operacionalizaciju. U originalnom modelu Vealey (1986) koristi crta-stanje pristup po kome dispoziciona crta sportskog samopouzdanja stupa u interakciju sa takmičarskom orijentacijom i objektivnom sportskom situacijom proizvođeći stanje sportskog samopouzdanja koje postaje najvažniji medijator ponašanja u tom trenutku (Lazarević, Baćanac, 2000). Tako su prvobitno postojala dva instrumenta za merenje ovog konstrukta: Inventar crte sportskog samopouzdanja i Inventar stanja sportskog samopouzdanja.

Ovaj model je zatim revidiran kako bi se prevazišli njegovi nedostaci: dihotomija: dispozicije (crte) sportskog samopouzdanja („kako se *uobićajeno* osećaš“) i stanja sportskog samopouzdanja („kako se osećaš upravo *sada*“) i oćekivanje da će stanje sportskog samopouzdanja biti bolji prediktor ponašanja i takmičarskog izvođenja nego dispoziciona crta. Međutim, ova hipoteza nije potvrđena i u istraživanjima. Čak se pokazalo da je crta sportskog samopouzdanja u nekim istraživanjima bolji prediktor sportskog ponašanja i izvođenja od stanja sportskog samopouzdanja (Gayton & Nickless, 1987; Roberts & Vealey, 1992; Vealey, 1986, prema Vealey, 2001). Zato u revidiranom modelu Vealey sportsko samopouzdanje ne deli na crtu i stanje, već ga tretira kao kontinuum koji kreće od opšteg ka specifičnom, zaviseći od okvira istraživanja i istraživaćkih pitanja (npr. samopouzdanje vezano za današnje izvođenje naspram samopouzdanja vezanog za prošlu ili sledeću sezonu). U revidiranom modelu pretpostavlja se i da individualne karakteristike sportista zajedno sa organizacionom kulturom u društvu i sportu, preko razlićitih izvora utiću na visinu i vrste samopouzdanja koje oni manifestuju u sportu.

Vealey (2001, 2008) navodi devet izvora sportskog samopouzdanja koji se odnose na specifićni sportski kontekst. Neki od njih se preklapaju sa izvorima samo-efikasnosti koje i Bandura navodi u svom modelu samo-efikasnosti, samo što su mnogo specifićnije vezani sa trenaižnim i takmičarskim situacijama u sportu:

1. Majstorstvo – razvijanje i unapređivanje lićnih veština.
2. Demonstracija sposobnosti – prikazivanje sposobnosti putem pobeđivanja i nadigravanja protivnika i pokazivanja da su sopstvene sposobnosti veće (bolje) od protivnikovih.
3. Fizićka i mentalna pripremljenost – osećanje fizićke i mentalne pripremljenosti sa optimalnim nivoom fokusa na izvođenje.
4. Fizićka (telsna) samo-prezentacija – percepcija sopstvenog fizićkog selfa (kako osoba opaža da je drugi opažaju, tj. kako je vide drugi).
5. Socijalna podrška – dobijanje ohrabrenja i podrške od znaćajnih drugih osoba u sportu kao što su treneri, porodica, saigraći.
6. „Vikarijsko iskustvo“ tj. iskustvo stećeno posmatranjem drugih sportista (saigraća ili prijatelja) kako uspešno izvode.
7. Trenerovo vođstvo – poverenje u trenerove odluke i verovanje u njegove sposobnosti.
8. Sredinska udobnost – osećati se udobno (prijatno) u takmićarskoj sredini.
9. Situacione povoljnosti – vićenje da šanse idu meni na ruku i da se sve odvija kako treba.

U revidiranom modelu sportskog samopouzdanja Vealey identifikuje tri specifićne komponente koje konstrukt sportskog samopouzdanja ćine multidimenzionalnim:

1. *Samopouzdanje u fizičke veštine i kondiciju* – podrazumeva uverenost ili stepen sigurnosti sportiste u svoju treniranost i sposobnosti da izvede fizičke (sportske) veštine neophodne za uspešan nastup;
2. *Samopouzdanje u kognitivnu efikasnost* – podrazumeva uverenost ili stepen sigurnosti sportiste da se može mentalno fokusirati, održati koncentraciju i donositi efikasne odluke neophodne za uspešan nastup;
3. *Samopouzdanje u rezilijentnost* – podrazumeva uverenost sportiste da može održati fokus nakon velikih napora, da se može povratiti nakon lošeg izvođenja i prevazići sumnje i probleme kako bi ponovo bio uspešan (Vealey, & Chase 2008).

Postoje brojna istraživanja koja povezuju sportsko samopouzdanje sa sportskim izvođenjem i uspehom u sportu, ali i sa drugim psihološkim konstruktima, ne bi li se utvrdila veza između njih i tako bolje razumeli svi faktori koji doprinose sportskoj uspešnosti. Vealey & Chase (2008) ih grupišu u tri kategorije: deskriptivne studije u kojima su treneri i sportisti identifikovali sportsko samopouzdanje kao svojstvo važno za uspeh u sportu i ključni faktor koji pravi razliku između uspešnih i manje uspešnih sportista; studije koje ispituju povezanost između sportskog samopouzdanja i izvođenja sportista u prirodnim takmičarskim kontekstima kao i uticaj različitih faktora (način merenja, tip samopouzdanja, teorijski model, vreme merenja) na visinu te povezanosti; studije koje u kontrolisanim eksperimentalnim uslovima ispituju efekte samopouzdanja na fizičko tj. sportsko izvođenje.<sup>2</sup>

Samopouzdanje je povezano sa anksioznošću i tolerancijom na stres. Anksioznost se definiše kao stanje brige ili tenzije koja se najčešće pojavljuje kada nema realnih ili očiglednih opasnosti (Lavallee et al., 2004). Tenziju prati povišeni nivo aktivacije autonomnog nervnog sistema. Pojedinci sa visokom crtom anksioznosti imaju tendenciju da veći broj situacija i okolnosti opaze kao preteće, iako one to objektivno nisu, i da na njihov odgovore stanjem povišene anksioznosti koje nije proporcionalno realnim okolnostima (Bačanac & Juhas, 2010).

Brojna istraživanja su potvrdila da je nedostatak samopouzdanja povezan sa povišenim nivoom anksioznosti i visokom aktivacijom autonomnog nervnog sistema. Oba ova stanja za posledicu imaju loše izvođenje u takmičarskim situacijama. Kod osoba sa povišenim nivoom anksioznosti reakcije su spore, a anticipacija loša. Njihova igra postaje rigidna, stereotipna i predvidljiva, sportista nije u stanju da prati i efikasno odgovori na uspešne strategije svojih protivnika. Osobe sa visokim samopouzdanjem karakteriše visoko očekivanje uspeha. Imaju generalno pozitivan pristup situaciji, razmišljaju o tome kako mogu pobediti, pre nego o tome da izbegnu neuspeh. Sa visokim samopouzdanjem, koncentracija sportiste je dobra, sa fokusiranjem na trenutni zadatak. Kao posledica toga, reakcije su brze, tačne i ubedljive (Davies & Armstrong, 1989).

Rezultati različitih studija su potvrdili da profesionalni sportisti ističu sportsko samopouzdanje kao najvažniju komponentu uspešnog izvođenja (Bull et al., 2005.; Durand-Bush et al., 2001; Jones et al., 2002. prema Vealey & Chase, 2008). Isto tako, utvrđeno je da se sportisti različitih nivoa uspešnosti značajno razlikuju prema stepenu sportskog samopouzdanja: olimpijski učesnici u gimnastici su pokazali značajno viši nivo samopouzdanja od gimnastičara koji se nisu kvalifikovali za OI (Mahoney & Avenier, 1977, prema Vealey & Chase). Rezultati su potvrđeni i na rvačima (Gould, Weiss & Weinberg, 1981, prema Vealey & Chase, 2008).

---

<sup>2</sup> Detaljan pregled rezultata navedenih i drugih istraživanja može se naći u Vealey, R. S. & Chase, M. A. (2008). *Self-Confidence in Sport*, In Horn, T. S. (Ed.) *Advances in sport psychology* (pp. 65-97), Champaign, IL: Human Kinetics; Machida, M. (2008). *An examination of sources and multidimensionality of self-confidence in collegiate athletes*. A master thesis, Miami University, Oxford, Ohio.



Da su sportsko samopouzdanje i sportsko izvođenje pozitivno povezani, kako u prirodnim, tako i u eksperimentalnim uslovima ističu Vealey & Chase (2008) i daju pregled takvih studija. Analizirajući rezultate 11 studija, Feltz (1998) nalazi da je povezanost između samo-efikasnosti i uspeha u takmičarskom izvođenju umerena i značajna ( $r=.06$  - $.84$ ; prosek= $.55$ ), dok Vealey & Chase (2008) navodi da na intenzitet veze sportsko samopouzdanje-izvođenje utiče način merenja (da li se ispituje pouzdanje u određene sportske sposobnosti pa se ono dovodi u vezu sa uspehom u izvođenju istih, ili se ono dovodi u vezu samo sa poredama ili porazima na takmičenju). Kada se sportsko samopouzdanje meri pre samog takmičenja, njegova povezanost sa izvođenjem je slabija nego što je to slučaj kada se ono meri posle takmičarskog nastupa. Pretpostavlja se da to dolazi otuda što i drugi faktori mogu uticati na kvalitet izvođenja kao što su sreća, vremenski i drugi situacioni uslovi (Tod et al., 2010). Iako je povezanost između samopouzdanja i izvođenja utvrđena, tek su nalazi eksperimentalnih studija omogućili zaključak da je samopouzdanje uzročni faktor ili značajan činilac uspeha u motornom izvođenju. U klasičnoj studiji Nelsona i Furst iz 1972. (prema Tod et al., 2010) izvedenoj na 12 parova sportista koji su se nadmetali u obaranju ruku, gde je svim sportistima u paru namenuto verovanje da je objektivno slabiji sportista u stvari jači od protivnika, pokazalo se da je pobednik u 10 od 12 parova bila upravo ta osoba koja je bila objektivno slabija, ali za koju su obojica iz para smatrali da je snažnija. Ovo istraživanje pokazalo je da očekivanja pojedinca mogu imati značajan uticaj na njegovo izvođenje (Tod et al., 2010).

Samopouzdanje je u ranijim istraživanjima povezivano sa brojnim drugim faktorima. Došlo se do zaključka da su sportisti sa višim nivoom samopouzdanja spremniji da ulažu veće napore, da budu izdržljiviji prilikom izvođenja, da imaju snažniji motiv da ostanu da se takmiče u svom sportu, da biraju teže zadatke itd. Istraživanja koja su se bavila povazanošću između anksioznosti i samopouzdanja, pokazala su da sportsko samopouzdanje ima ključnu ulogu u neutralizaciji negativnih efekata anksioznosti na sportsko izvođenje (Vealey & Chase, 2008). Studija o povezanosti između crte i stanja sportskog samopouzdanja, stanja takmičarske anksioznosti i sportskog izvođenja (Martin & Gill, 1991) pokazala je da je crta sportskog samopouzdanja dobar prediktor stanja sportskog samopouzdanja, da je ono negativno povezano sa stepenom anksioznosti, a da su zajedno značajni prediktori kvaliteta sportskog izvođenja. Istraživanje na košarkašima i odbojkašima (Kais & Raudsepp, 2005) takođe potvrđuje negativnu vezu sportskog samopouzdanja i stanja kognitivne i somatske takmičarske anksioznosti. U nedavnom istraživanju izvedenom na našim sportistima (Ilić i sar., 2010) utvrđeno je da su „koping“ veštine (veštine za prevladavanje stresa) značajan prediktor sportskog samopouzdanja, pri čemu specifičnom samopouzdanju sportista najviše doprinosi nivo razvijenosti njihove veštine da se uspešno nose sa teškoćama i problemima.

U istraživanjima u kojima su ispitivane razlike u samopouzdanju s obzirom na pol došlo se do zaključka da kod muškaraca postoji značajno viši nivo samopouzdanja nego kod žena, dok je manji deo studija pokazao da polne razlike ne postoje (Vealey & Chase, 2008). Značajne razlike u sportskom samopouzdanju kod sportsita različitog pola utvrdili su Bačanac i Lazarević (1997) ispitujući ga na uzorku srpskih sportista. Osim nalaza da sportistkinje u odnosu na sportiste manifestuju značajno niži nivo crte sportskog samopouzdanja, autori su utvrdili da je sportsko samopouzdanje pozitivno povezano sa generalnim samopoštovanjem ali da se sa njim ne može izjednačiti, da je pozitivno povezano sa starošću sportista i dužinom njihovog sportskog iskustva. Autori nisu našli povezanost tipa sporta (individualni –timski) sa visinom sportskog samopouzdanja. Proveravajući multidimenzionalnu prirodu sportskog samopouzdanja i njegove izvore, M. Maschida (2008) je našao da je sa sportskim samopouzdanjem koleških sportista pozitivno povezana motivaciona klima usmerena na zadatak (tzv. task orijentacija), a da se kao značajni prediktori njegovih subkomponenti pojavljuju dimenzija perfekcionizma (lični standardi, sumnja u svoje postupke, zabrinutost za greške) i opaženi pritisak od strane trenera.

S obzirom da je sportsko samopouzdanje konstrukt koji se povezuje ne samo sa uspehom u sportskom izvođenju, već i sa pozitivnom samo-percepcijom i adaptivnim načinima ponašanja kako

u sportu tako i životu generalno (Bačanac i Lazarević, 1996; Tot et al., 2010), cilj ovog istraživanja je da pruži potpuniji uvid i objašnjenje njegove povezanosti sa izabranim demografskim (pol, starost), psihološkim (generalno samopoštovanje, crta takmičarske anksioznosti) i situacionim (priroda sporta i dužina sportskog iskustva) faktorima koji se, prema Vealey-noj revidiranoj teoriji, mogu smatrati njegovim indirektnim ili posrednim izvorima.

Kako je sportsko samopouzdanje multidimenzionalni konstrukt, teško je odrediti prirodu njegove povezanosti sa onim faktorima koji istovremeno mogu biti i uzrok (izvori) i posledica njegovog postojanja. Istraživanja su pokazala da samopouzdanje pozitivno utiče na kvalitet sportskog izvođenja, ali da je povratni uticaj uspeha u izvođenju na samopouzdanje još snažniji. Isto tako, složen je odnos između sportskog samopouzdanja i anksioznosti, jer visoko samopouzdanje ne znači automatski odsustvo anksioznosti ili njen niži nivo i obrnuto. Imajući u vidu rezultate različitih istraživanja, kao i da je R. Vealey demografske faktore i faktore ličnosti uvrstila u svoj model sportskog samopouzdanja, ali ne kao njegove direktne izvore, naša namera je da dodatno rasvetlimo prirodu njihove povezanosti i uticaja na snagu sportskog samopouzdanja. Konkretnije, želimo da proverimo da li se pol i starost kao demografska svojstva, tip sportske aktivnosti i dužina sportskog iskustva kao situacioni faktori, te generalno samopoštovanje i sportska takmičarska anksioznost kao crte ličnosti potvrđuju kao faktori koji predstavljaju značajne antecedente ili izvore sportskog samopouzdanja. Rezultati ove studije mogu da potvrde ili opovrgnu nalaze ranijeg istraživanja Lj. Bačanac i Lj. Lazarevića (1997), bez obzira što ćemo samopouzdanje u sportu sada ispitivati u okviru novog Vealey-inog modela, tj. kao multidimenzionalni, a ne unidimenzionalni konstrukt kao što je to bio slučaj u istraživanjima pre 2002. godine. Očekujemo da će svi navedeni faktori potvrditi svoju povezanost sa sportskim samopouzdanjem, ali da intenzitet i priroda te povezanosti neće biti ista.

## METOD

### *Ispitanici i procedura*

Uzorak istraživanja čine sportisti oba pola, starosti od 12 do 44 godina iz 34 različita sporta koji su prema stepenu kontaktnosti podeljeni u tri grupe: nekontaktni (streljaštvo, odbojka, plivanje, diz. tegova, kuglanje, triatlon, kajak, tenis, gimnastika, atletika itd), kontaktni kolizioni – sportske igre (košarka, vaterpolo, fudbal, rukomet, ragbi) i kontaktni borilački sportovi (karate, mačevanje, kik boks, džudo, kjokunšikai). Strukura uzorka ispitanika data je u tabeli 1. U okviru redovne kontrole u Republičkom zavodu za sport i sistematskog praćenja mladih talentovanih sportista na sportskim kampovima, sportisti su tokom 2009. i 2010. godine podvrgnuti psihološkoj proceni baterijom testova u čijem sastavu su bili testovi i upitnici za merenje izabranih varijabli.

**Tabela 1** *Struktura uzorka ispitanika*

Pol	Vrsta sporta	N	Starost		Sportski staž	
			AS	SD	AS	SD
Muški N=616 59.7%	Nekontaktni	187	17.99	4.10	8.84	4.37
	Kontaktni – sp. igre	292	17.04	4.24	9.02	3.76
	Kontaktni – boril. veštine	137	17.92	3.32	9.45	4.10
	<b>Ukupno - muškarci</b>	<b>616</b>	<b>17.52</b>	<b>4.03</b>	<b>9.06</b>	<b>4.03</b>
Ženski N=416 40.3%	Nekontaktni	180	16.05	3.40	7.54	3.60
	Kontaktni – sp. igre	169	17.74	4.09	8.42	4.34
	Kontaktni – boril. veštine	67	17.01	2.96	9.10	3.55
	<b>Ukupno - žene</b>	<b>416</b>	<b>16.89</b>	<b>3.71</b>	<b>8.15</b>	<b>3.94</b>
<b>UKUPNO svi sportisti</b>		<b>1032</b>	<b>17.27</b>	<b>3.91</b>	<b>8.69</b>	<b>4.02</b>

### ***Instrumenti i varijable***

Podaci o *demografskim i situacionim varijablama* (pol, starost, dužina bavljenja sportom, vrsta sporta) dobijeni su Upitnicima za merenje socijalnog statusa SSMS i SSVS (Bačanac, 1997, 2000).

Za merenje *sportskog samopouzdanja* korišćen je Vealey-in i Knigh-ov upitnik SCI – Inventar sportskog samopouzdanja (Sport Confidence Inventori iz 2002, preuzet od M. Machida, 2008). Upitnik je namenjen operacionalizaciji multidimenzionalne prirode sportskog samopouzdanja. Sadrži 15 ajtema raspoređenih u tri subskele koje mere tri dimenzije samopouzdanja u sportu: stepen uverenosti sportiste u svoje fizičke veštine i treniranost, pouzdanost u svoju kognitivnu efikasnost (da se može imati pravilan fokus, donositi najbolje taktičke odluke) i stepen uverenosti u sopstvenu rezilijentnost, tj. mogućnost da se brzo oporavi od neuspeha i zastoja, povrati izgubljena koncentracija i samokontrola). Zadatak ispitanika je da na sedmostepenoj Likertovoj skali procene koliko su uvereni da mogu uspešno izvesti veštine i ponašanja opisana u navedenim tvrdnjama. Pouzdanost, sadržajna i faktorska validnost SCI inventara potvrđeni su u preliminarnoj studiji Vealey i Knigha (2002, prema Machida, 2008).

Rosenbergova GSE – Skala generalnog samopoštovanja (Self-Esteem Scale, 1965) korišćena je za procenu *globalnog ili generalnog samopoštovanja*. Skala sadrži 10 ajtema kojim se utvrđuje kakav odnos pojedinac ima prema sebi, koliko ceni svoje opšte kvalitete, koliko ima poverenja u svoje sposobnosti, da li je zadovoljan sobom, koliko se oseća uspešnim, ponosnim i vrednim. Svaka tvrdnja praćena je petostepenom skalom Likertovog tipa.

Za merenje *sportske takmičarske anksioznosti* korišćena je proširena verzija Martensovog upitnika SCAT (Martens, 1977). Originalnom Martensovom testu od 10 ajtema Bačanac je (1989) dodala još 20 i tako dobila revidiranu formu upitnika SCAT30 čijom se obradom mogu dobiti dva skora – jedan sa 10 originalnih Martensovih ajtema i jedan u kome su sabrani skorovi sa svih 30 ajtema (10 originalnih i 20 novododatih). Za taj korak smo se odlučili jer, po našem mišljenju, proširena verzija SCATa daje potpuniju informaciju o anksioznosti u takmičarskim kontekstima i njenoj multi-dimenzionalnoj prirodi. Viši skor na oba testa je indikator veće sklonosti sportiste da takmičarske situacije opaža kao neprijatne i preteće i da u njima doživljava viši nivo napetosti, uznemirenosti i anksioznosti.

Da bi odgovorili da li su izabrana demografska i psihološka svojstva sportista i priroda sporta kojim se bave povezani sa njihovim ukupnim sportskim samopouzdanjem i njegovim subkomponentama, kakva je priroda i snaga te veze, te kakav je zajednički i pojedinačni doprinos svakog od ispitivanih izvora, primenili smo nekoliko metoda statističke obrade. U programu SPSS verzija 13.0 izračunali smo Pearsonove koeficijente korelacije, jednosmernu analizu varijanse i multiplu regresionu analizu (enter i stepwise metod).

## **REZULTATI I DISKUSIJA**

Rezultati korelacione analize dati u tabeli 1 pokazuju da postoji statistički značajna povezanost svih nezavisnih varijabli – demografskih, personalnih i situacionih izvora sa samopouzdanjem u sportu u celini i svim njegovim subkomponentama. Veza starosti sportista sa njihovim ukupnim sportskim samopouzdanjem i njegovim podvrstama je pozitivna i prilično niska ( $r=.11$  do  $.13$ ), ali statistički značajna. Međutim, sportsko iskustvo je doslednije i snažnije povezano sa visinom sportskog samopouzdanja nego što je to starost sama po sebi ( $r=.10$  do  $.16$ ). Njegova povezanost sa različitim subkomponentama sportkog samopouzdanja je različita - najmanja je sa pouzdanjem u fizičke veštine i treniranost, a najveća sa pouzdanjem u sopstvenu rezilijentnost. U tabeli 1, takođe, možemo videti, da je pol negativno povezan sa sportskim samopouzdanjem, odnosno da je za sportiste ženskog pola karakterističan statistički značajno niži nivo svih njegovih komponenti, a naročito pouzdanja u fizičke veštine i utreniranost (tabela 2).

**Tabela 1** Visina interkorelacija (Pearson-ov *r*) nezavisnih i zavisnih varijabli.

		Pol	Starost	Sp. staž	SCAT30	SCAT10	GSE	SCI-tot	SCI-Fv	SCI-Ke
Starost	r	-.080(*)	1							
	Sig.	.010								
Sport. staž	r	-.114(**)	.785(**)	1						
	Sig.	.000	.000							
SCAT30	r	.228(**)	-.154(**)	-.185(**)	1					
	Sig.	.000	.000	.000						
SCAT10	r	.253(**)	-.109(**)	-.138(**)	.908(**)	1				
	Sig.	.000	.000	.000	.000					
GSE	r	-.107(**)	.084(**)	.117(**)	-.371(**)	-.301(**)	1			
	Sig.	.001	.007	.000	.000	.000				
SCI-tot	r	-.206(**)	.128(**)	.163(**)	-.423(**)	-.357(**)	.500(**)	1		
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
SCI-Fv	r	-.194(**)	.067(*)	.097(**)	-.273(**)	-.234(**)	.398(**)	.809(**)	1	
	Sig.	.000	.032	.002	.000	.000	.000	.000		
SCI-Ke	r	-.165(**)	.111(**)	.138(**)	-.383(**)	-.326(**)	.448(**)	.877(**)	.611(**)	1
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
SCI-Rez	r	-.155(**)	.132(**)	.153(**)	-.404(**)	-.332(**)	.440(**)	.881(**)	.587(**)	.764(**)
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kada je reč o odnosu sportskog samopouzdanja sa tipom sportke aktivnosti (nekontaktni, kontaktni kolizioni - sp. igre i kontaktni borilački), rezultati prezentovani u tabeli 2 pokazuju da sportisti koji se bave kontaktnim sportskim igrama imaju statistički značajno viši nivo ukupnog sportskog samopouzdanja nego sportisti nekontaktnih sportova, a njegovoj visini najviše doprinosi pouzdanje u svoju kognitivnu efikasnost i psihološku rezilijentnost.

**Tabela 2** Rezultati jednosmerne analize varijanse

Sportsko samopouzdanje SCI	POL	N	AS	SD	ANOVA	
					F	p
SCI - Tot	Muški	616	91.08	10.20	45.136	.000
	Ženski	416	86.53	11.35		
SCI - Fv	Muški	616	30.99	3.85	39.668	.000
	Ženski	416	29.37	4.31		
SCI - Ke	Muški	616	30.12	3.85	28.624	.000
	Ženski	416	28.75	4.26		
SCI - rez	Muški	616	29.82	4.30	25.417	.000
	Ženski	416	28.41	4.58		
<b>STAROST</b>						
SCI - Tot	12-15 g	334	88.69	11.48	12.796	.000 1 i 3, 2 i 3
	15.01-18 g	389	87.73	10.93		
	18.01-45 g	309	91.77	9.76		
SCI - Fv	12-15 g	334	30.49	3.87	9.797	.000 Između svih
	15.01-18 g	389	29.67	4.34		
	18.01-45 g	309	31.02	3.97		
SCI - Ke	12-15 g	334	29.37	4.52	7.852	.000 1 i 3, 2 i 3
	15.01-18 g	389	29.15	3.87		
	18.01-45 g	309	30.32	3.71		
SCI - rez	12-15 g	334	28.86	4.71	8.450	.000

	15.01-18 g	389	28.89	4.31		1 i 3, 2 i 3
	18.01-45 g	309	30.12	4.27		
<b>SP. IKUSTVO</b>						
SCI - Tot	1-6 god.	295	87.67	11.52	13.440	.000 1 i 3, 2 i 3
	6.01-10 g	473	88.62	11.06		
	11-35 g	264	92.14	9.29		
SCI - Fv	1-6 god.	295	30.02	4.10	5.213	.006 1 i 3, 2 i 3
	6.01-10 g	473	30.15	4.11		
	11-35 g	264	31.03	4.08		
SCI - Ke	1-6 god.	295	29.05	4.18	9.237	.000 1 i 3, 2 i 3
	6.01-10 g	473	29.40	4.19		
	11-35 g	264	30.46	3.58		
SCI - rez	1-6 god.	295	28.66	4.68	11.603	.000 1 i 3, 2 i 3
	6.01-10 g	473	29.00	4.40		
	11-35 g	264	30.35	4.14		
<b>TIP SPORTA</b>						
SCI - Tot	Nekontaktni	367	87.92	11.77	5.027	.007 1 i 2
	Kontakt. sp. igre	461	90.33	10.35		
	Kontakt. borilač.	204	89.21	10.27		
SCI - Fv	Nekontaktni	367	29.92	4.33	3.063	.047 n.s
	Kontakt. sp. igre	461	30.53	4.10		
	Kontakt. borilač.	204	30.66	3.69		
SCI - Ke	Nekontaktni	367	29.14	4.35	6.790	.001 1 i 2, 2 i 3
	Kontakt. sp. igre	461	30.09	3.78		
	Kontakt. borilač.	204	29.18	4.07		
SCI - rez	Nekontaktni	367	28.84	4.75	2.782	.062 n.s
	Kontakt. sp. igre	461	29.57	4.26		
	Kontakt. borilač.	204	29.25	4.34		

U poređenju sa demografskim i situacionim varijablama, korelacija sportskog samopouzdanja sa personalnim varijablama je daleko veća (od .23 do .50) što govori da su one njegovi značajniji izvori. Da bi proverili njihov zajednički i pojedinačni doprinos ukupnom sportskom samopouzdanju i njegovim subkomponentama, a zatim i pojedinačni uticaj svakog od njih, izveli smo multivarijantnu regresionu analizu (enter i stepwise), čije smo rezultate sumirali u tabeli 3. Pošto je utvrđena veća povezanost ukupnog sportskog samopouzdanja i njegovih subkomponenti sa skorovima na proširenoj verziji Martensovog testa (SCAT30) nego sa skorovima originalnog testa, (SCAT10) odlučili smo da u dalje analize uvrstimo rezultate SCAT30 upitnika.

**Tabela 3** Rezultati multiple regresione analize (enter i stepwise metod)

ZV: Ukupan SCI skor		Multiplo R	Procenjeno R <sup>2</sup>	Stand. Beta	F	Sig	Parcij. korelac
					t	Sig	
Enter metod	NV-prediktori:	.565	.317		<b>120.646</b>	<b>.000</b>	
	GSE			.394	14.220	.000	.406
	SCAT30			-.264	-9.399	.000	-.281
	Starost			-.001	-.020	.984	-.001
	Sport. staž			.071	1.683	.093	.052
Step 1	GSE	.500(1)	.249		<b>342.737</b>	<b>.000</b>	
				.500	20.60	.000	.500
Step 2	GSE SCAT30	.561(2)	.314		<b>236.56</b>	<b>.000</b>	
				.398	14.332	.000	.408
				-.275	-9.94	.000	-.295

Step 3	GSE SCAT30 Sport. staž	.565(3)	.318		161.017	.000	
				.394	14.229	.000	.408
				-.264	-9.405	.000	-.281
				.070	2.667	.008	.083

Rezultati enter i stepwise regresije (tabela 3) pokazuju da set prediktorskih varijabli (generalno samopoštovanje GSE, takmičarska anksioznost SCAT30, starost i dužina sportskog staža) objašnjava 32% varijanse ukupnog sportskog samopouzdanja. Ako analiziramo pojedinačni uticaj svakog prediktora (visina parcijalnih korelacija), vidimo da multidimenzionalnom sportskom samopouzdanju najviše doprinosi visok nivo generalnog samopoštovanja sportista i nizak nivo sportske takmičarske anksioznosti. Drugim rečima, osobe koje više cene svoje generalne (intelektualne, fizičke i socijalne) atribute, koje imaju pozitivniji odnos prema sebi i veruju da su na svakom planu podjednako vredni i sposobni kao i drugi - istovremeno imaju i više puzdanja u svoje sportske sposobnosti, uverenije su da poseduju sposobnosti koje ih mogu učiniti uspešnim u sportu kojim se bave.

Drugi faktor po snazi uticaja na sportsko samopouzdanje, takođe, predstavlja svojstvo ličnosti (takmičarska anksioznost) koje se ogleda u sklonosti sportista da takmičarske situacije opažaju kao potencijalno opasne, ugrožavajuće i preteče po njihovu samoefikasnost i da njih reaguju povišenim nivoom stanja takmičarske anksioznosti. Rezultati stepwise regresije pokazuju da generalno samopoštovanje samostalno objašnjava 25% varijanse ukupnog SCI skora, dok zajedno sa takmičarskom anksioznosti procenat objašnjenja varijanse se povećava za 6% i iznosi 31.4%. Kada se GSE i SCAT-u kao prediktor pridruži sportsko iskustvo, dolazi do neznatnog, ali ipak značajnog povećanja (za 0.4%) ukupno objašnjenog varijabiliteta u sportskom samopouzdanju.

Podaci sadržani u tabelama 1, 2 i 3 omogućavaju nam da zaključimo da su sa sportskim samopouzdanjem značajno povezani pol sportista, njihvo generalno samopoštovanje, visina crte takmičarske anksioznosti, dužina sportskog iskustva, kao i tip sporta (prema kontaktnosti) kojim se bave. Među navedenim faktorima generalno samopoštovanje i takmičarska anksioznost izdvojili su se kao njegovi najznačajniji i najdosledniji prediktori. Koristeći enter i stepwise regresiju analizirali smo uticaje ovih faktora na svaku od tri pojedinačne komponente sportskog samopouzdanja. Rezultati govore da na uvereost spostrista u fizičke veštine i pripremljenost najviše utiče njihovo generalno samopoštovanje i takmičarska anksioznost, dok sportski staž i starost nemaju značajan uticaj ( $R^2=.172$ ,  $F=54.681$ ,  $p=.000$ ; Parc. kor: sa GSE  $r=.382$ ; sa SCAT  $r=.141$ ). Najznačajniji prediktori kognitivne efikasnosti kao druge komponente sportskog samopouzdnja su ponovo opšte samopoštovanje GSE i takmičarska anksioznost SCAT, dok je sportsko iskustvo na granici značajnog uticaja ( $R^2=.256$ ,  $F=89.580$ ,  $p=.000$ ; Parc. korelacije: sa GSE  $r=.356$ ; sa SCAT  $r=-.250$  i sa Sp. stažom  $r=.061$ ). Psihološkoj rezilijentnosti koja se ogleda u sposobnosti sportista da se povrate i prevaziđu zastoji, greške i problemi u izvođenju, i dalje, najviše doprinose njihovo generalno samopoštovanje i takmičarska anksioznost, ali i dužina sportskog iskustva ( $R^2=.264$ ,  $F=93.467$ ,  $p=.000$ ; Parc. korelacije: sa GSE  $r=.341$ ; sa SCAT  $r=-.276$  i sa Sp. stažom  $r=.076$ ).

Evidentno je da je crta generalnog samoštovanja najvažniji prediktor kako ukupnog sportskog samopouzdanja, tako i sve tri njegove komponente, dok takmičarska anksioznost ima značajno veći remeteći uticaj na kognitivnu efikasnost (izbor najbolje strategije i taktike, donošenje kritičnih odluka) i psihološku rezilijentnost (održati i povratiti fokus pažnje, kontrolisati nervozu tokom nastupa, oporaviti se od zastoja i grešaka) nego na pouzdanje u fizičke/sportske veštine i kondicionu pripremljenost. To je i razumljivo ako se zna da visok nivo takmičarske anksioznosti povećava somatsko i kognitivno uzbuđenje, tenziju i aktivaciju sportista, koje zatim negativno utiče na izvođenje preko povećanja mišićne napetosti, remećenja koordinacije i preciznosti pokreta, te putem narušavanja pažnje i koncentracije (pažnja je ili suviše široka i rasplinuta ili uska, usmerna unutra,

pojavljuje se dominantni stil koji često nije adekvatan situaciji i pažnja se usmerava na nevažne sadržaje i informacije).

Rezultati ove studije su u saglasnosti sa brojnim istraživanjima (Davies & Armstrong, 1989; Martin & Gill, 1991; Kais & Raudsepp, 2005; Vealey & Chase, 2008) koja su utvrdila negativnu korelaciju između sportskog samopouzdanja i takmičarske anksioznosti. Dobijena visoka korelacija između generalnog samopoštovanja sa specifičnim samopouzdanjem u sportu ( $r=-.50$ ) potvrđuje nalaze ranijeg istraživanja izvedenog na našim sportistima (Bačanac i Lazarević, 1997). Ovo istraživanje je potvrdilo i rezultate onih istraživanja (Bačanac i Lazarević, 1997; Vealey & Chase, 2008) koja su pokazala da sportisti muškog pola manifestuju značajno više nivoe samopouzdanja od sportista ženskog pola. Pozitivnu povezanost starosti i dužine takmičarskog staža sa sportskim samopouzdanjem koju su Bačanac i Lazarević (1997) dobili u svom pilot istraživanju, podaci ove studije su delimično potvrdili, jer su dobijeni koeficijenti korelacije, iako značajni, daleko niži od onih dobijenih 1997 godine (starost i SCI ranije  $r=.34$ , sada  $r=.13$ ; staž i SCI ranije  $r=.39$ , sada  $r=.16$ ). Za razliku od pomenutog istraživanja u kome nije ustanovljena veza između tipa sporta (individualni-timski) i sportskog samopouzdanja, rezultati ove studije pokazuju da je ukupno samopouzdanje sportista koji se bave kontaktnim sportskim igrama značajno veće nego kod sportista koji se bave nekontaktnim sportovima. Bolje razumevanje veze vrste sporta i sportskog samopouzdanja zahteva dalja istraživanja koja bi koristila više različitih pristupa klasifikaciji sportskih aktivnosti.

Iako su brojna istraživanja pokazala značajan ali indirektni uticaj različitih personalnih i socijalnih faktora na samopouzdanje u sportu kao što su perfekcionizam, takmičarska task i ego orijentacija, motivaciona klima itd – (Machida, 2008; Duda, 1989) do sada nije bilo istraživanja koja su ispitivala doprinos generalnog samopoštovanja i takmičarske anksioznosti specifičnom samopouzdanju u sportu. Pošto su podaci ovog istraživanja potvrdili Vealey-inu teoriju o multidimenzionalnoj prirodi sportskog samopouzdanja i razjasnili prirodu njegove povezanosti i uslovljenosti sa demografskim i personalnim faktorima kao njegovim indirektnim izvorima, ono ima značajne implikacije za neposrednu sportsku praksu. Jer, sportski treneri i roditelji čiji je uticaj na samopoštovanje mladih sportista ključan (Maschida, 2008; Bačanac i Petrović, 2009; Bačanac i sar. 2009) uvek i na svakom mestu treba da budu svesni činjenice da naglašenim negativnim pristupom u treniranju i vođenju mladih sportista (dominantno korišćenje kažnjavanja, preterani kriticism, reagovanje verbalnom i fizičkom agresijom na greške i slabo izvođenje itd) podrivaju i ruše njihovo samopoštovanje, stvaraju im veliki pritisak, tenziju i visoku takmičarsku anksioznost. U takvim okolnostima sportisti počinju sumnjati u sopstvene sportske sposobnosti, sportsko samopouzdanje im slabi i oni umesto da budu orijentisani na očekivanje i postizanje uspeha, postaju primarno usmereni na izbegavanje neuspeha, smanjuju takmičarske aspiracije, postaju nezadovoljni sobom, gube sportsku perspektivu i neretko napuštaju sport.

## ZAKLJUČAK

Istraživanje je izvedeno na uzorku od 1032 sportista oba pola svrstanih u tri grupe prema kontaktnosti sportova kojim se bave: nekontaktni ( $n=367$ ), kontaktni kolizionni – sportske igre ( $n=461$ ) i kontaktni borilački sportovi ( $n=204$ ). Glavni cilj istraživanja je bio provera povezanosti i uticaja ranije ispitivanih i potpuno novih demografskih, personalnih i situacionih faktora na sportsko samopouzdanje. Želeli smo da utvrdimo da li se pol i starost kao demografska svojstva potvrđuju kao značajni izvori sportskog samopouzdanja, da li postoji i na koji način su priroda sporta (prema kontaktnosti) i sportsko iskustvo povezani sa visinom sportskog samopouzdanja i da li na njega utiču generalno samopoštovanje i takmičarska anksioznost kao relativno stabilne crte ličnosti.

Rezultati korelacione analize, jednosmerne analize varijanse i multiple regresije potvrdili su naše generalno očekivanje da svi navedeni faktori predstavljaju indirektno izvore ukupnog sportskog samopouzdanja i njegovih pojedinačnih dimenzija, ali da stepen njihove povezanosti i uticaja nije isti. Pol sportista se potvrdio kao faktor koji je povezan sa njihovim samopouzdanjem, jer sportisti u poređenju sa sportistkinjama postižu statistički značajno više skorove na svim komponentama sportskog samopouzdanja. Premda i starost i sportski staž pokazuju nisku ali značajnu korelaciju sa samopouzdanjem u sportu, rezultati multiple regresije su samo dužinu sportskog iskustva izdvojili kao faktor čiji je doprinos visini sportskog samopouzdanja prepoznatljiv i pozitivan. Priroda sporta, posmatrana sa aspekta stepena i vrste kontakta sa protivnikom, takođe je povezana sa pouzdanjem sportista u sposobnosti da mogu biti uspešni u sportu, pošto sportisti koji se bave kontaktnim kolizionim sportskim igrama pokazuju statistički značajno viši nivo sportskog samopouzdanja nego sportisti nekontaktnih sportova. Tom samopouzdanju najviše doprinosi njihova visoka sigurnost u sopstvenu kognitivnu efikasnost i psihološku rezilijentnost, dok među sportistima bez obzira na pripadnost sportovima različitim po kontaktnosti, ne postoji značajna, sistematska i dosledna razlika u visini pouzdanja u svoje fizičke/tehničke veštine i kondicionu pripremljenost.

Imajući u vidu utvrđenu povezanost i uticaj svih ispitivanih demografskih, situacionih i psiholoških faktora na specifično pouzdanje koje sportisti manifestuju u takmičarskim situacijama, možemo zaključiti da generalno samopoštovanje i takmičarska anksioznost predstavljaju njegove najznačajnije prediktore. Visoko generalno samocenjenje doprinosi jačanju sportskog samopouzdanja, dok visoka takmičarska anksioznost predstavlja faktor koji ga narušava i slabi. Ovi nalazi imaju posebnu važnost za najznačajnije odrasle osobe u životu svakog sportiste, a to su njihovi treneri i roditelji, jer oni svojim kompletnim stavom, ponašanjem i stilom vođenja sportista najviše doprinose razvoju i jačanju njihovog opšteg i sportskog samopouzdanja.

## REFERENCE

1. Bačanac, Lj., Lazarević, Lj. (1996). Uticaj sporta na formiranje integralnih svojstava ličnosti. Letnja škola pedagoga fizičke kulture, Aranđelovac, 1996.
2. Bačanac, Lj., Lazarević, Lj. (1997). Ispitivanje samopouzdanja sportista. Saopštenje na III naučnom skupu „Empirijska istraživanja u psihologiji“, Beograd, 7-9 mart.
3. Bačanac, Lj., Juhas, I. (2004). Level of Sport Competitive Anxiety Trait as a Function of Sex, Age and Sport Experience. Third International Scientific Congress „Sport, Stress, Adaptation“, Sofia, November, 19-21, 2004. Book of Abstracts, 85-94.
4. Bačanac, Lj. (2005). Elementi psihologije sporta - Skripta za internu upotrebu. Beograd: Republički zavod za sport.
5. Bačanac, Lj., Petrović, N. (2009). Uloga roditelja u oblikovanju agresivnog ineseportskog ponašanja mladih sportaša. 19 dani Ramira i Zorana Bujasa, međunarodni psihologijski znanstveni skup, Zagreb, 22.-25. travnja 2009. Program i sažeci priopćenja, str. 98, Odsjek za psihologiju, Sveučilište u Zagrebu, Školska knjiga.
6. Bačanac, Lj., Petrović, N., Manojlović, N. (2009). Oblici i stepen nasilja u sportu Srbije – rezultati istraživanja. Izveštaj za Ministarstvo omladine i sporta Srbije, Beograd.
7. Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84 :2, 191-215.
8. Bandura, A. (1982). SelfEfficacy Meehanism in Human Agency. *American Psychologist*, 37:2, 122-147.
9. Bandura, A. (1998). Self –efficacy. In H. Friedman (Ed.), *Encyclopedia of Mental Health*. San Diego: Academic Press.
10. Cox, R. H. (2005). Psihologija sporta, Koncepti i primjene. Jastrebarsko: Naklada Slap.



11. Davies, D. & Armstrong, M. (2005). *Psychological Factors in Competitive Sport*, UK: Taylor & Francis e-Library.
12. Ilić, J., Bačanac, Lj. & Mazić, S. (2010). The relationship between athletic coping skills and sports confidence. Fifth International Scientific Congress „Sport, Stres, Adaptation“, Sofia, April 23-25, 2010. Book of Abstracts, 150-151.
13. Kais, K. & Raudsepp, L. (2005). Intensity and Direction of Competitive State Anxiety, Self-confidence and Athletic Performance, *Kinesiology*, 37, 1:13-20.
14. Lavallee, D., Kremer, J., Moran, A. P. & Williams, M. (2004). *Sport Psychology*, New York: Palgrave MacMillan.
15. Lazarević, Lj., Bačanac, Lj. (2000). Samopouzdanje kao faktor uspeha u sportu, *Nova sportska praksa*, 2: 41-50.
16. Machida, M. (2008). An examination of sources and multidimensionality of self-confidence in collegiate athletes. A master thesis, Miami University, Oxford, Ohio.
17. Martens, R. (1977). *The Sport Competition Anxiety Test*, Champaign, IL: Human Kinetics.
18. Martens, R., Vealey, R. S., & Burton, D. (1990). *Competitive Anxiety in sport*. Champaign, IL: Human Kinetic.
19. Martin, J. J. & Gill, D.,L. (1991). The Relationships Among Competitive Orientation, Sport-Confidence, Self-Efficacy, Anxiety, and Performance, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 13, 149 – 159.
20. Otten, M. (2009). Choking vs. Clutch Performance: A Study of Sport Performance Under Pressure. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31, 583-601.
21. Tod, D., Thatcher, J. & Rahman, R. (2010). *Sport Psychology*, Great Britain: Palgrave MacMillan.
22. Vealey, R. S. (1986). Conceptualization of Sport–Confidence and Competitive Orientation: Preliminary Investigation and Instrument Development. *Journal of Sport Psychology*, 8, 221-246.
23. Vealey, R. S., (2001). Understanding and Enhancing Self-Confidence in Athletes, In: Singer, R.N. et al. (Ed.) *Handbook of Sport psychology* (pp 550-565). New York: John Wiley & Sons, Inc.
24. Vealey, R. S. & Chase, M. A. (2008). Self-Confidence in Sport, In Horn, T. S. (Ed.) *Advances in sport psychology* (pp. 65-97), Champaign, IL: Human Kinetics.
25. Vealey, R. S. (2009). Confidence in sport, In Brewer, B.W. (Ed.), *Handbook of Sports Medicine and Science: Sport Psychology* (pp. 43-53), Oxford, England: Wiley-Blackwell.
26. Weinberg, R. & Gould, D. (2003). *Foundation on Sport and Exercise Psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

# ORGANIZATION AND SELECTION OF GROWING UPS FOR WRESTLING

---

Slavi Stanev  
Pasko Jelev

**Abstract:** Genetically, people are created with great possibilities to prove themselves. The most difficult task is to find the field a given person is meant for. Whereas, in mathematics there are exact criteria to measure the knowledge, we have to approximate such criteria in combat sports. Every child has or has not a talent for given sport, and this talent can't be developed.

The goal of selection is to find talents for wrestling who can bring notable results. The prediction is defined as the logical link between what we perceive for the talent and future reality. The selection depends on the availability of talent, but exceptional talents are a rarity. A testing program gives information about the level of development of different physical capabilities. In all cases one of the capabilities is strongly developed and is used as a foundation to build up technique over the years. World class, achievements depend to a high extend on the organization and selection.

Children seek personal proof having in mind the outstanding competition in combat sports. Regardless, recent popularity in the development of sports like karate, judo, sambo etc., wrestling has its long history of popularization. In the USA they used as a symbol of wrestling Donald Rumsfeld – a minister of defense from the recent past. There is lots of information on the Internet concerning the different kinds of wrestling, sufficient for the requirements of all interested in this sport.

In the beginning of 21<sup>st</sup> century we can witness a fierce struggle between sports, computers and video games. It is more and more difficult to win the childish psychology for sports. The main sources for selection of children for wrestling are schools and teachers are those who can attract children to participate in sport activities using their knowledge and skills. The main arguments for educators should be obesity, stress reduction in this age, restriction of drug abuses and early sexual communications.

**Key words:** *combats, organization and selection of growing ups, physical qualities, testing programs, methodology for selection*

## INTRODUCTION

The first signs of sport talent can and should be found with the beginners, which is the art of selection. On one hand the rational system of selection permits to form correctly the groups of most gifted hence the most perspective pupils and on the other helps the beginning athlete to find the sport he / she is meant for and where he / she can exhibit their potential the most. The incorrect selection of sport specialty leads to a loss of time for both the trainer and the trainee, counterproductive loss of labor and resources and last but not least causes moral damages. The selection is based on the profound and versatile study of the personality of the student while revealing the psychological treats and assessing the typological properties of the nervous system and the development of physical qualities. The solution of these problems with “many unknowns” is and individual, complex and lengthy process /S. Vaitzhevski, 1978/.

The initial training of freestyle wrestling allows personalizing the wrestling style given the physical and psychological capabilities of the student: some are slower and stronger, and are more inclined to use strength others are agile and dynamic and perform all moves with an increased pace. The numerous restrictions in the case of Greco-roman wrestling (holds below waist and on the legs are banned) impact at least in the beginning the freedom of wrestlers. It is recommended for students to start practicing wrestling not after 4-6<sup>th</sup> grade. This method requires a step-by-step transition between lessons (8-10 lessons) to training sessions including repetition of the moves, automatic application of holds, choice of the most advantageous position etc.

At the beginning of wrestling training we emphasize the correct and effective execution of the move. Our goal is to allow our students to feel free to participate in the search for answers of the problems occurring from this method of training. The initiative given to the student and the game oriented form of the lesson do not mean anarchy or disorder. We regard as necessary to put the student in different combat situations based on time limited micro – combats in order to have him look for his / her own solution of the problems. The trainer steps in and guides this search at the beginning of the training.

The initial sport preparation in our country starts when children are around 10-11 years old, while in the USA, Germany, France, Mexico and other countries children 6-7 years old step into the training facility. It is important to win the attention of parents, teachers and friends for wrestling training. It is also important the sport facility to be located close to their home. This saves time and energy to travel from home. According to some authors children that have a developed sense of honesty can achieve better results. The child needs the talent to execute various moves given different position of his / her center of gravity in different planes (frontal, sagittal and lateral). This requires an excellent coordination. A lot of children that start wrestling training have family appreciation of the sport (G. Tumanian, 1984). In many countries like the USA, Austria, India, Pakistan, Iran and others wrestling is a “family sport”. Sometimes there are 5-8 children that wrestle in the family and 3-4 are very good wrestlers. Wrestling competitions are used for the selection of talented kids. For successful preliminary and current selection competitions for children need to be organized as a celebration. The child needs to remember his / her first competition the way he / she remembers the first day of school. Competitions for children happen in celebration like setting and in very good conditions. Parents also need to be included in their organization. World and Olympic champions can tell about their success and show their favorite moves before the competition. Awards should be displayed not only to contestants, but also to parents and teachers. Physical education teachers have an important role for the discovery of sport talents and the orientation of children towards practicing wrestling. It is mandatory to organize school, inter – school, regional and state competitions where sport talents, who have a sense for the sport and are psychologically stable, can show off. The competition is the ultimate test after a given period of preparation. The current selection is to be performed yearly or every two years. Our country possesses a lot of sport talents, but practice shows that we are unable to develop them. This is the reason why many of our young wrestlers stop training given the termination of their development. The selection for different teams (children, juniors, men and women) is a process that requires responsibility. Sometimes the neglecting the kid even in a school team can result in his / her termination of sport participation. If the coach can motivate kids they will have results. There are coaches in our country who work well with growing ups and clubs need to keep them. Girls are a little shier and it is harder to attract them for wrestling. In their case given the monthly menstrual cycle the physical exercises decrease in intensity at this time. Strength training usually increases blood current into the abdominal area, which is detrimental for the menstrual cycle. Sometimes the girls will not be able to participate in completions. Usually, juniors aim excellent results. If they are unable to obtain them they may lose interest in this kind of sport and try another sport. For this reason, the coach should improve the motivation of his trainees in order to get results. At this age emotions are very pronounced

especially before competition. This impacts the pulse and the blood pressure. They have higher values than in the case of mature wrestlers. The coach has to look at the success of the kid in school, his / her friends, hygiene habits, discipline during training and competition and regime compliance (no smoking, alcohol or drugs). Sometime juniors lose interest in the sport during puberty. The coach has the responsibility to prevent this from happening. The kid is educated and cultivated thanks the setting given by the coach during training sessions. His personal example and all his positive and negative actions are reflected by the childish behavior. They even copy their conduct, clothing etc. There are many errors at the time of weighing the contestants the night before competition. Losing lots of weight by juniors deteriorates their natural growth. Sometimes during a period of only one year contestants are not wrestling in the same weight class. A larger weight loss is allowed at a later age. This needs to happen carefully in order to prevent the destruction of some talents with excellent qualities. This is not allowed in the case of children and juniors. Also, sauna should not be used for weight loss at this age. Weight loss of 1-2 kilograms during training is sufficient, in order for the growing up athlete to achieve high scope results. Lots of talents are lost at young age due to excessive weight loss and incorrect training.

## **METHODOLOGY**

The theoretical examination of the problems of organization, selection and methodology of training includes literature related to the studied problem as well as literature used over the course of many years. Different concepts from authors from the last 40 years are analyzed as well as information mediums.

The survey includes 12 questions with two or three possible answers. Explanation about the survey is given to the students in advance in order to avoid faulty answers due to lack of knowledge. In the first type of questions the surveyed answers questions according to the possible answers and in the second according to his/her knowledge. A full-scope testing program is developed adapted to a survey of people this age. The analysis of testing results was completed in schools as all standards of testing were followed during the survey. All elements were checked at least twice in order to achieve better results from the survey. The organization of the survey requires a development of documentation (protocols) in advance in order to keep the survey data. The testing was completed during the second half of school year 2008 / 2009.

Different statistical models were used to improve the reliability of organization, selection and methodology of work with growing up athletes 12-15 years old. The statistical methods include variation, dispersion, and correlation analyses in order to look for different relationships between the indicators, which can help the correct selection of growing up athletes.

## **RESULTS**

The analysis of literature sources shows that there are no thorough studies related to organization, selection and methodology for training growing ups. A low quality selection of children does not give the possibility to find competitors with good genetic capabilities for the different styles of wrestling. Changes in the education system and poor birthrate also contribute to poor selection and organization of the work with growing ups. The different wrestling styles are removed from the school programs as principal items; this impedes the work of teachers interested in this sport, given that there is no wrestling practice in their educational plan. Only the ambition of some educators helps the search for sport facilities suitable for wrestling. For this reason the range of development of the different kinds of wrestling is significantly reduced for boys and girls aged 12-15.

Teachers and coaches face the difficult task to compete against many other combat sports, getting more and more popular in our country. For this reason, children with good talent for wrestling are not interested to practice this sport. This is also due to the volume of information children receive from television, computer games, paper advertisements etc.

Studies show that children at this age want to achieve excellent results. If they are not able to reach their goal, even with only one lost wrestling match, they can shift their interest to other sports. Emotions are too strong at this age given the pulse rate and the blood pressure values. This is the educator must react in order to win the childish mentality for this sport. The survey form shows how the physical education teacher conducted the analysis of students at this age.

Analyzed are the survey forms of 198 students, aged 12-15 from the high school “Paisii Hilendarski” – Haskovo. On the question “Have your parents practiced sports?” 93 students responded “yes” and 105 with “no” meaning less than 50 %, which is too low to consider the family setting as a principal factor to challenge the kids’ interest in sports instead of computer games and other negative habits at this age. On the question “Have you practiced any sport?” 138 responded “yes” and 60 with a “no”. The analysis of the questionnaire concerning combat sports shows that only 2 kids aged 13 are interested in practicing wrestling. The reason for this is that all sports start selection of kids aged 5-8, so the 10-12 aged children are already won for other sports. This is a serious signal because from the surveyed kids 98 are interested in game sports and only 26 in combat sports from whom 12 are interested in karate (fig 1).

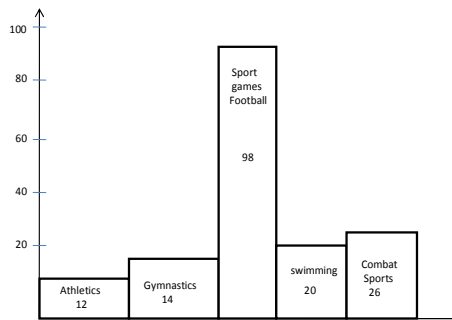


Fig. 1

On the question “Have you heard about Olympic, World and European Freestyle, Greco-roman or Female wrestling?” 46 children responded “yes” and 152 “no”, which means that more than 50 % are not interested in wrestling. The main reasons for this are the removal of wrestling from the educational programs of physical education and the stoppage of regional competitions. The low level of the state competitions leads to poor results on the International mat. In the survey are noticed only three wrestlers from the distant and recent past: Boyan Radev (Olympic and World Champion), Dan Kolov (European Champion) and only one active contestant Stanka Zlateva (World and European Champion). Nevertheless, the results from this survey show that children know the great athletes from the present and the past. Exactly this needs to be used in the organization and the selection of kids at this age, showing also the advantages of this sport and the remuneration and awards given for a golden medal. The fact that the name of Dan Kolov (the symbol of Bulgarian wrestling) is known by kids is of big importance for this city where wrestling lost positions in last decades.

On the question “Which wrestling style do you prefer?” 98 of the children responded freestyle as this style is more popular in their region. This is due to the tradition of folkstyle wrestling

competitions, which is still alive in some places. It is interesting that girls are on the second place from the poll of surveyed, which means that female wrestling has to be promoted during the process of selection and organization and when applying the methodology of work with growing ups. It is normal that about 10 % of all children do not like any of the wrestling styles. Analyzing the answers we need to use for our purposes the answers with the greatest statistical weight.

On the question "How many times per week do you want to practice wrestling?" 79 of the surveyed answered 1- 3 times, but 123 are not interested in training and don't have any opinion, which shows that the basis for selection for the three wrestling styles decreases.

The summarized data from the survey shows also the level of knowledge for this sport related to the different capabilities needed. Very interesting is that, 86 from the surveyed children knew that coordination of movements is very important for sport achievements. The new challenges of the sport in the World and the high level of competition require that educators are very well prepared in respect to the theory of methodology and preparation of training. This is also true for the physical education teachers.

Interesting is the analysis of the question "What results do you want to achieve?" Most of the children want to be World champions; there are a few who don't want any results. The natural reaction of kids on the question: "How old should be your coach?" is the answer: 25-35 years old for 115 children, 42 pointed out coaches over 50 and 37 between 36 and 50. This analysis clearly says that after the selection and organization of children in groups they need to be trained from a younger coach who understands better their psyche. We also have to not forget the pedagogical mastery of teachers and coaches who work with this age group.

Very discouraging are the answers to the question if the information given by the media about wrestling is sufficient. The information flows from the internet, the newspapers, radio and television are far from sufficient. Not enough time is given for the popularization of this sport - part of the Bulgarian culture, on the TV and the websites. At the moment the sports that receive more attention by the media are the most popular and receive the largest funding for their development.

In order to attain results the talented kid is not discovered at first glance, his / her personality traits and qualities are diagnosed during the process of training and competitions. Yet the achievements of the sport science are not sufficiently used from the organization and selection of the talented kids.

The anthropometrics of the studied children is a highly informative factor for the sport talent. Age is a critical indicator for the development of capabilities and technique. Given the latter year after year we can monitor quantitative and qualitative changes. The sport – technical skills of the athlete combined with the expert evaluation of the specialist form the overall picture of the growing up wrestler.

The public system of selection allows the diagnosing of qualities in the given age. The variation and correlation analyses display the differences between boys and girls at the studied age. The statistical relationship related to the differences between the age groups is variety based for different indicators. The statistical reliability of the difference between boys and girls is the highest at the age of 12, when taking into consideration indicators like length of upper and lower limbs, long jump, push – ups and 30 m. sprints. The reliability is the lowest when taking into consideration the expert assessment of the technique. For the 13 years old it is better to look at the long jump, push-ups and pull-ups as indicators, whereas the length of upper and lower limbs and the body weight is less reliable. For the 14 years old kid the reliability is highest for the long jumps, push – ups, pull – ups and 30 m sprints, and again the expert evaluation of the technique gets the lowest reliability. For the 15 years old a stabilization of all indicators can be monitored.

The correlation analysis demonstrating the relationship between different indicators is shown on fig. 2 and fig 3. The most significant is the correlative relationship between age and the 500 m run ( $r=0,651$ ), followed by the relationship between age and length of upper and lower limbs for

boys ( $r=0,635$ ) and the relationship between the length of lower limbs and the 30 m sprint. The correlations with the height are most significant with the length of upper and lower limbs ( $r=0,827$ ,  $r=0,792$ ) and the wrestler's bridge ( $r=0,649$ ). The correlations with the body weight is the most significant with the wrestler's bridge ( $r=0,839$ ) and then with the length of upper and lower limbs ( $r=0,699$ ,  $r=0,669$ ). The length of upper and lower limbs demonstrates the highest value of correlation relationship with the wrestler's bridge ( $r=0,581$ ,  $r=0,462$ ).

Summing up the results from the anthropometric indicators we can conclude that their relationship is most significant with the wrestler's bridge, which shows the agility of the growing ups at this age. The monitored changes confirm the importance of this period for the sport development of the students.

The indicator "long jump" correlates best with the pull-ups ( $r=0,847$ ) and the 30 second bench overjumps ( $r=0,643$ ) and vice versa. Interesting are the relationships of the wrestler's bridge, which does not correlate to some of the indicators. Normal are the relationships between the 500 run and the 30 m sprint ( $r=0,733$ ).

The correlation analysis of schoolboys can help the discovery and selection of talents for wrestling, but it is critical for them to join wrestling clubs, sport groups or enter sport schools. All these indicators are correct if examined after the kids passed a medical examination to determine if their health condition is appropriate for the given sport.

**Correlation analysis - schoolboys**

	Age	Height	Body Weight	Length of Upper limbs	Length of Lower limbs	Long jump	Long jump	Pull ups	Wrestler's Bridge	500 m. Run	30 m. Sprint	Body roll 30 sec..	Technique	Bench Over jump (30s.)	Jumping endurance (30s)
Age	1,000														
Height	0,609	1,000													
Body weight	0,571	0,777	1,000												
Length of Upper limbs	0,635	0,827	0,699	1,000											
Length of Lower limbs	0,611	0,792	0,669	0,763	1,000										
Long jump	0,335	0,282	-0,061	0,285	0,290	1,000									
Long jump	0,556	0,279	0,061	0,365	0,447	0,764	1,000								
Pull ups	0,409	0,170	0,026	0,226	0,326	0,669	0,847	1,000							
Wrestler's Bridge	0,493	0,649	0,839	0,581	0,462	-0,162	-0,060	-0,084	1,000						
500 m. Run	0,651	0,424	0,230	-0,425	-0,472	-0,664	0,754	-0,598	-0,045	1,000					
30 m. Sprint	0,600	0,417	0,221	-0,394	-0,345	-0,678	0,622	-0,468	-0,106	0,733	1,000				
Body roll 30 sec.	0,191	0,125	0,300	-0,137	-0,233	0,481	0,296	0,240	-0,352	-0,282	-0,243	1,000			
Technique	0,106	0,042	0,205	0,042	0,033	0,602	0,544	0,411	-0,213	-0,518	0,507	0,527	1,000		
Bench Over jump 30s.	0,345	0,202	0,024	0,196	0,248	0,662	0,643	0,535	-0,161	-0,648	0,593	0,374	0,548	1,000	
Jumping endurance (30s)	0,326	0,206	0,025	0,152	0,034	0,507	0,342	0,298	-0,015	-0,423	0,477	0,433	0,292	0,415	1,000

Fig. 2

In their practice coaches quite often erroneously try to attract a talented child without having him / her passing through a medical examination. There are many cases when talented kids have problems with the cardio-vascular system or other internal organs, which terminates their training and competitive activity. This has a negative psychological impact on the child who trains for some time and then has to stop training.

**Correlation analysis - schoolgirls**

	Age	Height	Body Weight	Length of Upper limbs	Length of Lower limbs	Long jump	Long jump	Pull ups	Wrestler's Bridge	300 m. Run	30 m. Sprint	Body roll 30 sec.	Technique	Bench Over jump (30s.)	Jumping endurance (30s)
Age	1,000														
Height	0,366	1,000													
Body weight	0,446	0,655	1,000												
Length of Upper limbs	0,266	0,763	0,533	1,000											
Length of Lower limbs	0,183	0,759	0,544	0,703	1,000										
Long jump	-0,203	0,045	-0,252	0,061	-0,023	1,000									
Long jump	-0,271	-0,099	-0,332	-0,123	-0,120	0,628	1,000								
Pull ups	-0,576	-0,255	-0,460	-0,273	-0,225	0,542	0,666	1,000							
Wrestler's Bridge	0,191	0,456	0,610	0,285	0,355	-0,203	0,271	-0,268	1,000						
300 m. Run	0,379	0,163	0,397	0,172	0,203	-0,752	0,596	-0,625	0,278	1,000					
30 m. Sprint	-0,139	-0,106	0,066	-0,050	0,023	-0,661	0,373	-0,232	0,139	0,536	1,000				
Body roll 15 sec.	-0,144	-0,091	-0,287	-0,067	-0,102	0,569	0,463	0,411	-0,184	0,580	-0,465	1,000			
Technique	-0,091	-0,093	-0,303	-0,063	-0,124	0,720	0,525	0,413	-0,158	-0,633	-0,665	0,660	1,000		
Bench Over jump 30s.	-0,261	-0,078	-0,333	-0,039	-0,148	0,465	0,374	0,488	-0,249	0,380	-0,404	0,349	0,423	1,000	
Jumping endurance (30s)	0,220	0,150	0,080	0,260	0,013	0,148	0,046	-0,105	0,082	0,034	-0,232	0,169	0,186	0,328	1,000

**Fig. 3**

In the case of schoolgirls a statistically significant correlation exists between age and only one more indicator – pull ups ( $r = 0,576$ ). The height has a strong correlation with body weight ( $r = 0,655$ ) and the length of upper and lower limbs ( $r = 0,763$ ), ( $r = 0,759$ ). The body mass in the girls' case is most strongly related to the wrestler's bridge ( $r = 0,610$ ), which is natural as the agility of their sex is better. The length of upper and lower limbs, also correlates to the body weight of the girls ( $r = 0,533$ ) and ( $r = 0,544$ ). The length of upper limbs correlates to the length of lower limbs ( $r = 0,703$ ). Also, the length of lower limbs has strong correlative relationships with other indicators.

Summing up the correlation analysis of the anthropometric indicators in the case of schoolgirls we can see that the correlative relationships are less significant. In the studied age girls experience deep changes in their homeostasis; this impacts the correlations between the anthropometric indicators, physical qualities and technical capabilities. When summing up the results it is important to consider all particularities of the organization and selection of work.



The long jump correlates the most with the push and pull ups: ( $r=0,628$ ) and ( $r=0,542$ ). The relationship between the expert evaluation of the demonstrated technique and the long jump is ( $r=0,720$ ), which is due to the good genetic set up of Bulgarian boys and girls and their sense for wrestling techniques. Approximately good correlations are monitored between the push and pull ups and the expert evaluation of a demonstrated technique ( $r=0,666$ ) и ( $r=0,525$ ). The rest of the tests show significant correlative relationships between 300 m. run and 30 m. sprint ( $r=0,665$ ) and the forward and backward body roll ( $r=0,660$ ).

The summarized reports show that there is a sufficient availability of information indicators that can support the methodology for an overall selection of groups and organization of the work in the clubs and sport schools. Our expert opinion is that the organization and selection of growing ups is not a single act. In sport schools the child train and compete in the field of a given sport for several years. Over the course of these years children can fully demonstrate their capabilities for their sport only. The drawback is that negative feelings even hate arise towards this sport if after a year of training it is found that the kid does not make progress and he / she is released from the school. This is where the pedagogue has to interfere and explain to the kid that he / she can achieve a better realization in another field and that this is the reason for his / her release.

## CONCLUSION

Based on the extensive theoretical analysis we bring out several new rules for the organization and selection of growing up boys and girls. There are significant differences between the studied polls in relation to training different styles of wrestling. The analysis shows that the teacher is supposed to reorient children from computer gaming to sport training. It is necessary that wrestling is a mandatory part of the physical education in schools in order to build up a stronger foundation for further selection of talented kids. The analysis also shows that the organization and selection using the methodology of work should start at the age of 7-8. Excellent qualification and good knowledge of the childish psychology are to be required from the physical education teachers.

## REFERENCES:

1. Вайцеховски, Л/1978/. Книга за треньора. Медицина и физкултура. София
2. Станев, С/2004/. Теория на борбата. БИНС. София
3. Петров, Р/2005/. Азбука на борбата. Генезис. София
4. James, R/1998/. Status of youth wrestling in the USA. International conference "wrestling for children and youth".
5. Tunemann, H/1984, 1996/. Modern training of the physical and explosive strength. FILA Coaches Clinic. Rome

## GENERAL AND SPECIAL STRENGTH TRAINING FOR WRESTLERS

---

Slavi Stanev

The preparation of competitors for wrestling combats is characterized by demonstration of different strength qualities, some of which overlap. The most important of this process is the transition of general into specific strength qualities, which preserves the kinethic, kinemathic and dynamic characteristics. Combat sports require complex strength capabilities. Even today, when different methods for training the separate muscle groups like abtronic fitness systems, gym fitness system and others are available the role of strength training is still critical.

The goal of this study is the preparation of training programs for explosive strength, maximum strength and endurance.

**Key words:** *Preparation methods, general strength qualities, specific strength qualities.*

### INTRODUCTION

The efforts used to tackle the problem with strength training constantly improve the preparation necessary for achievements on internal and international competitions. The general strength of the body is nowhere, as obviously needed as in combat sports. The ability of the athlete to push, pull, to be stable in the upper body and trunk, to lift, to carry the burden of the body of his opponent using his feet is critical as these movements are repeated regularly during wrestling. Therefore, strength development should be based on a variety of exercises. The threshold level of strength properties of the whole body is an important factor and strength quality should be trained in order to achieve a decent condition for every athlete.

These exercises should be performed before all other activities, so athletes are in better shape for the day /Ichiguchi, M/1977/, Hrvoje, S., D. Mildnfvic. , D. Vuveta/2002/.

The adaptation of strength training to the training of different muscle groups is critical for the development of highly qualified competitors. The internal muscle coordination, the hormone balance and the individual strength potential of the wrestler are pivotal for the magnitude of strength / S. Stanev , 2004/. The fast development of strength during the preparation creates significant obstacles for the wrestlers and their coaches. The resulting dissonance between technical development and the rapidly acquired strength leads to a disparity between the technical and dynamic characteristics / D Bahechevanov 1988/.

Different schools across the globe use different methods for strength training. Many of the schools in Russia, Ukraine, Belarus, Moldova and Uzbekistan use work with partners for strength development. The wrestlers in Germany, USA and Canada use weights and weight machines for this. In India, Pakistan, Bangladesh and some regions and China the wrestlers do about 1000 push-ups and 1000 squats without a partner. In these countries wrestlers lift weights in the morning before the competition and in the afternoon they start the wrestling matches. In Peru, Venezuela, Brazil, Columbia and Ecuador they prefer less strength training and more wrestling on the mat. The wrestlers from Nigeria, Tunis, Egypt and Morocco have excellent genetic strength qualities and need less work in order to achieve excellent results. Every country has its specifics related to strength training, but there is also a general methodology, which helps to achieve excellent results.

## METHODS

The good organization of the training process in wrestling requires the necessary facilities – wrestling hall, workout machines, weights, bands, fitness appliances and other equipment that may help providing results. It is critical to split the team in groups as one comprises the first three weight classes and the rest the other weight classes.

It is necessary to explain in advance the goal and the tasks of the strength training. It is also critical to teach the technique of the different exercises for about 2 weeks, as it is important for the wrestlers to perform the movements correctly especially if working with barbells. Wrestlers should be tested before every training camp in order to monitor the results. The program for strength training is to be discussed in advance with the elite wrestlers and then applied by the coach of the National team. The National coach oversees the whole team and the personal coaches work individually with the wrestlers. The groups of children and juniors are not supposed to train alone. It is easier and more efficient to monitor a group of 10-12 wrestlers. Often the wrestlers want to work out with heavy weights; this increases the probability of injuries. A good specialist needs to sense the capabilities of the athlete and stop or encourage his work.

During circle training the coach needs to be in the sport's facility at least 20 minutes before the start of training. The appliances need to be prepared and the quantity and order of exercises need to be planned. When working with dummies the latter need to be weighed and labeled in advance and the different weight classes should work with different dummies. After a given mesocycle of work some of the exercises are to be switched with others with the same goal in order to maintain the interest of the athletes. In the fitness rooms the appliances need to be operational, the barbell bars need to be straight as this is a prerequisite for injuries. Also women need to use belts when performing barbell squats. Our extensive work with the National teams of Bulgaria, Germany, Peru, Pakistan and other countries shows that the best program for a weekly cycle is as follows:

1. Monday – explosive strength training
2. Tuesday – maximum strength training
3. Wednesday – strength endurance

This repeats during the weekly cycle. The general strength training needs to be realized during the preparatory period and the specialized at the end and during the competition period. Everyday work is necessary to transition the general qualities into specific. When training twice daily it is important that the first training is strength oriented and the second is work on the mat. The time between the two training sessions should not exceed 4-5 hours. During strength training the joints lose elasticity, for which reason it is necessary to work on the mat mainly in parterre position. The training session concludes with stretching exercises. During the competition period it is mandatory to work with partners, who should not give assistance during the performance of throws and holds. Working out for maximum strength can be decreased, but there should be exercises for explosive strength and strength endurance.

Strength training should not exceed 60-80 minutes. A longer training session reduces its constructive capacity. Usually more technical competitors avoid strength training. Coaches need to know that if they don't exercise these qualities for more than 72 hours they lose their value. Wrestlers with strength oriented style need to train every day their general and specific strength qualities. The specific strength qualities can be trained even the evening before the competition. It is known that the evening before the competition the functions of the vestibular analyzer are infringed. During our work with National teams from other countries we have used the following training program and weekly planning cycles:

First week – mandatory testing of the competitors before the start of preparation; during this period the exercises are fewer and no high goals are set. The training session's time should be no more than 60 min.

Second week – increase of training time, but to no more of 70-80 minutes; the goal is to complete a larger volume of work. It is important to pay attention on the dosing of the workload by the athletes no matter the planned training program. The coach can modify some parameters of the training workload based on feedback with his competitors.

Third week – the intensity is the highest at the expense of the volume of work; the exercises are reduced in order to increase the intensity.

Fourth week – the volume and intensity are decreased in the first days at the end of the week the wrestlers participate in a controlling competition.

When training for explosive strength the workout is with weights 55-60 % of the maximum possible for the given exercise by the given athlete. Two series are to be performed with 55-60 % and one with 20-30 % of the maximum possible. The maximum count of series is 5-6. Exercises with dummies 25-35 % of the weight of the wrestler are very useful.

When training for maximum strength it is necessary to achieve the maximum result, then the weights are reduced to 20 % of the maximum. It is very important to avoid different injuries when training with maximum weights. This workout is done only in the preparatory period.

The strength endurance is achieved with numerous repetitions of the exercises with different appliances or with partner. The magnitude of resistance should not be more than 40-50 % of the maximum. Working out with a barbell the same weight as the wrestler produces good results. The length of the rests is controlled by the pulse frequency, which should not drop below 120-125 times per minute.

The faster restoration of the pulse is a sign that the series and the time for work need to be prolonged.

When working with a partner before competition, one of the wrestlers performs exercises that are 10 or more, and then the other wrestler repeats the program. Our position is that the work every one of the partners is with a volume close to the load of the wrestling match.

The training program for explosive strength for highly qualified wrestlers that we offer is as follows:

1. maximum height jumps from lying on the back position
2. penetration steps from lying on the back position
3. dummy throws according to the wrestler's weight
4. barbell lift from chest with jumps – 20-30% of the maximum
5. crunches on the mat
6. bridging with rollover
7. bridging with rotation around the head
8. imitation exercises for leg or chest penetration

Also included is a handle of technical exercises from standing or parterre position, working maximum 10-12 seconds with 30 seconds rests.

The circle training for strength endurance is build up on a complex of exercises developed by the coach in advance. The work time attains 50 seconds with a 10 seconds rest. Performed are around 3-4 training circles with about 4-5 minutes rest between the circles.

## RESULTS

The methodology offered shows that the time to results is reduced.

These programs are not standard they can be changed and improved given the creative potential of the specialist. They also need to be modified according to the age, mastery level of the wrestler etc. This way the athletes will be able to react completely and precisely to the irregular situations that occur during wrestling at competition or training. Information availability about different programs is very important for the improvement of the effectiveness of the training

process for competitors with different level of sport's mastery. Using the programs, results in improvement of the special and general strength capabilities. The whole concept of the training programs requires emphasizing the explosive strength and the strength endurance. They are very important in contemporary wrestling as one competitor needs to win at least 4-5 matches in order to achieve the gold medal. In order to achieve good results it is mandatory to have goal oriented training during every mesocycle and a constant training during the whole yearly cycle of preparation. For this reason the development of an overall goal-oriented program gives excellent results for younger and highly qualified wrestlers. The strength potential should not overpass the technical abilities, because the results sharply drop during the competition period as this creates a powerful, but technically inefficient wrestler. Therefore, workout for general strength should be followed with work in parterre with small resistance and stretching. The mastery of the coach is exceptional when he is able to combine general with specific strength training with technique in parterre and from stance adapted to the wrestling rules. This is an art and is wielded by a few specialists in the world.

## CONCLUSION

The execution of the whole program for general and specific strength training for men and women requires the availability of different training appliances / barbells, dummies, kettle bells, weight machines etc./. The groups should be formed from close weight classes, which impacts the effectiveness of the training workout. The strength training before competition is executed with a partner in the same weight class or lighter. The time for training should not be more than 60-80 min and should conclude with work in parterre and stretching.

The programs for strength training are applied for men, women and juniors as for women the workload and intensity should be reduced.

## REFERENCES:

1. Бахчеванов, Д/1988/. Принципи на контрактността в спортната подготовка. София
2. Станев, С/2004/. Теория на борбата. Б ИНС., София
3. Ichiguchi, M/1977/. Studies on muskular strenths of neck and trunk in wrestlers. Bulletin of the Tokhai University.
4. Hrvvoje, S., D. Mildnfvic, D. Vuveta/. Differences in the speed of ledrning particular judo throwing technigues. Kinesiology, 2
5. Tunneman, H/2005/. Modern training of the physical and explosive strength. FILA coaches clinic. Rome

# EFIKASNOST POGADJANJA CILJA U FUDBALU PROTEŽIRANOM I NEPROTEŽIRANOM NOGOM

---

**Duško Bjelica**

**Rašid Hadžić**

*Fakultet za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću*

**SAŽETAK:** Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi dali postoji statistički značajne razlike u efikasnosti pogadjanja cilja protežiranom i neprotežiranom nogom u odgovarajućim uslovima. Na uzorku od 20 fudbalera, starosti između 16 i 17 godina, muškog pola, izvršeno je mjerenje pomoću 2 situaciona testa preciznosti u fudbalu. Iz dobijenih rezultata proizilazi da je najveća statistički značajna razlika između aritmetičkih sredina, segmentarno u odnosu na izračunatu varijabilnost, utvrđena je između protežirane i neprotežirane noge u prilog protežiranoj.

**Ključne riječi:** /fudbal/ protežirana noga/ neprotežirana noga /preciznost /sportisti/

## 1.UVOD

U ovom radu će biti riječi o asimetriji tehnike udarca jednom u odnosu na drugu nogu, o nejednakoj tačnosti udarca kada je igrač odmoren i kada isti igrač izvodi udarac optimalnim impulsom. Fudbalska igra je vrlo složena, uslovi za postizanje što veće tačnosti i preciznosti udarca nogom u fudbalskom sportu i u slučajevima kada se udarac izvodi raznim dijelovima stopala, u raznim uslovima kretanja i igrača i lopte, raznim postavama saigrača i protivničkih igrača u situacionim uslovima i slično. Skoro bez izuzetka svaki fudbaler tehničke elemente fudbalske igre lakše i preciznije izvodi jednom a teže i nepreciznije drugom nogom. U većini slučajeva desna noga je ta „bolja“ a lijeva „lošija“. Ukoliko je u pitanju udarna površina stopala, onda se većina igrača opredjeljuje za unutrašnju stranu stopala, ako je u pitanju tačnost i preciznost. Noga kojoj se daje prednost u ovom radu nazivat će se protežiranom nogom, a to je obično desna noga, dok ona druga noga, obično lijeva, biće nazivana neprotežiranom nogom.

## 2.CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi dali postoji statistički značajne razlike u efikasnosti pogadjanja cilja unutrašnjom stranom hrpta stopala protežiranom i neprotežiranom nogom u odmorenom stanju optimalnim intenzitetom, odnosno da li između tačnosti udarca protežiranom nogom i tačnosti udarca neprotežiranom nogom, postoji značajna korelacija.

## 3.HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

**H1** - Tačnost pogadjanja cilja između udarca protežiranom nogom, u odmorenom stanju i sa optimalnim intenzitetom biće značajno veća u odnosu na tačnost pogadjanja cilja udarcem neprotežiranom nogom, u odmorenom stanju i sa optimalnim intenzitetom.

**H2**- Između tačnosti udarca protežiranom nogom u odmorenom stanju i sa optimalnim intenzitetom i tačnosti udarca neprotežiranom nogom u odmorenom stanju i sa optimalnim intenzitetom, ne postoji značajna korelacija.

## 4. METOD RADA

### 4.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje sačinjavali su fudbaleri uzrasta 16 -17 godina starosti, muškog pola koji su trenirali najmanje sedam godina u klubovima pod stručnim rukovodstvom kvalifikovanog trenera. U uzorak je ušlo 20 fudbalera.

### 4.2. Uzorak varijabli

Uzorak varijabli je sačinjavao dva načina pogadjanja cilja udarcem nogom po lopti koji se mogu efikasno koristiti u situacionim uslovima fudbalske igre:

- Noga: protežirana
- Stanje: odmoreno
- Intenzitet: optimalni  
(VAR 1)
- Noga: Neprotežirana
- Stanje: odmoreno
- Intenzitet: optimalni  
(VAR 2)

Za ovaj eksperiment je na čvrstoj vertikalnoj površini iscrtan gol prema standardnim dimenzijama (7,32 x 3,44 m). Cijela površina gola je sa dvije međusobno upravne linije podijeljena na četiri kvadrata jednakih dimenzija. Dvije linije su se ukrštale tačno na sredini gola. Od te tačke ukrštanja, iscrteni su koncentrični krugovi. Prvi krug je bio veličine prečnika propisane fudbalske lopte (22,1 cm). Svi ostali krugovi su iscrteni na međusobnom rastojanju za veličinu prečnika fudbalske lopte. Od centralnog kruga veličine projekcije fudbalske lopte lijevo i desno je bilo obilježeno po 16 rastojanja prečnika fudbalske lopte. Od centralnog kruga gore i dolje bilo je obilježeno 11 takvih rastojanja. Centralni krug je nosio 17 poena, što je bio i maksimalni broj poena za jedan pogodak, a periferni krugovi lijevo i desno po 1 (jedan) poen. Što su pogoci bili bliže centru, nosili su veći broj poena. Svaki promašaj gola bilježio se sa 0 (nula) poena.

Između serije udaraca bio je odmor do spuštanja pulsa na dvadeset otkucaja.

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Dvadeset ispitanika su izvršili po deset udaraca unutrašnjom stranom hrpta stopala po lopti na dva relevantna načina, sa ciljem da na površini gola pogode prvi koncentrični krug, čiji je prečnik bio jednak prečniku fudbalske lopte. Svi dobijeni podaci su svrstani u grupe i prikazani tabelarno i podvrgnuti statističkoj proceduri.

U tabeli br.1. prikazani su sirovi rezultati za cijeli uzorak od dvadeset ispitanika od kojih je svaki izvršio po deset udaraca po lopti unutrašnjom stranom hrpta stopala protežiranom nogom, u odmorenom stanju i optimalnim intenzitetom.

**Tabela 1. Prva horizontala: Frekvencija. Prva vertikalna: Entiteti.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P.V.	16.00	12.00	15.00	9.00	12.00	4.00	4.00	11.00	1.00	6.00
G.I.	6.00	13.00	8.00	13.00	15.00	6.00	6.00	3.00	12.00	10.00
K.M.	11.00	9.00	12.00	4.00	5.00	8.00	8.00	3.00	13.00	11.00
N.S.	9.00	11.00	8.00	12.00	15.00	11.00	11.00	14.00	10.00	11.00
D.DJ.	9.00	13.00	14.00	11.00	5.00	10.00	10.00	14.00	8.00	12.00
M.M.	12.00	6.00	8.00	16.00	14.00	6.00	6.00	14.00	10.00	14.00

D.J.I.	11.00	11.00	10.00	8.00	12.00	12.00	12.00	14.00	5.00	12.00
D.G.	10.00	15.00	11.00	12.00	10.00	12.00	12.00	3.00	12.00	11.00
S.P.	14.00	7.00	10.00	11.00	14.00	11.00	11.00	9.00	13.00	6.00
J.S.	9.00	13.00	12.00	14.00	5.00	3.00	3.00	9.00	14.00	3.00
I.S.	16.00	12.00	15.00	9.00	12.00	4.00	4.00	11.00	1.00	6.00
V.P.	9.00	13.00	8.00	13.00	15.00	.00	.00	3.00	12.00	10.00
I.G.	11.00	9.00	12.00	4.00	5.00	9.00	9.00	3.00	13.00	11.00
M.K.	11.00	11.00	8.00	12.00	15.00	11.00	11.00	14.00	10.00	11.00
S.N.	9.00	13.00	14.00	11.00	5.00	10.00	10.00	14.00	11.00	12.00
D.D.	12.00	6.00	11.00	16.00	14.00	6.00	6.00	14.00	10.00	14.00
S.M.	11.00	11.00	10.00	9.00	12.00	12.00	12.00	14.00	5.00	12.00
I.D.	10.00	15.00	11.00	12.00	10.00	12.00	12.00	3.00	12.00	11.00
G.D.	14.00	7.00	10.00	11.00	14.00	11.00	11.00	9.00	13.00	6.00
P.S.	9.00	13.00	12.00	14.00	5.00	3.00	3.00	9.00	14.00	3.00

U tabeli br.2. prikazani su sirovi rezultati za cijeli uzorak od dvadeset ispitanika od kojih je svaki izvršio po deset udaraca po lopti unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežiranom nogom, u odmorenom stanju i optimalnim intenzitetom.

**Tabela 2.** Prva horizontala: Frekvencija. Prva vertikalna: Entiteti.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P.V.	5.00	.00	.00	11.00	13.00	13.00	11.00	12.00	12.00	9.00
G.I.	5.00	3.00	9.00	2.00	10.00	14.00	.00	11.00	11.00	8.00
K.M.	8.00	11.00	5.00	7.00	11.00	8.00	7.00	9.00	7.00	13.00
N.S.	12.00	11.00	17.00	5.00	17.00	7.00	11.00	11.00	10.00	1.00
D.DJ.	10.00	4.00	6.00	10.00	14.00	8.00	3.00	.00	13.00	6.00
M.M.	10.00	13.00	7.00	.00	11.00	8.00	1.00	13.00	2.00	4.00
D.J.I.	10.00	10.00	10.00	15.00	3.00	.00	17.00	12.00	7.00	3.00
D.G.	7.00	3.00	8.00	.00	14.00	14.00	9.00	7.00	15.00	15.00
S.P.	3.00	9.00	5.00	4.00	1.00	14.00	11.00	7.00	3.00	7.00
J.S.	13.00	11.00	8.00	9.00	13.00	14.00	5.00	.00	1.00	6.00
I.S.	5.00	.00	.00	11.00	13.00	13.00	11.00	12.00	12.00	9.00
V.P.	5.00	3.00	9.00	2.00	10.00	14.00	.00	11.00	11.00	8.00
I.G.	8.00	11.00	5.00	7.00	11.00	8.00	7.00	9.00	7.00	13.00
M.K.	12.00	11.00	17.00	5.00	17.00	7.00	11.00	11.00	10.00	1.00
S.N.	10.00	4.00	6.00	10.00	14.00	8.00	3.00	.00	13.00	6.00
D.D.	10.00	13.00	7.00	.00	11.00	8.00	1.00	13.00	2.00	4.00
S.M.	10.00	10.00	10.00	15.00	3.00	.00	17.00	12.00	7.00	3.00
I.D.	7.00	3.00	8.00	.00	14.00	14.00	9.00	7.00	15.00	15.00
G.D.	3.00	9.00	5.00	4.00	1.00	14.00	11.00	7.00	3.00	7.00
P.S.	13.00	11.00	8.00	9.00	13.00	14.00	5.00	.00	1.00	6.00



Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija, prikazanih u tabeli 3 i 4, daju dovoljno informacija na osnovu kojih se može utvrditi slika Gausove krive, čime se može odredjivati nivo pouzdanosti zaključaka, rezimiranih u ovom istraživanju.

**Tabela br.3** - *Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija za varijablu br. 1(noga protežirana, stanje odmoreno, intenzitet optimalni)*

X- BAR	9.97
Sx	0.26
VAR	13.12
SD	3.62
CV	36.31
MIN	0
MAX	16
RANG	16
SKEW	-0.72
KURT	-0.19
%	95

U tabeli br. 3 prikazani su rezultati mjera centralne tendencije i utvrdjeni su sledeći odnosi:

Varijansa (VAR=13.12) je manja od variacione širine (RANG=16) pa je varijabilitet podataka prihvatljiv. Standardna devijacija (SD=3.62) je manja od variacione širine (RANG=16) pa se može reći da postoji visok stepen sličnosti statističkih jedinica u ovoj varijabli. Koeficijent varijacije (CV=36.31) svojom veličinom ukazuje da je distribucija podataka ovog skupa prosječno homogena. Asimetričnost (SKEW=-0.72) ima negativan predznak što znači da je Gausova kriva „nagnuta“ ka većim vrijednostima skupa. Asimetričnost Gausove krive se kreće u tolerantnom rasponu od -2 do +2 pa se može smatrati da je raspodjela rezultata ovoga skupa blago asimetrična. Spljoštenost (KURT=-0.19) ima negativan predznaka pa Gausova kriva pokazuje blagu platikurtičnost. Sve vrijednosti ovoga skupa se kreću u tolerantnom rasponu od +3 do -3 pa se može smatrati da je raspodjela vrijednosti podataka ovoga skupa prihvatljiva.

**Tabela br.4** -*Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija za varijablu br. 2(noga neprotežirana, stanje odmoreno, intenzitet optimalni)*

X- BAR	8.09
Sx	0.33
VAR	21.13
SD	4.60
CV	56.86
MIN	0
MAX	17
RANG	17
SKEW	-0.20
KURT	-0.88
%	95

U tabeli br. 4 prikazani su rezultati mjera centralne tendencije i utvrđeni su sledeći odnosi:

Varijansa (VAR=21.13) je veća od variacione širine (RANG=17) pa je varijabilitet podataka heterogen. Standardna devijacija (SD=4.60) je manja od variacione širine (RANG=17) pa se može reći da postoji visok stepen sličnosti statističkih jedinica u ovoj varijabli. Koeficijent varijacije (CV=56.86) svojom veličinom ukazuje da je distribucija podataka ovog skupa umjereno homogena. Asimetričnost (SKEW=-0.20) ima negativan predznak što znači da je Gausova kriva „nagnuta“ ka većim vrijednostima skupa. Asimetričnost Gausove krive se kreće u tolerantnom rasponu od -2 do +2 pa se može smatrati da je raspodjela rezultata ovoga skupa blago asimetrična. Spljoštenost (KURT=-0.88) ima negativan predznaka pa Gausova kriva pokazuje blagu platikurtičnost. Sve vrijednosti ovoga skupa se kreću u tolerantnom rasponu od +3 do -3 pa se može smatrati da je raspodjela vrijednosti podataka ovoga skupa prihvatljiva.

Kako je cilj ovog istraživanja bio da se utvrdi da li postoji statistički značajna razlika u tačnosti udarca protežiranom nogom u odmorenom stanju i sa optimalnim intenzitetom u odnosu na tačnost udarca neprotežiranom nogom u odmorenom stanju i sa optimalnim intenzitetom, i da li rezultati dva niza podataka međusobno koreliraju, izračunate su vrijednosti t-testa i koeficijenta korelacije.

**Tabela br 5** - Statističke procedure parova varijabli: Varijabla 1: Varijabla 2 (noga protežirana, stanje odmoreno, intenzitet optimalni) (noga neprotežirana, stanje odmoreno, intenzitet optimalni).

X- BAR	1.32
Sx	0.45
SD	8.33
t-mn	2.95
r	0.03

Koeficijent korelacije za ovaj par varijabli iznosi  $r=0.03$  a pošto je granična vrijednost Pirsonovog koeficijenta proste linearne korelacije za ovaj uzorak konvencijom određen do nivoa 0.444, utvrđuje se da između varijable br1: udarac protežiranom nogom u odmorenom stanju sa optimalnim intenzitetom, i varijable br 2: udarac neprotežiranom nogom u odmorenom stanju sa optimalnim intenzitetom, ne postoji značajna korelacija, čime se potvrđuje postavljena hipoteza H2.

Za ovaj uzorak ( $20+20-2=38$ ) sa stepenom pouzdanosti 95% konvencijalna granična vrijednost t-testa za male, nezavisne uzorke iznosi 2.021. U ovom slučaju t-test =2.95 pa se može zaključiti da između varijable 1: udarac protežiranom nogom u odmorenom stanju sa optimalnim intenzitetom, i varijable 2: udarac neprotežiranom nogom u odmorenom stanju sa optimalnim intenzitetom, postoji značajna razlika, u prilog varijabli br. 1, čime se potvrđuje postavljena hipoteza H1.

## 6.ZAKLJUČAK

Četiri stotine pogodaka obradjeno je odgovarajućim statističkim procedurama da bi se utvrdilo da li postoji korelacija, odnosno značajna razlika aritmetičkih sredina, između relevantnih načina pogadjanja cilja udarcem nogom po lopti u fudbalu. Utvrđeno je sledeće:

Potvrđivanjem hipoteze H1 može se zaključiti da između relevantnih varijabli postoji statistički značajna razlika u tačnosti pogadjanja cilja udarcem nogom po lopti u prilog udarca protežiranom nogom u odmorenom stanju i sa optimalnim intenzitetom.

Hipoteza H2 se potvrđuje, što znači da između relevantnih varijabli ne postoji korelacija.

**LITERATURA:**

1. Bjelica, D.(2008). Glavne komponente tačnosti udarca nogom po lopti u fudbalskom sportu. Podgorica: CSA.

## **EFFICACY OF SHOOTING WITH PREFERRED AND UNPREFERRED LEG IN FOOTBALL**

**ABSTRACT:** This research aims at defining existence of statistically significant difference in the efficacy of shooting by preferred and non-preferred leg in certain conditions. The measurement was done on the sample of 20 male footballers, aged 16 and 17, by two situation precision tests in football. The achieved results show that the greatest statistically significant difference that exists between the arithmetical averages, segmentary in relation to the measured variability, is determined between the preferred and the non-preferred leg in favour of the preferred leg.

**Key words:** */football/ preferred leg/ non-preferred leg/ precision/ sportsmen/*

## RAZVOJ EKSPLOZIVNE SNAGE U ODBOJCI

---

**Dragan Nejić**  
**Katarina Herodek**  
**Mladen Živković**  
**Nebojša Protić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu*

**Apstrakt:** Pod eksplozivnom snagom se podrazumeva ispoljavanje maksimalne snage za što kače vreme. Ova snaga je dominantna u odbojci jer ovaj sport obiluje skokovima i brzim promenama pravca kretanja. Razvojem ove snage može se poboljšati celokupan rezultat kome se teži. Temelj kondicionog treninga odbojkaša čine: trening eksplozivnosti 50%, trening snage 25-30%, aerobni trening 20%. Kada se programira razvoj eksplozivne snage unutar fizičke pripreme sportiste, potrebno je definisati ciljeve kojima se teži. Pre svega potrebno je analizirati strukturu sportske discipline i utvrditi kakav je tip skočnosti dominantan. Skočnost je specifičan primer brze snage u ekscentrično–koncentričnim uslovima koja se javlja u različitim cikličnim, acikličnim i kombinovanim motoričkim situacijama. Uzrast je izuzetno značajan činilac za razvoj eksplozivne snage. Poznato je da se sposobnosti na području snage povećavaju sa godinama. Tako će i eksplozivna snaga i u apsolutnom i u relativnom smislu svoje veće vrednosti imati u dobu od 18 godina, nego na primer u 12-oj godini života. Kada se radi na razvoju motoričkih sposobnosti susrećemo se na samom startu sa problemom odabira pravilnih vežbi, onih koje će najracionalnije i efikasnije razviti sposobnost koju želimo. Veoma je teško izolovati vežbu koja će kod sportiste razviti samo eksplozivnu snagu jer pri radu na ovoj sposobnosti razvijamo i agilnost i brzinu. Postoje razne vežbe za razvoj eksplozivne snage, njihova efikasnost zavisiće od pravilnosti njihovog izvođenja, motivisanosti igrača ali i kreativnosti trenera.

**Ključne reči:** *odbojka, eksplozivna snaga, skočnost, vežbe za razvoj eksplozivnosti.*

### 1.UVOD:

Treniranje i igranje odbojke je specifična sportska aktivnost. Njena specifičnost se ogleda u odbojkaškom ponašanju u kome dominiraju specifične odbojkaške aktivnosti i psihički procesi u određenom materijalnom i socijalnom okruženju.

Snaga je jedna od bazičnih motoričkih sposobnosti. Treniranost i sportska forma odbojkaša zavise pored ostalog i od mišićne snage kao i od načina ispoljavanja mišićne sile u tehnikama. Ključni problem kod odbojkaša na treningu i utakmici vezan je za određivanje realne mišićne snage i dinamike. Mišićna snaga i dinamika su posledica funkcije mišićnog sistema i čine odbojkaški trening specifičnim. Odbojkaške tehnike imaju specifične antropodinamičke strukture za koje je važno izučiti način ispoljavanja mišićne snage. Pod odbojkaškom snagom se podrazumeva sposobnost mišića da ispolje svoju snagu kroz specifične vidove odbojkaške tehnike. Najviše pažnje je posvećeno mišićnom sistemu, ali prava efikasnost odbojkaških aktivnosti zavisi od celokupne usklađenosti svih sistema u organizmu. To što sistem za kretanje ima dominantnu ulogu ne znači da se u treningu ne vodi računa o opterećenjima i stanju ostalih sistema.

### **1.1. Eksplozivna snaga**

Pod eksplozivnom snagom se podrazumeva ispoljavanje maksimalne snage za što kraće vreme. Ova snaga je dominantna u odbojci jer je ovaj sport praćen skokovima, brzim promenama pravca kretanja. Razvojem ove snage može se poboljšati celokupan rezultat kome se teži. Urođenost ove snage je velika što nam omogućava malo prostora za njen dodatni razvoj, pa je od velikog značaja pristupiti njenom razvoju pravilno i u pravo vreme.

Osnovni zadatak je sama metodika, odnosno način razvoja eksplozivne snage u odbojci, njene teorijske i praktične osnove. Da bi sve to bilo merodavno uvedene su i određene kontrole, testovi kojima će biti praćen razvoj snage.

Eksplozivna snaga je sposobnost pri kojoj se mišići maksimalno angažuju u cilju ubrzanja kretanja tela. Fleishman (prema Kureliću i sar. 1975) definiše kao sposobnost maksimalne energije koja se uloži u jedan pokret koji je eksplozivan. Sa fiziološkog aspekta ovaj pojam se može definisati kao maksimalno aktiviranje motornih jedinica u jedinici vremena. Ova snaga je deo sistema snage, ali se možem posmatrati kao sistem u kome će vodeća uloga nekog elementa odrediti vrstu eksplozivnog pokreta. Element takvog sistema je reaktivna sposobnost za kretanje koja se zasniva na miotatičkom refleksu odnosno refleksu na istezanje. Ovaj refleks se ogleda u tome što se posle istezanja mišić snažno kontrahuje. Eksplozivna snaga koja se ispoljava reaktivnom sposobnošću može se podeliti na eksplozivnu snagu udarnog karaktera i eksplozivnu snagu oštrog udarnog karaktera. Mehanizam ispoljavanja eksplozivne snage udarnog i oštrog karaktera je isti, osim što je kod drugog potrebno amortizovati veću silu.

Eksplozivna snaga prvenstveno zavisi od broja aktiviranih motornih jedinica, genetska uslovljenost je 80%. To je sposobnost ispoljavanja maksimalne snage za maksimalno kratko vreme.

Pokreti koji se izvode u što kraćem vremenskom intervalu, a gde dominira eksplozivna snaga su skokovi, trčanja na 100 i 200m, bacanja u atletici, sportske igre, karate... Eksplozivna snaga se zadržava do 28. godine, nakon toga opada da bi se posle 35. godine smanjila 60%. Za ovu vrstu snage može se reći da je „generalnog tipa“, tj. onaj ko ima dobar rezultat u skoku u dalj iz mesta, taj ima i dobar smeč u odbojci, jak šut u rukometu. Faktori koji utiču na eksplozivnu snagu su morfološke karakteristike (potkožno masno tkivo) i konativne osobine (temperament).

### **1.2. Odbojkaška snaga**

Mišićna snaga u odbojkaškim akcijama karakterišu četiri tipa mišićnog delovanja: izometrička, koncentrična, ekscentrična i pliometrijska kontrakcija. Prvi tip kontrakcije se definiše kao statička snaga a ostali kao dinamička.

Odbojkaška snaga je delom urođena i delom stečena sposobnost odbojkaša da telom ili pojedinim delovima izrazi određeni stepen mišićne sile. U svakoj odbojkaškoj tehnici se ispoljava određena mišićna snaga na karakterističan odbojkaški način. Odbojkaške tehnike se razlikuju po načinu ispoljavanja mišićne snage u pokretu. Za svaki pokret formira se određeni mišićni kinetički lanac. U celokupnoj akciji (lokomociji) povezuje se više kinetičkih lanaca u jednu celinu. Od osnovnog načina delovanja zavise veličina i oblik snage. Snaga koja se ispolji ne mora biti jednaka maksimalnoj snazi koja nastaje zbiranjem ukupne mišićne snage.

Snaga odbojkaša zavisi od dva faktora: stečenih i urođenih. Od naslednih faktora značajnu ulogu imaju: sastav osnovnih tkiva, urođena sposobnost kordinacije mišićnih kontrakcija. Od spoljašnjih faktora su bitni: treninzi, stanje treniranosti, i materijalni i društveni faktori.

## **2. RAZVOJ EKSPLOZIVNE SNAGE U SKLOPU FIZIČKE PRIPREME U ODBOJCI**

Fizička priprema ima važnu ulogu u svetu vrhunskog sporta. Budući da odbojka definitivno spada u sam vrh najpopularnijih sportova, njena potreba za kvalitetnim kondicionim radom je

velika. Odbojku karakterišu: visoki tehnički zahtevi, veliki broj akcija i taktičkih varijanti, izuzetno velika brzina i dinamika igre.

Na temelju ovih karakteristika odbojkaške igre lako je zaključiti kako je potreban vrlo studiozan i odgovoran pristup planiranju i programiranju kondicionog treninga odbojkaša. Kako bi se izradio što kvalitetniji kondicioni program za odbojku svaki trener treba voditi računa o nekoliko važnih faktora: karakteristike odbojkaške igre, antropološke karakteristike igrača, materijalni uslovi rada i kalendar takmičenja. Temelj kondicionog treninga odbojkaša čine: trening eksplozivnosti 50% (skokovi, sprintevi, agilnost...), trening snage 25-30% (fitnes), aerobni trening 20% (visoko intenzivna intervalna metoda).

### **2.1. Eksplozivnost**

Eksplozivnost u svim svojim manifestnim oblicima:

- brzina reakcije na spoljašnji nadražaj
- skočnost (dominantno sunožna i vertikalna i to iz zaleta)
- agilnost na malom prostoru (akceleracija i deceleracija)
- kratki pravolinijski sprint (max. brzina u što kraćem vremenu)
- brzina i snaga udarca po lopti (smeč)
- kombinacije dva ili više gore navedenih elemenata

Pošto se u odbojci svaka akcija i svaka kretanja izvodi maksimalno brzo, sasvim je logično da eksplozivna svojstva zauzimaju najviše mesto u hijerarhiji traženih sposobnosti. Na temelju toga može se reći kako bi od ukupnog volumena kondicionog rada čak 50% trebalo otpadati na treniranje i razvoj gore navedenih eksplozivnih svojstava.

Eksplozivna snaga sa fiziološkog aspekta zavisi prvenstveno od: intenziteta nadražaja kore velikog mozga, propustljivosti motoričkih sinapsi, brzine transmisije impulsa od centra do periferije efektor, broja aktivnih motoričkih jedinica i biohemijskog stanja mišića. Podjednako zavisi od biomehaničkih karakteristika kretanja što se odnosi na dužinu poluga i amplitude kretanja. Na eksplozivnu snagu uticaj ima i sam stepen napetosti pojedinih mišićnih vlakana kao i njihovo međusobno delovanje.

Veličina eksplozivne snage je određena mogućnostima celokupnog naprezanja velikog broja mišićnih vlakana koje učestvuju u pokretu, potpune među mišićne i unutar mišićne koordinacije i najpovoljnijeg odnosa komponenata brzine i snage. Volumen opterećenja kojim se najefikasnije transformiše faktor eksplozivne snage mora se bazirati na komponentama sile i brzine, pri čemu se vežbe izvode u serijama maksimalnom brzinom ili frekvencijama pokreta. Intenzitet opterećenja je maksimalan i submaksimalan, odnosno na onom nivou koji omogućava značajne transformacijske efekte, jer jedino akcentovanim komponentom intenziteta (sile i brzine) u okviru izvođenja određenog trenažnog zadatka možemo razviti eksplozivnu snagu. Skočnost je nesumnjivo jedna od ključnih biomotoričkih sposobnosti u monostrukturnim, polistrukturnim i kompleksnim sportovima.

Kada se programira razvoj te sposobnosti unutar fizičke pripreme sportiste, moramo definisati ciljeve kojima težimo. Pre svega mora se analizirati strukturu sportske discipline i utvrditi kakav je tip skočnosti dominantan. Nakon toga vrši se utvrđivanje u kakvim se kombinacijama pojavljuje skočnost sa drugim motoričkim sposobnostima. Uvek se vrši utvrđivanje između skočnosti i brzine, agilnosti, koordinacije, izdržljivosti i fleksibilnosti. Sledeći korak vezan je za strategiju periodizacije treninga sa aspekta razvoja skočnosti. Određuju se sredstva i metode razvoja skočnosti, najracionalniji i najefikasniji način kojim ćemo pristupiti u radu koji će za posledicu dati najbolje rezultate. Nakon toga treba definisati osnovne metodičko-didaktičke principe treninga i dijagnostičke metode za praćenje razvoja skočnosti. Jedan od osnovnih zadataka je da se pravilno nauče vežbe skočnosti koje će biti primenjene. Nakon definisanja svih ovih stavki treba izvršiti

individualizaciju treninga skočnosti sa obzirom na uzrast, pol, biološki razvoj, konstituciju i takmičarski rang.

Skočnost je specifičan primer brze snage u ekscentrično – koncentričnim uslovima koja se javlja u različitim cikličnim, acikličnim i kombinovanim motoričkim situacijama.

Skočnost je jedan od limitirajućih faktora uspešnosti u odbojkaškoj igri, pa ju je potrebno što je moguće bolje razviti. Efikasnost skoka prvenstveno zavisi od brzine, visine i tajminga izvođenja skoka. Brzina skoka u mnogome je determinisana morfološkim karakteristikama igrača (visina, težina, dužina ekstremiteta itd.), fiziološkim karakteristikama igrača (brzina skraćivanja mišićnih vlakana) kao i sposobnostima stečenim trenajnim procesima (veličina sile, tehnika izvođenja strukture pokreta-skoka itd.). Za visinu skoka značajni su brzina njegovog izvođenja čiji su delovi eksplozivna snaga ekstenzora nogu, veličina reaktivnog prenošenja zamaha, zalet, dubina počućnja, položaj stopala, naskok. Pored navedenih faktora, značajni su i sledeći faktori: telesna visina igrača, dužina ruku, funkcionalna pokretljivost ramenog pojasa i dužina stopala-kao poluga. Tajming izvođenja skoka je esencijalni parametar efikasnosti izvođenja strukture pokreta skoka. Veoma je bitno da pri izvođenju skoka, igrač krene u tačno određeno vreme nagore, napred ili u stranu, što znači da lopta treba biti udarena u smeču u trenutku kada je postignuta najveća visina u skoku ili neposredno pre nego što ona bude postignuta.

Najvažniji faktori skočnosti su: mišićni sistem i nervni sistem.

U mišićnom sistemu je važan odnos između brzih i sporih mišićnih vlakana i elastičnosti mišića i tetiva. Ako su dominantna brza mišićna vlakna, tada to ima za posledicu veći stepen razvoja snage. Glavna karakteristika elastičnosti mišića i tetiva je utilizacija elastične energije u ekscentričnom – koncentričnom ciklusu. Doprinos elastičnih karakteristika mišićno – tetivnog sastava zavisi od brzine tog prelaska. Prelazak mora biti što kraći, u svakom slučaju kraći od 260 milisekundi (Bosco, 1982; Zatsiorsky, 1995).

Tako izvedena kontrakcija mišića ima za posledicu da se za isti mehanički rad potroši manje hemijske energije, što omogućava veću brzinu kretanja nego u slučaju samo koncentrične kontrakcije.

Zajednički element svim manifestacijskim oblicima eksplozivne snage je da se energetska potreba za izvršavanje ovih radnji zadovoljava iz anaerobnih energetskih izvora jer se odvija u vrlo kratkom vremenskom periodu. Zbog toga i trening za razvoj eksplozivne snage tipa skočnosti mora biti podređen toj činjenici.

### **3.PRAVO VREME ZA RAZVOJ EKSPLOZIVNE SNAGE**

Dete sportista nikada se ne sme tretirati kao umanjena strukturna verzija odraslog vrhunskog sportiste, već njegov organizam treba shvatiti kao specifičan dinamički bio-psiho-socijalni sastav koji se nalazi u stalnom razvoju.

Trening mladih dobnih kategorija je višegodišnji, ciljno definisan i dobro organiziran proces razvoja i održavanja sposobnosti, osobina i znanja. To su uslovi za postizanje maksimalnih takmičarskih rezultata u određenoj sportskoj specijalnosti.

Trening mladih uzrastnih kategorija mora uvažavati zakonitosti biološkog (i sportskog) razvoja dece u pojedinim fazama sportskog usavršavanja, kao što su doba, hormonskih uticaj i konstitucija. Granica početka bavljenja nekim sportom se spušta sve više, ako se aludira na vrhunska postignuća rad se počinje još sa 6 do 7 godina. Godina početka bavljenja zavisi od sporta, ali je sigurno da se senzibilni period ne sme ispusiti. Propusti koji se naprave se kasnije teško mogu nadoknaditi i u veoma maloj meri. Sve motoričke sposobnosti se uglavnom razvijaju oko sedme do devete godine, izuzev snage na koju se deluje nešto kasnije. Eksplozivna snaga koja je osnov u odbojci urođena je 80% pa je od samog starta delovanje na nju ograničeno malim procentom za napredovanje. Ukoliko

se propusti i senzibilna faza rezultat će biti mnogo manji od mogućeg, a to će se odraziti na celu igru.

Uzrast je izuzetno značajan činilac za razvoj eksplozivne snage. Poznato je da se sposobnosti na području snage povećavaju sa godinama. Tako će i eksplozivna snaga i u apsolutnom i u relativnom smislu svoje veće vrednosti imati u dobu od 18 godina, nego na primer u 12-oj godini života. Iz tog razloga izvršena je podela sa aspekta treninga i razvoja eksplozivne snage na razdoblja:

- od 10 do 12 god. (prirodni oblici vežbe)
- od 13 do 14 god. (minimalna spoljašnja opterećenja)
- od 15 do 16 god. (srednja spoljašnja opterećenja)
- od 17 do 18 god. (do maksimalnih opterećenja)

Ove uzrastne podele su preporučene od strane stručnih osoba, ali zbog individualnosti svakog pojedinca i njegove biološke faze razvoja, trener i sportski lekar trebaju zaključiti kada je pravi početak prelaska u novu dobnu kategoriju.

Sve ljudske sposobnosti zavise od biološkog razvoja i pedagoškog uticaja. Prema tome i rad sa mlađim kategorijama zasniva se na dva temeljna aspekta: na biološkom i pedagoškom. Biološki razvoj ima svoj tok koji se, zahvaljujući spoljašnjim uticajima, može ubrzati (akcelerirati) ili usporiti (retardirati).

#### **4. VEŽBE ZA RAZVOJ EKSPLOZIVNE SNAGE**

Razvoj brzine, agilnosti i eksplozivnosti vrlo je bitno za uspeh u odbojci, jer se sama igra sastoji od velikog broja različitih eksplozivnih reakcije na različite promene situacija.

Glavni energetski mehanizam koji je zastupljen tokom odbojkaškog meča je ATP – CP, a ne aerobni mehanizam. Iako odbojkaški mečevi traju obično oko 1 do 2 sata, sastavljeni su od kratkih, visoko intenzivnih kretanja sa kratkim periodima pauza. Zbog toga kao sastavni deo fizičke pripreme treba da dominira takav tip treninga jer odgovara specifičnim zahtevima same igre.

Često se brzina, agilnost i eksplozivna snaga mogu pronaći u zajedničkom kontekstu kao brzinsko – eksplozivna svojstva ili SAQ – speed, agility and quicknes (Milanović, Bašić i Milanović, 2005).

Prilikom sprovođenja takve vrste treninga prvenstveno se trebaju zadovoljiti sigurnosni zahtevi da ne bi došlo do povreda igrača. Postoji velik broj pomagala koja se mogu koristiti u takvoj vrsti treninga poput mornarskih lestvi, prepona različitih visina, reakcijskih lopti, vijača, elastičnih guma i sl.

Odabir vežbi treba da se izvrši u skladu sa odgovarajućim principima. Prilikom odabira vežbi treba ići od lakših ka težim, od osnovnih prema specifičnim. Naglasak treba biti na pravilnoj tehnici izvođenja vežbi, pa se greške trebaju ispraviti da bi vežba dala puni efekat.

Vežba se može izvoditi prvo u manjoj brzini dok se kretanja ne usvoje u potpunosti. Te iste vežbe se mogu sprovoditi sa različitom vrstom otpora, koju može pružati partner ili elastična traka .

Vežbe, pogotovo različiti sprintevi oko čunjeva mogu dobro da utiču na razvoj ove sposobnosti. Medicinske lopte i njihova primena mogu takođe razviti eksplozivnu snagu gornjeg dela tela. Izvođenje takvih vežbi može imati pozitivan utecaj u vidu prevencije mogućih nastalih povreda u samoj igri. U takvu vrstu treninga se mogu uvrstiti i različite vrste skokova i poskoka

##### **4.1 Primeri treninga**

Miler., Hilbert i Brown (2001) preporučuju izvođenje vežbi za agilnost u 3 – 5 serija, sa trajanjem 10 – 15 sekundi i 1 minutom odmora između serija, dok za brzinu preporučuju 6 – 8 serija



sa pauzom između serija 2 – 3 minute, a za eksplozivnost 6 – 12 ponavljanja sa 1 minutom odmora (tablica 1).

DAN	SPOSOBNOST	VEŽBE
Ponedjeljak	<b>Agilnost:</b> <b>Eksplozivnost:</b>	Kosa klupa- kris – kros na liniji cik – cak sa čunjevima lateralni šprint
Sreda	<b>Agilnost:</b> <b>Brzina:</b> <b>Eksplozivnost:</b>	Vežbe na liniji i skokovi napred – nazad bicikl skokovi Šprint uz pomoć partnera, šprint sa otporom partnera. Bacanje medicine iznad glave, bacanje medicine sa grudi
Petak	<b>Agilnost:</b> <b>Eksplozivnost:</b>	Kosa klupa, vežbe na liniji, lateralni skokovi. Vežbe sa čunjevima, lateralni šprint, trčanje napred – nazad, bacanje medicine bočno

**Tabela 1:** Jednotavni primer nedeljnog programa za razvoj brzinsko – eksplozivnih svojstava (Miler., Hilbert i Brown, 2001).

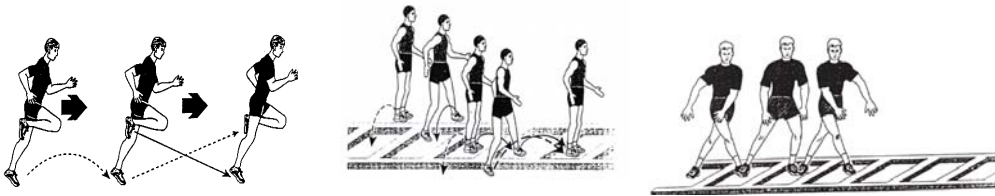
CILJEVI: poboljšati snagu servisa, promenu smera i eksplozivnu snagu.			
sposobnosti	PRVA NEDELJA	2	3
<b>Brzina</b>	Skokovi iz skočnog zgloba Marširanja uza zid	skip na udaljenost Padajući startevi	skip za visinu Vučenje gume
<b>Agilnost</b>	Vežba "unutra – van " na mornarskim lestvama 20 metara	Vežba "karioka" T – vežba	Vežba "unutra – van sa kružnim korakom" na lestvama 15 metara sa okretom
<b>Eksplozivna snaga</b>	Lateralna kretanja Bacanje medicinske lopte u zid	Lateralni skokovi u stranu Bacanje medicinske lopte u zid	Lateralni skokovi u stranu i sprint Bacanje medicinske lopte u zid preko glave
<b>Kombinacije</b>	4	5	6
<b>brzina &amp; agilnost &amp; eksplozivnost</b>	Cik – cak vežba na mornarskim lestvama lateralna kretanja 20 metara	Kretanje sa makazastim korakom Sprintevi na znak	Cik – cak kretanje sa makazastim korakom na mornarskim lestvama Kretanje u 8 smerova
<b>brzina &amp; eksplozivnost</b>	Bacanje medicinske lopte u zid i sprint Brza reakcija u svim smerovima na mornarskim lestvama	Bacanje medicinske lopte preko glave i sprint Skokovi unutra – van na mornarskim lestvama	Lateralno kretanje i bacanje medicinske lopte Prelazak kroz lestve sa izvođenjem specifičnih kretnji
<b>agilnost &amp; eksplozivnost</b>	Lateralno kretanje sa obaveznom dodirnom čunja na traci	Lateralno kretanje sa hvatanjem lopte na traci	Lateralno kretanje
Vežbe se izvode u 10 – 15 ponavljanja, 3 – 4 serije, pauza je u odnosu na rad 1 : 3 ili 1 : 4			

**Tabela 2:** Razvoj brzine, agilnosti i eksplozivne snage

Kada se radi na razvoju motoričkih sposobnosti na samom startu sa dolazi do problema odabira pravilnih vežbi, onih koje će najracionalnije i efikasnije razviti sposobnost koju želimo. Veoma je teško izolovati vežbu koja će kod sportiste razviti samo eksplozivnu snagu jer pri radu na ovoj sposobnosti razvijamo i agilnost pa i brzinu. Jednom vežbom vrši se i razvija spektar srodnih sposobnosti koje neće narušiti prvobitni plan već ga poboljšati. Vežbe iz tabele služe i koriste se ne samo u odbojci već i u mnogim srodnim sportovima u kojim se zahteva kombinacija ovih sposobnosti, jedan od takvih sportova je tenis.

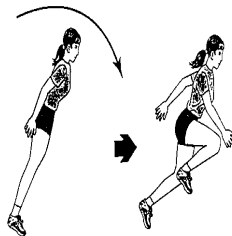
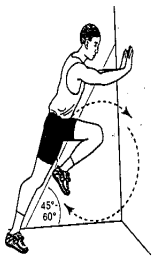
#### 4.2 Primeri vežbi

A. Ovde su navedene neke od vežbi koje koristimo u treningu razvoja brzinsko – eksplozivnih sposobnosti.



**Vežba 1:** skip

**vežba 2 i 3:** različite vežbe na lestvama



**Vežba 4:** marš uza zid

**vežba 5:** padajući start

**vežba 6:** vučenje gume

Kao pomagala možemo koristiti i veoma dostupne klupice, stolice. Osnova u planiranju treba da nam bude da svi skokovi, doskoci, uopšte svi kompleksi vežbi podsećaju i čine sastavni deo igre.

#### B. Vrsta treninga: pliometrijski trening

Namena: razvoj eksplozivne snage tipa skočnosti

Broj serija: 8

Broj ponavljanja: 80

Odmor između serija(min): 1 – 2

Odmor između vežbi(min): 2 – 3

ZAGREVANJE: lagano trčanje 5 minuta ili vijača ili trčanje sa zadacima

RAZGIBAVANJE: kruženje u svim zglobovima koji će biti najviše opterećeni na treningu

ISTEZANJE: sve mišićne grupe koje će biti najviše opterećene na treningu (najviše noge, držati svaki statički položaj 20 sekundi)

SPECIFIČNO ZAGREVANJE: napraviti po 3 serije vežbi (udaljenost 10 – 15 metara)

- Niski skip
- Visoki skip
- Zabacivanje potkolenica napred
- Zabacivanje potkolenica nazad

### *C. Vežbe za razvoj eksplozivne snage su još:*

**Vežba 1** – trčanje sa visokim podizanjem kolena, 10s, maksimalnom brzinom, pauza do sledeće vežbe je 30s, izvoditi vežbe opuštanja različitih mišićnih grupa;

**Vežba 2** – sunožnim odrazom povezani skokovi u mestu(kolena visoko podignuta ka grudima), 6 skokova, pauza do sledeće vežbe 30s;

**Vežba 3** – sprint na 20m (5x20m, start iz ležećeg, sedećeg, klečećeg, čučućeg i stojećeg početnog položaja), povratak na start hodanjem, pauza do sledeće vežbe 30s

**Vežba 4** – poskoci na jednoj nozi, 15m na levoj i 15m na desnoj, pauza 30s

**Vežba 5** – odskok jednom nogom doskokom na obe u dubokom čučnju, odrazom 6 puta sa leve noge

**Vežba 6** – trčanje na 100 i 200m, srednji tempo, pauza 1 min, hodajući

**Vežba 7** – trčanje sitnim koracima, 10s, maksimalnom brzinom

**Vežba 8** – vožnja bicikla, 10s, maksimalna brzina

Vežbe koje se izvode prilikom trčanja su: hodanje na prstima, sa visokim prednoženjem, hodanje u čučnju, kretanje poskocima na jednoj nozi, kretanje sunožnim korakom, trčanje sa promenom pravca. Trčanjem laganim tempom, u vežbu se prelazi naglo. Vežbe koje mogu u pauzama da se koriste su sklekovi, trbušnjaci tzv. sklopke, vežbe za leđa.

Nakon što se završi jedna serija ponavljaju se opet iste vežbe samo sa po jednim ponavljanjem više, a u narednoj sa dva ponavljanja više.

## 5. TESTOVI EKSPLOZIVNE SNAGE

Testiranja su sredstva skupljanja informacija pomoću kojih se planiraju buduće aktivnosti i na osnovu kojih se donose odluke. Testovi su neophodni pri programiranju trenajnog procesa i kontroli učinka prilikom realizacije tog programa. Bez redovnih testiranja kondicione pripremljenosti teško je upravljati procesom treninga.

### *Test 1. 30 m sprint*

**Cilj:** odrediti ubrzanje (eksplozivna snaga); odrediti maksimalnu brzinu trčanja; proceniti brzinu reakcije.

**Sredstva za izvođenje testa:** ravna, suva, travnata podloga dužine 60 metar; elektronska oprema za merenje vremena; dva čunja

**Postupak:** postaviti dva čunja na rastojanju 30 metara; sportista zauzme startni položaj kod prvog čunja; na određeni signal trči maksimalnom brzinom 30 metara; uređaj meri vreme; sledi odmor do potpunog oporavka; test ponoviti tri puta; evidentira se najbolji rezultat.

### *Test 2. Skok u dalj*

**Cilj:** merenje eksplozivne snage.

**Sredstva za izvođenje testa:** ravna i suva površina dužine 4-5 metara; traka za merenje.

**Postupak:** stati na označeno mesto sa blago raširenim nogama; kolena saviti i zamahnuti rukama radi što dužeg skoka; skočiti i doskočiti obema nogama; test se izvodi tri puta.

**Test 3. Skok u vis**

**Cilj:** izmeriti eksplozivnu snagu.

**Sredstva za izvođenje testa:** visok zid, stub ili nešto slično; kreda ili marker; metar.

**Postupak:** ispružiti ruku koja je bliža zidu i obeležiti visinu, a stopala na podlozi; saviti kolena, zamahnti rukama i skočiti što je više moguće; unajvišoj tački, dlanom ili prstima udariti od zid; izmeriti razliku obeleženih visina; test izvesti tri puta.

**6. ZAKLJUČAK**

Odbojka se po klasifikaciji sportova svrstava u sportske igre, ona je jedan od popularnijih sportova današnjice. Bavljenje odbojkom je specifičan način sportskog života, koji može da traje čitav životni vek. Život i kretanje se odvijaju u prirodnom i društvenom okruženju što je veoma značajno za razvoj ličnosti.

Eksplozivna snaga je deo snage koji u ovom sportu dominira sa 50% u fizičkoj pripremi pored rada na kordinaciji, aerobnom kapacitetu. Pošto se u odbojci svaka akcija i svaka kretanja izvodi maksimalno brzo, sasvim je logično da eksplozivna svojstva zauzimaju najviše mesto u hijerarhiji traženih sposobnosti. Razvojem ovog dela upotpunjavamo kompletnu sliku jednog sportiste i pružamo još veću šansu za uspeh.

Postoje različite metode dolaska do cilja, uvek treba da se teži najefikasnijim i najekonomičnijim. Bitna stavka u sprovođenju razvoja bilo koje sposobnosti pa tako i ove je pravo vreme delovanja. Pod tim se podrazumeva da svaka sposobnost ima svoju senzibilnu fazu, kada je najpodesnije delovati na njen razvoj. Ovaj „plastičan period“ ne sme se propustiti jer svaka nadoknada neće biti dovoljno dobra za sve propušteno.

Postoje razne vežbe za razvoj eksplozivne snage, njihova efikasnost zavisice od pravilnosti njihovog izvođenja, motivisanosti igrača ali i kreativnosti trenera.

**LITERATURA:**

1. Brown, E. L., Ferrigno, A. V., Santana, J. C. (2000). Training for speed, agility and quickness. Human Kinetics, Champaign IL.
2. Herodek, K.(2006). Opšta antropomotorika. Niš: “SIA,,
3. Kostić, R. (1995). Snaga u sportu na primeru odbojke. Niš: “ Grafika Galeb,,
4. Kostić, R. (1998). Fitnes. Niš: “ Grafika Galeb,,
5. Kurelić, N. (1967). Osnovi sporta i sportskog treninga ( II dopunjeno izdanje ).Beograd: ” Sportska knjiga,,
6. Milanović, D. (2004). Teorija treninga – Priručnik za praćenje nastave i pripremanje ispita. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
7. Nejić, D., Kostić, R. (2008). Teorija i metodika treninga sportske igre – odbojka. Niš: ”M Kops centar,,
8. Neljak,B., Antekolović, LJ., Krističević,T., Višković,S. (2003). Kondicijska priprema u tenisu. U: D. Milanović., I. Jukić. (ur.) Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova, Međunarodni znanstveno – stručni skup, str. 557 – 565. Zagreb: 12. Zagrebački sajam sporta i nautike, 21 – 22 veljače, 2003.
9. Petković, D. (2008). Sportski trening. Niš: “ Sven,,
10. Sojljković, S. (2003). Osnove opše antropomotirike. Niš: “Studenski kulturni centar Niš,,
11. Stojanović, T., Kostić, R. (2005). Odbojka. Banja Luka
12. Zmajić, H. (2003). Natjecateljski tenis. Zagreb.

---

## DEVELOPMENT OF EXPLOSIVE POWER IN VOLLEYBALL

**Abstract:** Explosive power means manifestation of maximal power in shortest possible time interval. This power is dominant in volleyball because this sport abundens in jumps and swift changes of movement directions. By developing this power one can improve the overall result one strives for. The baseline of the conditional training is comprised of the following: training of the explosive power 50%, training of strength 25-30%, aerobic training 20%. When we program the development of explosive power within the physical conditioning of the athlete it is necessary to define goals and objectives that one wants to achieve. First of all it is of vital importance to analyze the structure of the sports discipline and define what type of jumping ability is dominant. Jumping ability is a specific example of swift power in excentric–concentric conditions applied in various cyclic, acyclic and combined motor situations. Age is extremely important factor for the development of explosive power. It is well known that abilities in the area of power are increasing with the chronological age. Hence explosive power will both in its absolute and relative aspects manifest bigger values in the age of 18 compared to the age of 12. When trying to develop motor abilities at the very start one will face a problem of the choice of correct exercises that will in the most rational and most efficient way enhance the development of the given ability. It is very difficult to isolate the exercise that will enhance and develop in the athlete only explosive power because simultaneously one develops agility and speed as well. There are various exercises for the development of explosive power but their efficiency will depend on the regularity of their performance, motivation of the players and the creativity of the coach.

**Key words:** *volleyball, explosive power, jumping ability, exercises for the development of the explosive power.*

# RAZLIKA KVANTITATIVNIH TEHNIČKIH POKAZATELJA STARTA NAJBOLJIH SRPSKIH I EVROPSKIH PLIVAČA KOD DISCIPLINE 50 M NA EVROPSKOM PRVENSTVU U PLIVANJU - BUDIMPEŠTA 2010

---

**Milivoj Dopsaj**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu.*

**Vladimir Bošković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu.*

**Igor Beretić**

*Plivački savez Srbije, Stručni savet, Beograd.*

**Dejan Pejinović**

**Branislav Kovačević**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu.*

## UVOD

U odnosu na takmičarske discipline u sportskom plivanju, distanca od 50 m je najkraća i pripada kategoriji tzv. sprinta (Smith et al., 2002). U ovom trenutku data distanca se nalazi na takmičarskom programu evropskih i svetskih prvenstava u plivanju i u velikom (50 m) i malom bazenu (25 m), ali još uvek nije na programu olimpijskih igara (<http://www.fina.org/>).

U odnosu na takmičenja koja se održavaju u velikom bazenu, data disciplina od plivača zahteva samo tri elementa tehnike i to: tehnički elementi starta, tehnički elementi plivanja datom tehnikom i tehnički elementi ulazka u cilj (Maglischo, 2003).

U odnosu na energetske režim naprežanja, plivanje na distanci od 50 m se nalazi u zoni apsolutno submaksimalnog intenziteta, gde se dominantno opterećuje kreatin-fosfatni energetski mehanizam (ATP+CP) sa aspekta kapaciteta (Gastin, 2001; Toussaint & Truijens, 2006). Drugim rečima, maksimalno naprežanje se ostvaruje u ukupnom vremenu između 20 i 30 sekundi, koliko i traje trka na 50 m što direktno zavisi od tehnike plivanja (Maglischo, 2003).

Upravo zbog maksimalnog naprežanja u kreatin-fosfatnoj energetskoj zoni i kratkog vremenskog trajanja trke, svaki izvedeni elemenat tehnike u svakoj fazi trke može biti presudan u odnosu na ukupni rezultat ili ostvareni plasman u trci. U odnosu na vrhunske plivače juniorske kategorije, utvrđeno je da na rezultat na 100 m kralj stilom sa 90.3 % utiču biomehanički faktori tj. elementi tehnike plivanja, sa 45.8 % antropometrija tj. karakteristike tela plivača, a sa 45.2 % fiziološki faktori, odnosno razvijenost adekvatnih funkcionalnih i fizičkih karakteristika plivača (Lätt et al., 2010). Upravo ovi rezultati ukazuju da su, na generalnom nivou, tehnika i karakteristike tehnike plivanja dominantan faktor u odnosu na rezultatsko postignuće kod plivača sprintera.

Najvažniji elemenat u funkciji početka trke na 50 m je svakako start. Start je sastavljen od sledeće četiri faze i to: a) reakcija na startni znak i odgurivanje nogama o startni blok ili reakcija na start; b) let tela plivača kroz vazduh ili faza leta; c) ulazak plivača u vodu i prolazak kroz vodu ili faza kličanja kroz vodu; i d) faza izlaska iz vode i započinjanje plivanja prvim zaveslajem date

tehnike ili faza početka plivanja (Maglischo, 2003; Harte & Schleichardt, 2008; Arrelano et al., 2000). U odnosu na maksimalne brzine postignute plivanjem, brzine koje se postižu u toku faze odgurivanja od startnog bloka i leta kroz vazduh su u rasponu od 4.63 do 3.96 m·s<sup>-1</sup>, što je 2 do 2.5 puta više nego brzine plivanja koje se postižu na 50 m (Arrelano et al., 2000). Veoma slične rezultate je dobio i Jorgić sa saradnicima (Jorgić et al., 2010) koji je utvrdio da je kod vrhunskih grčkih plivača juniora prosečna brzina centra mase tela u fazi odgurivanja sa startnog bloka kod klasičnog starta 4.01 m·s<sup>-1</sup> a kod atletskog starta 3.80 m·s<sup>-1</sup>.

Imajuću i vidu činjenicu da vreme kompletne faze starta (od zvuka startera do momenta kada teme glave plivača preseče zamišljenu liniju na 15 m) u odnosu na vreme trke na 1500 m predstavlja 0.8%, a na trci od 50 m 26.1 % rezultata (Cossor & Mason, 2001), može se zaključiti da je u odnosu na distancu od 50 m adekvatno i kvalitetno izveden start, sa svim svojih fazama, od velike važnosti za rezultatsku i takmičarsku uspešnost.

Cilj ovog istraživanja je da utvrdi razlike kvantitativnih tehničkih pokazatelja starta kod najboljih srpskih i evropskih plivača oba pola u sve četiri plivačke tehnike realizovanog na disciplini 50 m.

## METODE

### *Uzorak ispitanika*

Efektiv uzorka je predstavljalo 46 itema trka snimljenih na distanci na 50 m u sve četiri tehnike na Evropskom prvenstvu u plivanju koje se održalo u Budimpešti u periodu od 04 do 15.08.2010. godine, i to: 31 trka vrhunskih evropskih plivača (15 plivača i 16 plivačica) i 15 trka srpskih plivača (9 plivača i 6 plivačica). U odnosu na tehniku plivanja bilo je: po 12 ispitanika tehnike kraul i delfin, i po 11 ispitanika tehnike prsno i leđno.

Sve trke su snimljene standardnom digitalnom kamerom (Sony HDD, DCR-SR353E) frekvencije od 24 frejma/sekundi, sa pozicije od 25 metara (polovina bazena), gde je u svakoj trci gde su nastupali srpski plivači sniman dati pojedinac, dok su za analizu evropskih plivača snimane polufinalne i finalna trka, gde u svakoj trci snimano po dva najbolja plivača. U slučaju evropskih plivača izabrana su po četiri, odnosno tri najbrža pojedinca koji su predstavljali modelski reprezent elitnih evropskih plivača.

Analiza kvantitativnih tehničkih pokazatelja starta je izvršena pomoću metode hronometrije kao i primenom specijalizovanog softvera – The SwimWatch Race Analyzer, Version 2.23a ([www.swimwatch.nl](http://www.swimwatch.nl)). Vreme reakcije na startu preuzeto iz izveštaja zvaničnih rezultata trka.

## VARIJABLE

Kvantitativni tehnički pokazatelji starta su analizirani primenom sledećih varijabli:

1. SRT (Start reaction time) - Vreme reakcije na startu, kojom je definisano vreme potrebno da plivač od znaka za start napusti startni blok i započne fazu leta, izraženo u sekundama;
2. Start\_Dive\_m (distanca ronjenja nakon starta) - Podvodna faze ronjenja nakon starta, kojom je definisana distanca od starta do izranjanja plivača radi započinjanja faze plivanja, izraženo u metrima;
3. Start\_Dive\_t (vreme ronjenja nakon starta) – Vreme trajanja podvodne faze tj. ronjenja nakon starta, kojom je definisano vreme potrebno da se preroni distanca ronjenja od starta do izranjanja plivača radi započinjanja faze plivanja, izraženo u sekundama;

4. Start\_Dive\_ms (prosečna brzina ronjenja nakon starta) – Prosečna brzina realizacije podvodne faze tj. ronjenja nakon starta, kojom je na indirektan način definisan efikasnost tehnike ronjenja, izraženo u m/s.

## STATISTIČKA ANALIZA

Sirovi podaci ispitivanih varijabli su prvo analizirani primenom deskriptivne statistike radi izračunavanja osnovnih pokazatelja centralne tendencije (Mean) i disperzije (SD). Nakon toga primenom MANOVE (Hair et al., 1998) utvrđena je generalna razlika između timova subzoraka plivača (srpski i evropski) u odnosu na pol (plivači i plivačice) a u funkciji tehnike plivanja (kraul, leđno, prsno i delfin). Parcijalna razlika je utvrđena primenom Studentovog t testa za neparne uzorke malih grupa. Statistički značajna razlike je definisana na nivou verovatnoće od 95 %, i  $p < 0.05$ . Sve analize su izvršene pomoću statističkog softvera SPSS Statistics 17.0.

## REZULTATI

Na Tabeli 1 su prikazani osnovni deskriptivni statistici analiziranih varijabli starta za sve tehnike plivanja u funkciji pola i modelskog reprezentiva timova elitnih i nacionalnih plivača.

**Tabela 1.** Osnovni deskriptivni statistici analiziranih varijabli.

		Male Swimmers		Female Swimmers	
		Europe	Serbian	Europe	Serbian
Free style	SRT (s)	<b>0.658±0.046</b>	<b>0.735±0.007</b>	0.695±0.044	0.745±0.021
	Start Dive_m (m)	10.90±1.84	10.50±0.95	10.62±1.67	9.30±2.12
	Start Dive_t (s)	3.38±0.54	4.22±0.74	4.09±0.62	4.09±1.18
	Start Dive_ms (m/s)	<b>3.270±0.295</b>	<b>2.512±0.241</b>	2.598±0.097	2.298±0.145
Back stroke	SRT (s)	0.625±0.790	0.670±0.000	0.643±0.486	0.650±0.000
	Start Dive_m (m)	<b>14.68±0.46</b>	<b>13.00±0.00</b>	14.67±0.58	14.40±0.57
	Start Dive_t (s)	5.97±0.13	6.04±0.00	6.62±0.35	7.10±0.22
	Start Dive_ms (m/s)	<b>2.459±0.28</b>	<b>2.152±0.000</b>	<b>2.218±0.054</b>	<b>2.029±0.017</b>
Breast stroke	SRT (s)	0.675±0.057	0.665±0.007	0.780±0.088	0.740±0.000
	Start Dive_m (m)	<b>13.48±0.46</b>	<b>12.50±0.14</b>	10.98±0.75	11.00±0.00
	Start Dive_t (s)	<b>4.98±0.36</b>	<b>4.53±0.02</b>	4.64±0.23	4.89±0.00
	Start Dive_ms (m/s)	2.710±0.111	2.763±0.045	<b>2.363±0.088</b>	<b>2.249±0.000</b>
Butterfly	SRT (s)	0.660±0.010	0.680±0.032	<b>0.680±0.038</b>	<b>0.760±0.000</b>
	Start Dive_m (m)	14.17±0.29	14.25±0.65	14.25±0.65	14.00±0.00
	Start Dive_t (s)	4.60±0.06	4.92±0.31	5.41±0.57	5.59±0.00
	Start Dive_ms (m/s)	<b>3.078±0.55</b>	<b>2.898±0.066</b>	2.649±0.178	2.504±0.000

\* boldovani brojevi ukazuju na statistički značajne razlike između datih parova varijabli  
Na Tabeli 2 su prikazani rezultati MANOVE između analiziranih timova i pola plivača.



**Tabela 2. Rezultati MANOVE**

Tehnika	Kriterijum	Wilks' Lambda Value	F	p
Free style	Tim (Eu vs Srb)	0.179	5.730	0.041
	Pol (M vs F)	0.4040	1.844	0.258
	Tim · Pol	0.627	0.743	0.602
Back stroke	Tim (Eu vs Srb)	0.051	18.745	0.007
	Pol (M vs F)	0.113	7.826	0.036
	Tim · Pol	0.055	17.174	0.009
Breast stroke	Tim (Eu vs Srb)	0.203	3.936	0.107
	Pol (M vs F)	0.043	22.514	0.005
	Tim · Pol	0.337	1.971	0.264
Baterfly	Tim (Eu vs Srb)	0.215	4.566	0.063
	Pol (M vs F)	0.106	10.492	0.012
	Tim · Pol	0.552	1.016	0.479

Na osnovu rezultata MANOVE može se tvrditi sledeće (Tabela 2):

Kod kraul tehnike utvrđeno je postojanje generalne statistički značajne razlike između analiziranih varijabli starta samo u odnosu na timove ( $p = 0.041$ ), dok između polova i timova u funkciji polova data razlika nije utvrđena ( $p = 0.258$  i  $0.602$ , respektivno). Drugim rečima, rezultati su pokazali da se na generalnom nivou analizirane varijable starta razlikuju samo između plivača iz Evrope i najboljih srpskih plivača;

Kod leđne tehnike utvrđeno je postojanje generalne statistički značajne razlike između svih analiziranih varijabli starta i to odnosu na timove ( $p = 0.007$ ), između polova ( $p = 0.036$ ) i timova u funkciji polova ( $p = 0.009$ ). Drugim rečima, rezultati su pokazali da se na generalnom nivou analizirane varijable starta razlikuju i na generalnom nivou između plivača iz Evrope i najboljih srpskih plivača, ali i u odnosu na pol, i u odnosu na pol u funkciji tima;

Kod prsne tehnike utvrđeno je postojanje generalne statistički značajne razlike između analiziranih varijabli starta samo u odnosu na pol ( $p = 0.005$ ), dok između timova i timova u funkciji polova data razlika nije utvrđena ( $p = 0.107$  i  $0.264$ , respektivno). Drugim rečima, rezultati su pokazali da se na generalnom nivou analizirane varijable starta razlikuju između polova bez obzira da li se radi o plivačima iz Evrope i najboljim srpskim plivačima;

I kod delfin tehnike je, kao i kod prsne tehnike utvrđeno je postojanje generalne statistički značajne razlike između analiziranih varijabli starta samo u odnosu na pol ( $p = 0.012$ ), dok između timova i timova u funkciji polova data razlika nije utvrđena ( $p = 0.063$  i  $0.479$ , respektivno). Drugim rečima, rezultati su pokazali da se i kod delfina analizirane varijable starta na generalnom nivou razlikuju između polova bez obzira da li se radi o plivačima iz Evrope i najboljim srpskim plivačima.

Na Tabeli 3 prikazani su rezultati samo statistički značajnih parcijalnih razlika analiziranih varijabli starta za sve tehnike plivanja u funkciji pola i modelskog reprezentanta timova elitnih i nacionalnih plivača.

**Tabela 3.** Rezultati parcijalnih razlika analiziranih varijabli starta za sve tehnike plivanja

Tehnika	Kriterijum	Pol	Varijabla	t	p
Free style	Tim (EU vs Srb)	M	SRT (s)	3.311	0.023
			Start_Dive_ms (m/s)	3.358	0.022
Back stroke	Tim (EU vs Srb)	F	Start_Dive_ms (m/s)	6.375	0.002
		M	Start_Dive_m (m)	7.325	0.001
			Start_Dive_ms (m/s)	21.522	0.000
Breast stroke	Tim (Eu vs Srb)	F	Start_Dive_ms (m/s)	2.579	0.041
		M	Start_Dive_m (m)	3.907	0.009
			Start_Dive_t (s)	2.558	0.042
Baterfly	Tim (Eu vs Srb)	F	SRT (s)	4.178	0.008
		M	Start_Dive_ms (m/s)	3.941	0.006

Na osnovu rezultata parcijalnih razlika dobijenih Studentovim t testom može se tvrditi sledeće (Tabela 3):

Kod kraul tehnike utvrđeno je postojanje parcijalne statistički značajne razlike samo kod plivača i to kod varijable SRT tj. brzine reakcije na startu ( $t=3.311$ ,  $p = 0.023$ ) i Start\_Dive\_ms odnosno kod prosečne brzine ronjenja nakon starta ( $t= 3.311$ ,  $p = 0.022$ ).

Kod leđne tehnike utvrđeno je postojanje parcijalne statistički značajne razlike i kod plivačica i kod plivača. Kod plivačica je statistički značajna razlika utvrđena kod varijable Start\_Dive\_ms (m/s) odnosno prosečne brzine ronjenja nakon starta ( $t= 6.375$ ,  $p = 0.002$ ), dok su između evropskih i srpskih plivača kod muškaraca razlike utvrđena kod varijable Start\_Dive\_m ( $t= 7.325$ ,  $p = 0.001$ ) i Start\_Dive\_ms ( $t= 21.522$ ,  $p = 0.000$ ), odnosno i kod dužine i kod brzine realizacije ronjenja nakon starta.

Kod prsne tehnike utvrđeno je postojanje parcijalne statistički značajne razlike i kod plivačica i kod plivača. Kod plivačica je statistički značajna razlika utvrđena kod varijable Start\_Dive\_ms (m/s) odnosno prosečne brzine ronjenja nakon starta ( $t= 2.579$ ,  $p = 0.041$ ), dok su između evropskih i srpskih plivača kod muškaraca razlike utvrđena kod varijable Start\_Dive\_m ( $t= 3.907$ ,  $p = 0.009$ ) i Start\_Dive\_t ( $t= 2.558$ ,  $p = 0.042$ ), odnosno kod distance i vremena ronjenja nakon starta.

Kod delfin tehnike utvrđeno je postojanje parcijalne statistički značajne razlike i kod plivačica i kod plivača. Kod plivačica je statistički značajna razlika utvrđena kod varijable SRT (s) odnosno brzine reakcije na startu ( $t= 4.178$ ,  $p = 0.008$ ), dok je između evropskih i srpskih plivača kod muškaraca razlika utvrđena kod varijable Start\_Dive\_ms (m/s) ( $t= 3.941$ ,  $p = 0.006$ ), odnosno brzine ronjenja nakon starta.

## DISKUSIJA

Kod kraul tehnike vrhunski evropski plivači imaju bržu reakciju na startu (0.658 vs 0.735, apsolutna razlika 0.077 ms, relativna razlika 11.70 % brža reakcija tj. kraće vreme za realizaciju starta), kao i brže ronjenje nakon starta (3.270 vs 2.512, apsolutna razlika 0.758 m/s, relativna razlika 23.18 % veća prosečna brzina ronjenja nakon starta) u odnosu na srpske. Drugim rečima, vrhunski evropski plivači kraleri sprinteri imaju efikasnije tehnike i starta i ronjenja nakon starta, dok nikakva razlika nije pronađena kod plivačica (Tabela 1, Tabela 3).

Kod leđne tehnike vrhunski evropski plivači imaju dužu distancu ronjenja nakon starta (14.68 vs 13.00, apsolutna razlika 1.68 m, relativna razlika 11.44 %), kao i brže ronjenje nakon starta (2.459 vs 2.152, apsolutna razlika 0.307 m/s, relativna razlika 12.48 % veća prosečna brzina ronjenja nakon starta),

dok evropske plivačice imaju samo brže ronjenje nakon starta (2.218 vs 2.029, apsolutna razlika 0.189 m/s, relativna razlika 8.52 % veća prosečna brzina ronjenja nakon starta) (Tabela 1, Tabela 3).

U slučaju tehnike ledno, vrhunski evropski plivači i plivačice sprinteri na 50 m imaju efikasniju tehniku ronjenja nakon starta, a plivači i rone na većoj distanci u odnosu na srpske. Činjenica da pored efikasnije tehnike ronjanja nakon starta evropski plivači rone i na dužoj distanci samo ukazuje na taktički benefit gde evropski plivači na taj način koriste prednost koje brzo ronjenje kao element tehnike ima. Naime, u slučaju analiziranih evropskih plivača leđaša, njihova prosečna brzina ronjenje je  $2.459 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a prosečna čista brzina plivanja je  $1.881 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . To znači da su oni na osnovu razlika brzina između ronjenja i čistog plivanja  $/0.578 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , a u funkciji razlike distance ronjenja između evropskih i srpskih plivača  $/1.68 \text{ m}$  u odnosu na srpske, u rezultatskom benefitu od hipotetskih 0.345 s. Drugim rečima, oni duže i brže rone nakon starta.

Kod prsne tehnike vrhunski evropski plivači imaju dužu distancu ronjenja nakon starta (13.48 vs 12.50, apsolutna razlika 0.98 m, relativna razlika 7.27 %), kao i duže vreme ronjenje nakon starta (4.98 vs 4.53, apsolutna razlika 0.45 s, relativna razlika 9.04 %), dok evropske plivačice imaju samo brže ronjenje nakon starta (2.363 vs 2.249, apsolutna razlika 0.114 m/s, relativna razlika 4.82 % veća prosečna brzina ronjenja nakon starta) (Tabela 1, Tabela 3).

Kod delfin tehnike vrhunski evropski plivači imaju brže ronjenje nakon starta (3.078 vs 2.898, apsolutna razlika 0.180 m/s, relativna razlika 5.848 % veća prosečna brzina ronjenja nakon starta) u odnosu na srpske. Kod plivačica vrhunske evropske plivačice imaju bržu reakciju na startu (0.680 vs 0.760, apsolutna razlika 0.080 ms, relativna razlika 11.76 % brža reakcija tj. kraće vreme realizacije starta.

Koliki je značaj efikasno izvedenog starta tj. maksimalno brzo izvedenog starta i maksimalno dugačkog i brzog realizovanja ronjenja nakon starta može ukazati i sledeća kalkulacija. Hipotetski posmatrano, npr. u odnosu na kraulere, a u slučaju da su naša dva plivača bila na tehničkom i fizičkom nivou pripremljenosti za realizaciju starta na nivou proseka najboljih evropskih plivača, njihovi takmičarski rezultati postignuti na evropskom prvenstvu bi mogli biti sledeći (Tabela 4): plivač S. N. bi realizovao start za 0.07 s, a plivač S. B. za 0.08 sekundi manje vremena; plivač S. N. bi svoju preronjenu distancu nakon starta preronio za 0.295, a plivač S. B. za 0.330 sekundi manje vremena; na dva pomenuta elementa tehnike starta plivači S. N. i S. B. su hipotetski „izgubili“ 0.367, odnosno 0.412 sekundi vremena; u slučaju da su realizovali date elemente starta na nivou evropskih plivača postigli bi sledeće rezultate na 50 m kraul – plivač S. N. bi umesto postignutog 23.81 sec imao rezultat od 23.44 sec, a plivač S. B. bi umesto postignutog 23.30 sec imao rezultat od 22.89 sec. Na taj način oni bi postigli rezultate za 1.55 %, odnosno 1.78 % bolje. Ostali hipotetski izračunati rezultati za sve srpske plivače su prikazani u Tabeli 4.

**Tabela 4.** Hipotetski model rezultatskog dostignuća srpskih plivača na osnovu definisanog modela evropskih plivača

Tehnika	Pol	Inicijali	Hipotetski kraće vreme starta (s)	Hipotetski kraće vreme ronjenja na istoj distanci (s)	Hipotetski vremenski deficit (s)	Postignuti rezultat (s)	Hipotetski rezultat (s)	Hipotetska razlika (%)
Kraul	M	S. N.	0.07	0.295	0.367	23.81	23.44	
	M	S. B.	0.08	0.330	0.412	23.30	22.89	
	F	P. A.	0.04	0.241	0.276	26.62	26.34	
	F	N. M.	0.07	0.333	0.398	26.06	25.66	
Ledno	M		0.05	0.189	0.234	27.96	27.73	
	F	J. N.	0.01	0.158	0.165	30.71	30.54	

	F	M. S.	0.01	0.150	0.157	29.97	29.81	
Prsno	M	Č. S.	- 0.02	0.219	0.204	27.79	27.59	
	F	J. B.	- 0.03	0.215	0.185	34.27	34.09	
Delfin	M	S. N.	0.03	0.220	0.250	24.90	24.65	
	M	S. R.	0.06	0.205	0.265	24.60	24.33	
	M	I. L.	0.00	0.228	0.228	23.81	23.58	
	F	T. V.	0.08	0.189	0.269	29.08	28.81	

Arellano i sar. (Arellano et al., 2000) je utvrdio da je horizontalna brzina kretanja tela za vreme faze odgurivanja od startnog bloka u proseku  $3.96 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ali da one ne korelira sa brzinom postignutim na distanci od 5 m nakon starta (vremenski interval od 1.79 s nakon znaka za start). Međutim, utvrdio je da samo vrednost vektora brzine tela u trenutku dodira šaka plivača sa površinom vode ( $4.63 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) ima statistički značajnu korelaciju sa brzinom postignutim na distanci od 5 m nakon starta ( $r = - 0.56$ ). Drugim rečima, transformacije komponenti brzine centra mase tela plivača iz faze leta u horizontalnu fazu kliženja tela kroz vodu nakon starta je veoma kompleksan problem koji plivači moraju tehnički savladati radi efikasne realizacije svih faza starta.

Takođe, bez obzira koju varijantu tehnike starta plivač koristi (varijante klasičnog ili atletskog starta), veoma je važno da izabere tehniku koja odgovara njegovim morfološkim i fizičkim karakteristikama i da se izabrana tehnika starta uvežba u funkciji načela maksimalne takmičarske efikasnosti (Jorgić et al., 2010).

U ovom trenutku razlozi utvrđene razlike efikasnijeg izvođenja starta vrhunskih evropskih plivača u odnosu na vrhunske srpske plivače mogu biti samo hipotetski objašnjeni i to: razlike između uslova treniranja (tehnički opremljeniji bazeni, kvalitetniji bazeni kao objekti, više termina i adekvatniji termini za realizaciju trenažnog rada...itd.), razlike u pristupu metodici obuke kod rada sa mlađim uzrastnim kategorijama plivača, razlike u tehnologiji trenažnog rada koja podrazumeva veći obim rada na usavršavanju specifičnih elemenata tehnike, bolje i adekvatnija opšta i specifična fizička pripremljenost i na suvom i u vodi...itd. Bez obzira na pomenuto, rezultati su jasno pokazali da se najveći deficiti u odnosu na tehniku izvođenja starta, kod naših plivača nalaze na nivou ne adekvatne brzine izvođenja starta i odgurivanja od startnog bloka, kao i u odnosu na ne efikasnu tehniku ronjenja nakon starta.

## ZAKLJUČAK

Generalno posmatrano, rezultati su pokazali da naši najbolji plivači i plivačice sa statistički manjom efikasnošću izvode elemente starta u odnosu na elitne evropske plivače sprintere na 50 m, a razlika je naročito značajna kod brzine izvođenja samog starta (reakcija na startni znak i odgurivanje sa startnog bloka) i brzine ronjenja nakon skoka, odnosno kod tehnike ronjenja nakon starta. Posmatrano u odnosu na polove, da naši plivači imaju istu efikasnost realizacije tehničkih elemenata starta kao i evropski u proseku bi mogli da postignu za 1.13 %, a plivačice za 0.85 % bolje rezultate na disciplini od 50 m u velikom bazenu.

## REFERENCE

1. Arellano, R., Pardillo, S., De La Fuente, B., Garcia, F. (2000). A system to improve the swimming start technique using force recording, timing and kinematic analyses. In Hong, Y., Johns, D., & Sanders, R. (Eds.), 18 International Symposium on Biomechanics in Sports, ISBS - Conference Proceedings, China: Hong Kong (available at: <http://w4.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/2512/2360>).

2. Cossor, J., Mason, B. (2001). Swim start performances at the Sydney 2000 Olympic Games. In Blackwell, J., Sanders, R. (Eds.). XIX Symposium on Biomechanics in Sport, Book of Proceedings, (p. 70-74), San Francisco:University of California at San Francisco.
3. Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31(10): 725-741.
4. Hair J, Anderson R, Tatham R, Black W (1998). *Multivariate Data Analysis (Fifth Ed.)*, Prentice - Hall, Inc., U. S. A.
5. Härte, T., Schleichardt, A. (2008). Evaluation of start techniques in sports swimming by dynamics simulation (P18). In Estivalet, M. & Pierre, B. (Eds.). *The Engineering of Sports 7*, Vol. 1., (p. 89-96), Paris, France: Springer-Verlag.
6. Lätt, E., Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P., Rämson, R., Haljaste, K., Keskinen, K., Rodriguez, F., Jürimäe, T. (2010). Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 398-404.
7. Maglischo, E. (2003). *Swimming fastest: The essential references on technique, training, and program design*. Champaign, IL: Human Kinetics.
8. Jorgić, B., Puletić, M., Stanković, R., Okičić, T., Bubanj, S., Bubanj, R. (2010). The kinematic analysis of the grab and track start in swimming. *FACTA UNIVERSITATIS Seriae: Physical Education and Sport*, 8(1): 31-36.
9. Smith, D., Norris, S., Hogg, J. (2002). Performance evaluation of swimmers: Scientific tools. *Sports Medicine*, 32(9), 539-554.
10. <http://www.fina.org/>
11. Toussaint, H., Truijens, M. (2006). Power requirements for swimming a world-record 50-m front crawl. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1, 61-64.

# UTICAJ TRENINGA PLIVANJA NA SPECIFIČNO-MOTORIČKE POKAZATELJE TEHNIKE KRAUL KOD TAKMIČARA PREDPUBERTETSKOG UZRASTA

---

**Tomislav Okičić**

**Dejan Madić**

**Marko Aleksandrović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija*

**Vassilios Thanopoulos**

*Faculty of Physical Education and Sports Science University of Athens*

**Ivana Bojić**

**Bojan Jorgić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija*

Uvod: Cilj rada je da se utvrdi uticaj šestomesečnog treninga na specifično-motoričke pokazatelje tehnike kraul kod takmičara predpubertetskog uzrasta.

Metod: Uzorak ispitanika je činilo 30 plivača-takmičara, od 9 do 12 godina, muškog pola. Uzorak varijabli je činilo šest pokazatelja specifične motorike kraul tehnike. Testiranja su vršena u tri vremenske tačke: inicijalno, tranzitno (posle tri meseca) i finalno (posle šest meseci). U prvom mezociklusu trening je bio usmeren na razvoj brzinskih sposobnosti plivača a u drugom na razvoj tehničkih sposobnosti kroz plivanje dužih distanci u aerobnom režimu. Prvi mezociklus je bio pre državnog prvenstva za kada je i tempirana forma plivača.

Rezultati: U tranzitnom testiranju je lociran značajan porast u svim varijablama u odnosu na inicijalno, dok u finalnom je u odnosu na inicijalno statistički značajno povećana frekvencija zaveslaja, a smanjen plivački korak (što plivačku tehniku čini manje racionalnom). Ovo pokazuje da je dobra tehnika plivanja posledica i dobre fizičke pripreme plivača.

## UVOD

Rezultatski napredak plivača direktna je posledica procesa primenjenog sistema treninga (Ristanović, 1999). Samo udarni treninzi planirani u periodu nastupajuće faze natkompezacije mogu dati maksimalno efikasan rezultat sa aspekta napretka sportsko-takmičarske forme plivača, što je i krajnji cilj u takmičarskom plivanju, odnosno u sportu (Stager & Tanner, 2005). Kako je jedna od osnovnih odlika bioloških organizama, pa i organizma kod ljudi, sposobnost brzog uspostavljanja homeostaze tj. stanja stabilnog funkcionisanja svih organskih sitema pomoću mehanizama adaptacije, posledično, za vreme odmora nakon treninga stvaraju se povoljni uslovi za obnavljanje energetske resursa u organizmu iznad početnog nivoa (Milišić, 2003). Dati fiziološki fenomen sa naziva superkompenzacija, odnosno tzv. faza natkompezacije (Zhelyazkov and Dasheva, 2001). Njihova rezultatska dostignuća posledica su programa sastavljenih za postupno treniranje onih fizičkih svojstava koja su dominantna za postizanje željenih ili maksimalnih takmičarskih dostignuća u funkciji tehnike ili discipline plivanja (Olbreht, 2000., Sweetenham & Atkinson, 2003). Shodno tome, u procesu razvoja sportske forme, zapaza se smenjivanje tri međusobno povezane

faze (Ahmetović, 1994): faza ulaska u sportsku formu, faza održavanja sportske forme i faza privremenog gubitka sportske forme. Kritični uzrast (nulti uzrasni period) predispozicije za dostizanje vrhunskog svetskog rezultata (nulti rezultat) na deonici od 100m kraul stilom je 15.8 godina, gde je potrebno dostići rezultatski nivo od oko 52.21s. Vrhunska plivačka dostignuća je moguće održavati sve do 30. godine života (30.2 godine). Najveći prirast takmičarskog rezultata dešava se u 20. godini života, kod rezultata od 49.34s, stim što se veoma visoka (skoro maksimalna) rezultatska dostignuća mogu ostvarivati sve do 28. ili 29. godine života, odnosno pri rezultatkom nivou od 48.33s. (Okičić, 2007).

Posle 15. godine se zapaža pogoršanje rezultata kod mladih plivača. To je posledica kritičnog perioda hidrodinamičnosti ljudskog tela koji svoj vrhunac kod dečaka (Radovani, 1970; prema Okičić 2000) dostiže oko 14. godine. Ovaj autor smatra da su za dobru dijagnostiku podobnosti mladih plivača značajni pokazatelji  $VC/V^3$  (1) i  $T/V^3$  (2) ( $VC$  = vitalni kapacitet;  $T$  = težina tela u kg;  $V$  = visina). Kvalitetni plivači imaju vrednost indeksa (1)= 1,300 - 1,200 (normalne osobe od 12 do 25 godina imaju približno 1,025). Vrednost indeksa (2) kod plivača je znatno niža.

Cilj rada je da se utvrdi uticaj šestomesečnog treninga na specifično-motoričke pokazatelje tehnike kraul kod takmičara predpubertetskog uzrasta.

## METOD

Uzorak ispitanika je činilo 30 plivača-takmičara, od 9 do 12 godina, muškog pola.

Uzorak varijabli je činilo šest pokazatelja specifične motorike kraul tehnike i to: Vreme starta do 10m (VR\_START), Vreme okreta 5+5m (OKRET5\_5), Vreme plivanja na 10m (BRZ\_10M), Tempo plivanja (TEMPO), Plivački korak (KORAK), Snaga zaveslaja (SNAGAZAV), Frekvencija zaveslaja (FREKV) i Brzina plivanja na 100m kraul (KRAUL100) (Okičić, 2007).

Testiranja su vršena u tri vremenske tačke: inicijalno, tranzitno (posle tri meseca) i finalno (posle šest meseci). U prvom mezociklusu trening je bio usmeren na razvoj brzinskih sposobnosti plivača a u drugom na razvoj tehničkih sposobnosti kroz plivanje dužih distanci u aerobnom režimu. Prvi mezociklus je bio pre državnog prvenstva za kada je i tempirana forma plivača.

Effekti treninga su analizirani na osnovu Studentovog t-testa tj. stepena statističke značajnosti razlika aritmetičkih sredina istraživanog prostora.

Eksperimentalni postupak

Struktura trenaznih jedinica u okviru mikrociklične vremenske celine je bila takva da omogućiti razvoj prostorno-vremenskih karakteristika zaveslaja kroz opterećenja koja su karakteristična za razvoj specifično-motoričkih sposobnosti u plivanju (Okičić, 2005).

**Tabela 1.** Dominantna struktura plana treninga do Državnog prvenstva.

	ponedeljak	utorak	sreda	četvrtak	petak
usmerenost treninga	brzina, teh.	snaga zaveslaja, teh.	brzina, aero-anaer., teh.	snaga zaveslaja, teh.	brzina, aero-anaer., teh.
veličina opterećenja	V, III, II-AP	IV, II- VO <sub>max</sub>	V, III, II-AP	IV, II- VO <sub>max</sub>	V, III, II-AP
obim u km.	3.5	3	3.5	3	3.5
trening na suvom	suvo veslo, istezanje	repetativna snaga, istezanje	istezanje	suvo veslo, istezanje	repetativna snaga

**Tabela 2.** Plan treninga na početku nove plivačke sezone.

	I mezociklus		II mezociklus	
mikrociklus	01. 09 - 13. 09	14. 09 - 27. 09	28. 09 - 11. 10	12. 10 - 01. 11
usmerenost treninga	Razvoj aerobnih sposobnosti	uavršavanje tehnike kraul i prsno	usavršavanje tehnike delfin i leđno	usavršavanje tehnike mešovitog stila
veličina opterećenja	nije važna		srednja	
obim plivanja u km	3	3	3	3
trening na suvom	povećanje pokretljivosti, razvoj opšte snage			
ukupan broj sati treniranja	18	20	20	30

**Tabela 3.** Prikaz ukupne količine i jačine rada između inicijalnog i finalnog merenja.

mezociklus	I	II	III
broj treninga	27	27	27
obim plivanja	80.5 km	76.4	95.3
I zona	5.6	5.3	6.6
II zona	43.88	42	52.4
III zona	20.12	19.1	23.8
IV zona	8.5	7.64	9.5
V zona	2.4	2.29	2.9
treninzi na suvom	23	22	22
ukupan obim rada u satima	54	52	84

**Tabela 4.** Zone opterećenja.

	intezitet	puls otkucaji/min	laktat m/mol/l
I zona - kompezatorna	do 78%	do 140	do 2.5
II zona - aerobna	79 - 85%	140 - 160	do 4.5
III zona - aerobno/anaerobna	86 - 92%	160 - 180	od 7 - 9
IV zona - anaerobno/aerobna	93 - 100%	iznad 180	iznad 9
V zona - alaktatna	iznad 100%	ne meri se	-

## REZULTATI SA DISKUSIJOM

**Tabela 5.** Osnovni statistički parametri specifično-motoričkih pokazatelja tehnike kraul na inicijalnom merenju.

	VR_START	OKRET5_5	BRZ_10M	TEMPO	KORAK	SNAGAZAV	FREKV
<b>Mean</b>	6.25	10.21	8.28	6.27	13.2	44	5.87
<b>SD</b>	1.01	1.86	0.96	7.28	2.21	11.66	0.7
<b>Min</b>	4.25	7.29	6.11	3.56	9.82	19.62	4.98



<b>Max</b>	8.72	13.99	10.2	7.9	16.87	62.66	7.7
<b>CV%</b>	16.09	18.23	11.61	16.18	16.72	26.49	11.89

**Tabela 6.** Osnovni statistički parametri specifično-motoričkih pokazatelja tehnike kraul na tranzitnom merenju.

	VR_START	OKRET5_5	BRZ_10M	TEMPO	KORAK	SNAGAZAV	FREKV
<b>Mean</b>	5.95	9.27	8.04	4.99	12.4	46.53	5.82
<b>SD</b>	0.86	1.18	1.03	0.89	2.27	10.36	0.61
<b>Min</b>	4.34	7.25	6.76	3.55	9.09	32.4	4.47
<b>Max</b>	7.35	11.15	10.91	6.59	16.9	64.79	7.03
<b>CV%</b>	14.42	12.78	12.84	17.86	18.28	22.27	10.53

**Tabela 7.** Osnovni statistički parametri specifično-motoričkih pokazatelja tehnike kraul na finalnom merenju.

	VR_START	OKRET5_5	BRZ_10M	TEMPO	KORAK	SNAGAZAV	FREKV
<b>Mean</b>	6.07	9.63	8.06	5.23	11.82	48.55	6.18
<b>SD</b>	0.69	1.94	0.92	0.95	2.06	11.48	0.82
<b>Min</b>	4.83	6.78	6.61	3.85	8.02	32.8	4.74
<b>Max</b>	7.29	14.03	9.55	7.47	15.59	70.27	8.19
<b>CV%</b>	11.43	20.11	11.41	18.22	17.42	23.65	13.27

**Tabela 8.** Srednje vrednosti i standardne devijacije promena specifično-motoričkih pokazatelja tehnike kraul i t-testovi razlika.

	VR_START	OKRET5_5	BRZ_10M	TEMPO	KORAK	SNAGAZAV	FREKV	KRAU100
<b>Mean (T/I)</b>	**0.31	***-0.99	*-0.37	-1.54	*-0.81	***3.43	-0.09	***-7,555
<b>SD (T/I)</b>	0.43	1	0.73	7.93	1.51	3.57	0.67	8,139
<b>Mean (F/I)</b>	-0.21	-0.58	-0.19	-1.11	***-1.42	***4.5	*0.34	*-5,644
<b>SD (F/I)</b>	0.66	1.82	0.75	7.58	1.61	3.33	0.65	9,993
<b>Mean (F/T)</b>	0.06	0.29	0.02	*0.28	*-0.64	1.27	*0.39	1,531
<b>SD (F/T)</b>	0.46	1.36	0.67	0.45	1.13	2.83	0.5	5,946

\*0.05 \*\*0.01 \*\*\*0.001

Zbog ohraničenosti prostora tabele 5., 6. i 7. koje prikazuju osnovne statističke parametre specifično-motoričkih pokazatelje tehnike kraul u inicijalnom, tranzitnom i finalnom merenju.

Uvidom u tabelu 8. u tranzitnom merenju sve specifično-motoričke sposobnosti pokazuju statistički značajan porast rezultata osim frekvencije zaveslaja -0,09 i tempa plivanja -1,54. Iz tabele 8. se konstatuje da je najveći prirast brzine plivanja na 100m kraul bio u tranzitnom merenju -7,555. To se može objasniti da je trening uticao na brzinu plivanja na račun smanjenja plivačkog koraka -0,081 i povećanja snage zaveslaja 3,43 ne uzimajući u obzir start i okret. Međutim, u tabeli 8. takođe na finalnom merenju postoji statistički značajna razlika u brzini plivanja na 100m između finalnog i inicijalnog merenja -5,644 ali ne i između finalnog i tranzitnog merenja. Ali statistički značajna razlika u prirastaju specifičnih sposobnosti između finalnog i tranzitnog merenja i to kod

tempa plivanja 0,28, plivačkog koraka -0,64 i frekvencije zaveslaja 0,39 daje nam za pravo da konstatujemo da je moguće povećati brzinu plivanja i na račun povećanja prostorno vremenskih parametara zaveslajakroz usavršavanje tehničkih sposobnosti zaveslaja. Međutim to povećanje neće biti dovoljno bez treninga za povećanje snage zaveslaja.

## ZAKLJUČAK

Ovim se potvrđuje da je trening doprineo poboljšanju brzine plivanja i na osnovu povećanja rezultata u specifično-motoričkim varijablama naročito na tranzitnom merenju. Bez obzira na uzrast i mogućnost uticaja biološke komponente (Kukolj & al., 1997) vežbe u anaerobnom režimu (nije ih bilo u programu treninga između tranzitnog i finalnog merenja) sigurno su odgovoran faktor za povećanje brzine plivanja kod kraula na 100m u tranzitnom merenju. Start, apsolutna brzina i okret, pokazuju statistički značajnu razliku samo između tranzitnog i inicijalnog merenja, su situaciono-motoričke sposobnosti koje se za vreme trke izvode u anaerobnom režimu opterećenja. Takođe, rezultat u plivanju zavisi od pouzdanosti tehnike u zadnjim sekundama trke. Finiš trke se izvodi takođe u anaerobnom režimu plivanja i celokupna radna sposobnost plivača dolazi do izražaja baš u finišu trke.

## LITERATURA

1. Ahmetović, Z. (1994). *O treningu plivača*. Novi Sad: Zavod za fizičku kulturu Vojvodine.
2. Milišić, B., (2003). *Upravljanje treningom*. Beograd: SIA.
3. Kukolj, M. S., Ugarković, D. L., Matavulj, D., & Jarić, S. M. (1997). Karakteristike motoričkih osobina sportista u periodu sazrevanja. *Fizička kultura*, 51(4), 552-560.
4. Okičić, T. (2000). *Uticaj treninga na brzinu kao i na neke promene dimenzija antropoloških karakteristika plivača mlađih kategorija*. Niš. Fakultet fizičke kulture. Neobjavljena magistarska teza.
5. Okičić, T., Madić, D., & Aleksandrović, M. (2005). Measurements and procedures for controlling and tracking the swimming results. *Fizička kultura (Skopje)*, 1, 33-34.
6. Okičić, T., Madić, D., & Dopsaj, M. (2007). Classification of training methods and loading in swimming. [In Serbian: Klasifikacija trenaznih metoda i opterećenja u plivanju]. In: Smajlović, N. (Ed.), *2st International Symposium of New Technologies in Sports Proceedings*. (pp. 108-112). Sarajevo: Faculty of Sport and Physical Education.
7. Okičić, T., Madić, D., Dopsaj, M., Đorđević, M. (2007). The math modeling of the stages of result development in high profile elite swimmers for the 50m, 100m, 200m, 400m and 1500m freestyle. *Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport*, 5(2), 121-137.
8. Olbrecht, J. (2000). *The science of winning: Planning, periodizing and optimizing swim training*. Luton: Swimshop.
9. Ristanović, D., & Dačić, M. (2003) *Osnovi metodologije naučnoistraživačkog rada u medicini*. Beograd: Velarta.
10. Stager, J.M., & Tanner, D.A. (2005). *Swimming*. 2nd Edition; An International Olympic Committee Publication. Oxford UK: Blackwell Science Ltd.
11. Sweetenham, B., & Atkinson, J. (2003). *Championship Swim Training*. Champaign (IL). Human Kinetics.

- 
12. Zhelyazkov, T., & Dasheva, D. (2001). *Training and adaptation in sport*. Sofia: The Digital Document Company, Xerox Inc.

## **INFLUENCE OF SWIMMING TRAINING ON SPECIFIC-MOTOR PARAMETERS OF CRAWL AT COMPETITORS OF PREPUBESCENT AGE**

Introduction: The aim of paper is to estimate influence of six months on specific-motor parameters of crawl swimming at prepubescent competitors.

Method: Sample of examinees were 30 competitor male swimmers, from 9 to 12. Sample of variables were six parameters of crawl swimming. Testings were done in three time points: initial, transit (after three months), final (after six months).

In first mezocycle training was directed on development speed abilities of swimmers, in second mezocycle on development of technical abilities through long distance swimming in aerobic regime. The first mezocycle was before state championship, the goal of preparation of swimmers.

Results: In transit testing, significant incensement at all variables was located in relation of initial; in final testing in relation of initial was significantly increased stroke frequency and decreased swimming leinght (what represents swimming technique less efficient). This shows that good swimming technique is result of good physical preparateness of swimming.

# ACCURACY IN KICKING: THE BIOMECHANICAL INDICATOR OF KICKING SUCCESS IN SOCCER (A REVIEW)

---

**Athanasios Tsolis**  
**Ratko Stanković**  
**Stanimir Joksimović**

*Faculty of Sport and Physical Education, Nis, Serbia*

**ABSTRACT:** The aim of this review is to report the latest research findings on the problem of accuracy in soccer kicking.

Soccer's kicking accuracy is an important biomechanical component of good kicking performance in every competition's level, from amateurs and recreational players to experienced and elite soccer players.

Although kicking is a fundamental soccer skill, only a few studies have focused on and examined kicking accuracy compared with kicking velocity, the other also very important determinant of successful kicking performance in the game of soccer.

This review is about to underline the importance of accuracy in kicking, reporting and examining some adequate information from previous studies that must be considered in guiding and planning every training program related to kicking.

Also, new aspects related to accuracy must be identified. These aspects deserve surely more attention in the future and they may be decisive factors for good kicking performance indeed.

Soccer kick is a multi-articular movement. Kicking successfully means kicking on target accurately.

Accurate kicks are achieved through slower kicking motion and ball speed values.

**Key words:** *Soccer, kicking accuracy, biomechanics*

## 1. INTRODUCTION

Soccer is one of the most popular team sports in the world. Soccer kick is the main offensive action during the game and the team with more kicks on target has better chances to score and win a game. For this reason, improvement of soccer kick technique is one of the most important aims of training programs in young players (Weineck, 1997). The 80% of a good kicking technique can be achieved at the age of 11-12 years if these young players often participate in soccer training programs (Tsiokanos, A. 2005). In elite soccer players, a high level of consistency in kicking well is observed according to biomechanical characteristics of the kick. In low-level soccer players, there is no sufficient consistency in these characteristics (Phillips, 1985).

Biomechanics is often applied to soccer to define the characteristics of skills, to gain an understanding of their mechanical effectiveness and to identify factors essentials for optimal performance (Lees and Nolan, 1998). Talking about kicking, as an important soccer skill, kicking accuracy and kicking velocity are the two main parameters who define a good kick performance. This review will focus on kicking accuracy and on some factors that can effect accuracy in kicking successfully or not.

Studies in the literature on the biomechanics of kicking have focused on numerous variables in different populations, all seeking to establish the optimal variable or variables that might be most predictive of success in kicking. So, kicking has been being studied from the youngest age groups to seasoned professionals.

Most researches have examined the biomechanics of powerful kicks, mostly under laboratory conditions.

A powerful kick is characterized by the achievement of maximal ball speed. However, maximal ball speed does not guarantee a successful kick: in each case, the ball must reach the target.

Accurate kicks are generally slower than powerful ones. It must be explained that when a player is instructed to hit the ball accurately, joint and segment velocities are lower as opposed to a fast and powerful kick performance.

## 2. KICKING AND ACCURACY

The foot is consisted of 26 bones and 33 joints, so, kick as a basic element of the soccer game makes a multi-joint activity. Also, being a multi-articular movement, soccer kick is characterized by a proximal-to-distal motion of the lower limb segments of the kicking leg.

Angular velocity is maximized first by the thigh, then by the shank and finally by the foot.

This is accomplished by segmental and joint movements in multiple planes. During backswing, the thigh decelerates mainly due to motion-dependent moment from the shank and to a lesser extent, by activation of hip muscles. In turn, forward acceleration of the shank is accomplished through knee extension moment as well as a motion-dependent moment from the thigh. The final speed, path and spin of the ball largely depend on the quality of foot-ball contact.

According to a research (Teixeira, 1999), five experienced soccer players were required to kick powerfully balls of two sizes under conditions with defined and undefined targets.

Analysis indicated that the defined target condition led to lower movement speeds and shorter movement times, while ball's sizes influenced only time after peak velocity. This means that when accuracy is important, lower speed of kick is observed almost always.

There a lot of types of kicks: Pass kick, place kick, curve kick, drop kick, punt kick, drop punt kick, foul kick, instep kick, penalty kick, side foot kicks and others.

The instep kick has been subject to the majority of biomechanical analysis and research (Barfield et al.,2002; Dorge et al.,2002; Lees and Nolan, 2002; Nunome et al.,2002; Shan and Westerhoff, 2005; Kellis and Katis, 2007).The instep is often used when taking a penalty kick as a combination of increased ball speed and shot accuracy can be maintained (Lees and Nolan,1998). Phillips, (1985), also has regarded instep kick as the most appropriate type of kicks by which accuracy and long distance shot can be achieved.

Relatively limited scientific research has been undertaken on the technical aspects of soccer penalty kicks (Morya et al.,2003), despite their importance in competition. When taking penalties players may adopt the "open loop" strategy by selecting one corner of the goal to shot at, ignoring any actions the goalkeeper may take (Kuhn,1988).

Considering the kicking accuracy of modern professional soccer players and the time required for a goalkeeper to reach the corners of the goal (Morris and Burwitz, 1989), it is surprising that 25% to 33% of penalty kicks in official competitions are missed(Kuhn,1988).

Therefore, there is a need to examine the factors underpinning penalty kick success.

Ken Bray,(2006) also found that success in penalty kicks is 70% generally for players, 80% for elite players 75% is found when the game might be ended through the penalty's procedure. It must be mentioned that in penalty situations most of the soccer players use instep or inside kick because these two types of kicks are the most accurate.

Inside kicks are more accurate than instep kicks ,but not so fast and strong as instep kicks.

Kicking accuracy as an important component of soccer performance can be defined as the ability to kick the ball at a specified area (Finhoff et al.,2002).

Finhoff et al., (2002) suggested a valid and reliable method of measuring accuracy is to measure the distance of the ball from a specific target. This method provides information on the degree of accuracy as opposed to simply the ability to hit or miss the target.

The analysis of accurate kicks have received fewer attention compared to powerful kick biomechanics. The accuracy of the kick can be examined by recording the angle between the direction of the kick and the desired direction (Wesson,2002). As a result error margins of this angle can be determined for any given shooting distance.

Alternatively, studies have compared the biomechanical characteristics of accurate versus non-accurate kicks (Lees and Nolan,1998; Teixeira,1999).

### **3.EFFECTS ON ACCURACY**

In general terms, success of a soccer kick depends on various factors including the distance of the kick from the goal (or any target-pass), the type of the kick used, the air resistance and the technique of the main kick which is best described using biomechanical analysis.

Previous reviews have examined biomechanics of soccer movements in-detail (Lees,1996;Lees and Nolan,1998). However it becomes apparent that more research studies into biomechanics of soccer kick have been published within the last decade.

Therefore, new aspects of soccer kick performance are being identified, including more details regarding the three-dimensional kinematics of the movement, mechanisms of soccer performance as well as various factors which affect soccer kick biomechanics such as age, gender, limb dominance, fatigue and others.

#### ***The Approach factor***

A soccer kick may be performed either from a stationary position or at a certain distance from the ball. The approach consists of several steps and can be performed at an angle relative to the ball. The length, speed and angle of approach are the most important aspects of this preparatory movement which has a significant effect on soccer kick success (Isokawa and Lees,1998; Kellis et al.,2004; Opavsky,1988; Roberts et al.,1974). Also, very important aspects are the placement of the supporting leg (Hay,1993), the placement of the kicking leg and the body's balance a little before and during the foot's contact with the ball (Tsiokanos A.,2005).

Kicking accuracy depends on how fast the player approaches the ball (Godik et al.,1993).

It has been found that when players are instructed to perform instep kicks at their own speed of approach, then the faster kicks are the most accurate ones. In contrast, if players are instructed to kick the ball as maximally as possible then the higher the run-up speed the less accurate the kick. This seems to indicate that there is an optimal approach speed in order to achieve an accurate kick (Godik et al.,1993). Kicking with running approach demonstrates higher ball speed values compared with static approach kicks (Opavsky,1988).

Difference between one-step and multi-step approach on ball speed and accuracy values is not clear. However practice shows that in most successful kicks most soccer players prefer a multi-step approach of 2 or 3 steps prior to main kicking action (Kellis E.,katis A.,2004).

An instep kick of 1 to 5 steps approach, as the most studied, may be more accurate than others (Dorge et al.,1999; Barfield et al., 2002;).

When a soccer player is instructed to perform an accurate kick, there is a reduction in ball speed, linear and angular joint velocities compared with a powerful kick (Lees and Nolan, 1998). This decline is associated with decreases in range of motion of the pelvis, hip and knee joints (Lees

and Nolan,1998). This seems to be supported by Teixeira et al.,(1999) who found that soccer kicks towards a defined target have longer duration and smaller ankle displacement and velocity compared with kicks performed towards an undefined target.

The above suggests that the target determines the actual constraints on accuracy; It's manipulation leads to a trade-off between speed accuracy of the kick. In other words, when the player is instructed to perform an accurate kick, then the approach as well as the joint rotations and velocities are also lower compared those recorded during a powerful kick.

When taking penalty kicks soccer players often approach the ball at an angle (Kellis et al.,2004). In general, the approach angle is often dependent on the preference of the individual and the kick situation (Lees and Nolan,1998). An angled approach is commonly used at it, orientates the body to gain greater hip and knee flexion range of motion, and enables the kicking leg to be tilted in the frontal plane so that the foot can be placed further under the ball, thus enabling better ball contact (Lees and Nolan,1998).

Isokawa,M. and Lees,A. (1988) investigated the effects of approach angle on kick kinematics in trained soccer players. Six male players took a one step run up to kick a stationary ball using approach angles of  $0^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$  and  $90^{\circ}$ . They found an approach angle of  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  to be optimal, with maximum velocity of the shank achieved with an approach angle  $30^{\circ}$  and the maximum ball speed achieved with an approach of  $45^{\circ}$ .Increases in pelvic rotation during kicking open the hips, allowing the pelvis to move through a greater range of motion and prolonging ball contact time, which may have positive benefits for accuracy(Barfield,W.R.1998).

Joanna Scurr and Ben Hall(2009) examined the effects of approach angle on kicking accuracy and 3D kinematics of penalty kicks. So, 7 male amateur recreational soccer players, who were right foot dominant, kicked penalties at a target in a full size goal from their self-selected approach angle  $30^{\circ}$ , $45^{\circ}$  and  $60^{\circ}$  (direction of the kick was  $0^{\circ}$ ). Kicking accuracy and 3D kinematics were recorded. Results revealed there was no significant difference in kicking accuracy( $P=0.27$ ) or ball velocity( $p=0.59$ ) between the approach angles. It was concluded that altering an individual's self-selected approach angle at recreational level did not improve kicking accuracy or ball velocity, despite altering aspects of underlying technique.

Based on previous research it was hypothesized that an approach angle of  $45^{\circ}$  in penalty kicks would significantly improve kicking accuracy and ball velocity, whilst altering kick kinematics, in particular increasing pelvic rotation.

The same supports Davids et al.(2000), description of movement that an angled approach of approximately  $45^{\circ}$  or greater tilts the body to one side, lifting the hip of the kicking leg enabling the thigh and the shank to tilted in the frontal plane. This enables the kicking foot to be placed further under the ball, which has been reported to improve ball contact increasing the possibility of a more accurate shot.

Another important aspect of kicking success is the placement of the support foot behind and beside the ball. There is no general consensus regarding the placement of the ball beside the foot. It has been suggested that the foot should land 5-10cm behind and 5-28cm beside the ball (Hay,J.G.,1993). However, this information has not been confirmed experimentally. Further investigation is necessary to examine the optimum distance for the placement of the supporting leg which could be proved a useful tool for trainers and coaches in guiding the kicking performance of soccer players.

Also, the body's balance before and during the kick contact moment plays an important role. During the foot-ball contact and a little before, the opposite hand of the kicking leg moves up and forward helping the body be low and well-balanced. A little before this contact moment, hands have placed obliquely up in order to help supporting leg be low and balanced and also preparing the kicking final phase.

***Foot-ball contact***

Another interesting observation is related to the point of contact between the ball and the foot. It has been suggested that sources of inaccuracy arise from the error in the force applied by the foot (Asai et al.,2002; Carre et al.,2002; Wesson,2002). The first arises from the error in the direction of the applied force and the second is due the misplacement of the force. If the ball is being hit at the center, it would follow a near straight trajectory and gain the maximum possible velocity with minimal spin (Asai et al.,2002; Carre et al.,2002).The ball demonstrates a higher forward velocity compared with the foot velocity, depending on the coefficient of restitution (Wesson,2002). In contrast, if the force applied to the ball is directed at an angle relative to the desired direction, the ball will demonstrate a lower speed higher spin, and a longer and more curved path with a possible change in the final direction of the ball (Asai et al.,2002;Carre et al.,2002;Wesson,2002). Each of the above techniques can lead to accurate kick. This depends on the position of the ball relative to the goal and the external conditions(opponents, air resistance). Current practice shows that long-distance kicks (free kicks , for example) are generally characterized by a curved and longer ball path and spin. In contrast, kicks performed within the penalty area (short distance kicks) are generally faster as the player should hit the ball as fast as possible in order to surprise the goalkeeper. This suggests that the point of contact between the foot and the ball depends on the aim and the external conditions that define the kick.

Kicking accuracy also depends of the contact's surface between the foot and the ball. Bigger contact's surface leads to more accurate and stronger kicks. During the contact foot has to be fixed in plant flexion position by activating isometrically its little muscles. Good fixed foot makes a hard and stable surface, so that leads to more accurate and stronger kicks. That means flexibility and isometric strength of the foot's plant flexion plays a role of course (Wickstrom,1975). So, bigger contact's surface and harder fixed foot lead also to stronger kicks. That's why, Phillips(1985) regarded instep kick (bigger and better contact's surface) as the most appropriate type of kicks by which accuracy and long distance shot can be achieved And that's why the instep kick is often used when taking a penalty kick , as a combination of increased ball speed and shot accuracy can be maintained (Lees and Nolan,1998).

It must be mentioned that in penalty situations most of the soccer players use also inside kicks as more accurate but less stronger than instep kicks. Inside kick is suggested mainly for accurate passes, but is not used only for this reason from all players.

It is observed that a kick is more accurate when the ball's velocity gained after the foot-ball contact is 80% of the possible maximal velocity of the ball (Asami et al.,1976).

Better ball contact also means longer contact with further placed kicking foot under the ball.

This can happen when pelvic rotation is increased during kicking and the hip is more lifted.

So the pelvis, the hip and the kicking leg move through a greater range of motion and prolong ball contact time. All this happens when angle approach before is 45%.

***Other effects*****Experience:**

According to a research (Egan CD.,Verheul MH.,Savelsbergh GJ.,2007) experienced soccer players were more accurate than their less experienced counterparts in two different task conditions (kicking a stationary ball or a moving ball at a target).

It was observed that the rapid knee flexion of the experienced was a strategy of exploiting passive dynamics to increase accuracy rather than velocity.

**Concentration:**

According to a research (Nagano T., Kato T., Fukuda T.,2006) has been found that the High-score group, who kicked with the inside of the foot at a near and far targets, was characterized by longer quiet eye durations on the target prior to the initiation of a kicking movement than the Low-



score group in the preparation phase. The High-score group also set their visual pivot on the frontal space between the target and the ball in the kicking phase. These two visual behaviors of the High-score group are important for soccer players to kick a ball successfully with the inside of the foot.

#### Target distance:

Ken Bray (2006) concluded that long-distance kicking is less accurate. For example, when the ball is kicked from 30m the possibility to find the goal-target is 0% to 5%. From 6m the possibility is 95%. From 11m the success is 70%. And from the goalkeeper's area line is 40%.

#### Coordination:

Kicking motion is achieved by a combination of muscle moments and motion-dependent moments. Muscle moments are the result of high activation patterns of several muscles such as vastus lateralis, vastus medialis and iliopsoas whereas some activity helps to stabilize the involved joints and segments in order to achieve a fine coordinated movement.

Good preparatory movements before the foot-ball contact phase and good technique in kicking phase result in a high skill kicking level.

#### Limb preference:

Consequently, differences in kick biomechanics, concerning accuracy, between the two limbs depend on the skill level of the players (Nunome et al.,2006a). The higher the skill level the better the coordination for both limbs (Nunome et al., 2006a).

According to Mclean and Tumility(1993) there is evident difference(asymetry) between kicking with the right and kicking with the left leg concerning the kicking accuracy and also kicking velocity .

Further research is necessary to examine effects of limb dominance on soccer kicking accuracy and kick biomechanics and because modern soccer requires strikers with ability to score goals with both legs.

#### Age and gender:

The effects of age and gender on soccer kick technique and biomechanics received a little attention in the literature. In general, it appears that soccer kick indicators (as accuracy is) differ with age and gender. Improvement in kicking performance is partly because of the higher levels of muscle strength of the players (due to growth and maturation).

Research has shown females have the ability to instep kick on dominant and non-dominant sides with similar kinematic characteristics as men has(Barfield et al.,2002). As kicking accuracy concerns in relation with age and gender hypothesis is that maybe females pay more attention to kicking accurately. Further investigation is necessary to examine the age and gender effects on kicking accuracy.

#### Fatigue:

Most studies examined soccer kick performance under non-fatigued conditions.

Only three studies have examined the effects of fatigue on soccer kick performance generally well (Apriantono et al.,2006; Kellis et al.,2006; Lees and Davis, 1988).

Fatigue causes biomechanical changes such as decline in leg power, maximal isometric force alterations and activity of the quadriceps (Nicol et al.,1991). All these changes play a great negative role in kicking phase, so and in final result of the kick's accuracy. Fatigue also causes changes in ground reaction forces and joint kinematics of running (Mizrahi et al.,2000; Williams et al.,1991). That means that someway a long-distance approach before any kick under fatigue can decrease ability of kicking accurately.

Under fatigue, a decreased coordination in kicking technique is very evident. That is very negative in kick's accuracy.

Muscle's balanced strength and flexibility training leads to coordination between the actions of the involved muscles(agonists and antagonists). So, a soccer player can avoid the fatigue's negative

effects on kicking accuracy. And this fact leads to better kick performance, to greater accuracy in kicking.

Further concrete research of fatigue effects on kicking accuracy and on biomechanical characteristics of soccer kick performance is very necessary.

#### 4. CONCLUSIONS

Soccer is the most popular team sport worldwide. Good kicking technique is an important aspect of a soccer player. Kicking motion is achieved by a combination of muscle moments and motion-dependent moments. Accuracy in kicking is the biomechanical indicator of successful kicking performance in soccer. Accurate kicks are generally slower than powerful kicks. When a player is instructed to hit the ball accurately, joint and segment velocities are lower as opposed to a fast and powerful kick performance. Previous research findings have not examined kicking accuracy as well as kicking velocity. Latest researches revealed that kicking accuracy depends on various factors. Some of these factors are not well-studied, so these factors can be issues which deserve further investigation and need to be addressed prior to making definite conclusions regarding kicking accuracy.

This relates also to a deeper understanding of kinetics, kinematics and muscle activation patterns of accurate kicks in relation to ball speed characteristics and to external conditions under which the kick is being performed.

The main bulk of biomechanics research examined the biomechanics of powerful kicks, mostly under laboratory conditions. However, maximal ball speed does not guarantee a successful kick: in each case, the ball must reach the target. This indicates that future research on successful kick biomechanics should identify the appropriate mechanisms leading to a powerful and accurate kick also.

With further research requiring to identify soccer kick biomechanics under specific game conditions, more useful informations can be provided for the soccer player and the coach in the soccer's future.

#### 5. REFERENCES

1. Apriantono, T., Nunome, H., Ikegami, Y., Sano, S. (2006). The effects of muscle fatigue on instep kick kinetics and kinematics in association football.
2. Asai et al., (2002). The curve kick of a Football: Impact with the foot Barfield, W.R. (1993). Effects of selected biomechanical variables on a coordinated human movement: instep kicking with dominant and non-dominant limbs.
3. Barfield, W.R. (1997). Biomechanics of kicking.
4. Barfield, W.R. et al., (2002). Kinematic instep kicking differences between elite female and male soccer players.
5. Bray, K. (2006). Soccer's maths Carre, M. et al., (2002). The curve kick of a football II: flight through the air.
6. Davids, K., (2000). Understanding and measuring coordination and control in kicking skills in soccer.
7. Dorge, H.C. et al., (1999). EMG activity of the iliopsoas muscle and leg kinetics during the soccer place kick.
8. Dorge, H.C. et al., (2002). Biomechanical differences in soccer kicking with the preferred and non-preferred leg.
9. Egan, C.D. et al., (2007). Effects of experience on the coordination of internally and externally timed soccer kicks.

10. Finhoff, J.T. et al., (2002). A valid and reliable method for measuring the kicking accuracy of soccer players.
11. Godik, M. et al., (1993). Changing the kicking accuracy of soccer players depending on the type, value and aims of training and competitive loads.
12. Hay, J.G. (1996). The biomechanics of sports technique, 4th edition.
13. Isokawa, M. and Lees, A., (1998). A biomechanical analysis of the instep kick motion in soccer.
14. Kellis, E., Katis, A., Gissis, I., (2004). Knee biomechanics of the support leg in soccer kicks from three angles of approach.
15. Kellis, E., Katis, A., Vrabas, I.S. (2006). Effects of an intermittent exercise fatigue protocol on biomechanics of soccer kick performance.
16. Kellis, E. et Katis, A., (2007). Biomechanical characteristics of instep soccer kick.
17. Kuhn, W., (1988). Penalty-kick strategies for shooters and goalkeepers.
18. Lees, A., Davies, T., (1988). The effects of fatigue on soccer kick biomechanics.
19. Lees, A., (1996). Biomechanics applied to soccer skills.
20. Lees, A. et Nolan, L., (1998). The biomechanics of soccer: A review McLean, B.D. et Tumilty, D., (1993). Left-right asymmetry in two types of soccer kick.
21. Mizrahi, J. et al. (2000). Effect of fatigue on leg kinematics and impact acceleration in long-distance running.
22. Morris, A., Burwitz, L., (1989). Anticipation and movement strategies in elite soccer goalkeepers at penalty kicks.
23. Morya, E. et al., (2003). Dynamics of visual feedback in a laboratory simulation of a penalty kick.
24. Nagano, T., Kato, T., Fukuda, T., (2006). Visual behaviors of soccer players while kicking with the inside of the foot.
25. Nicol, C. et al., (1991). Fatigue effects of marathon running on neuromuscular performance.
26. Nunome, H. et al., (2002). Three-dimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer skills.
27. Nunome, H. et al., (2006a). Segmental dynamics of soccer instep kicking with the preferred and non-preferred leg Opavsky, P., (1988). An investigation of linear and angular kinematics of the leg during two types of soccer kick.
28. Phillips, S.J. (1985). Invariance of elite kicking performance.
29. Roberts, E., et al., (1974). Kinetic parameters of kicking.
30. Scurr, Joanna and Hall, B., (2009). The effects of approach angle on penalty kicking accuracy and kicking kinematics.
31. Shan, G., Westerhoff, P., (2005). Full-body kinematics characteristics of the maximal instep soccer kick by male soccer players and parameters related to kick quality.
32. Teixeira, L.A., (1999). Kinematics of kicking as a function of different sources of constraint on accuracy.
33. Tsiokanos, A., (2005). Biomechanical characteristics of instep soccer kick.
34. Weineck, J., (1997). Fussball training.
35. Wesson, J., (2002). The science of soccer.
36. Williams, K. et al., (1991). Changes in distance running kinematics with fatigue.

# CRITICAL VELOCITY WITH AND WITH-OUT THE APPLICATION OF SWIMMING FINS AT YOUTH FIN COMPETITORS

---

**Vassilios Thanopoulos**

*Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Athens, Greece*

**Milivoj Dopsaj**

*Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Serbia*

**Rozi Georgija**

*Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Athens, Greece*

**Tomislav Okičić**

*Faculty of Physical Education, University of Niš, Serbia*

**Abstract.** In this study we aimed at defining critical velocity in male and female with the application of swimming fins. The sample of this study consisted of 10 Greek swimmers of freestyle and short distance. The participants swam the distances of 25m, 50m, 100m and 200m freestyle with maximum intensity. The tests started from inside the water and always with the same conditions. Critical velocity was calculated according to performance in each distance (Wakayoshi et al., 1993) and the time needed. For the statistical analysis MANOVA analyze was applied. The results of this study showed that critical velocity calculation is significantly affected by the technical type of swimming, with faster critical velocity at swimming with fins between genders. The technical type of swimming should be taken into consideration in the planning process of fin swim training especially at the pre-pubertal children. Also, male swimmers were shown to have a higher cV in the swimming with fins at the swimming distance between 50 to 200 meters (Wilks' Lambda 0.0289,  $p = 0.015$ ). This may indicate that young males use the fins at more effective way than female between ages of 10 to 12 yrs.

**Key words:** *Freestyle swimming, critical velocity, swimming fins.*

## 1. INTRODUCTION

Critical velocity consists of a practical and reliable tool and has been utilized as an index for determining training speed and evaluating endurance capacity in the field of competitive swimming (Takashi et al., 2002). It has been proved to be a simple and non-invasive method for monitoring aerobic fitness and controlling training intensity in swimming (Wakayoshi et al., 1992). Critical speed is the fastest swimming speed that the swimmer can maintain without fatigue at certain distance (Wakayoshi et al., 1992) and represent the aerobic capacity in continuous exercise (Toussaint et al., 1997). Different tests have been found to be trustworthy for the determination of the ideal velocity for aerobic training, without the use of blood indicators. In swimming distances from 50 to 400m are used (Wakayoshi et al., 1999) and in some cases even longer (from 50 to 1500m, Fernandes & Vilas-Boas 1999). A strong correlation with the swimming performance has been found in regard to the swimming speed corresponding 4mmol/l of blood lactate concentration, which has been, on the basis of the correlation, used as a useful criterion of the training intensity for the competitive swimmer (Wakayoshi et al., 1992; Madsen, O. & Lohberg, M., 1987; Maglischo,

E.W., 1982; Skinner J., 1987). The trainer must know the ideal swimming velocity in order to develop swimmers endurance during a training cycle and to estimate the training efficiency for the improvement of physical abilities.

Swimming training may be performed in both technical conditions as well with or with – out fins. The technical condition of the swimming may be an important factor affecting the calculated value of critical speed and it is possible that the values of critical speed calculated in different technical type of swimming may not be transferable in training process.

For the development of velocity, many means of training are widely used in swimming programs. One of the reasons is the increase of physical abilities such as velocity and swimming technical type. One of the means used, are the swimming fins. In this study we aimed at defining critical velocity in male and female at the beginning of overall training process (sports carrier) with the application of swimming fins.

## 2. METHODS

### 2.1 Sample

Ten swimmers participated in this study. The sample consisted of 6 male and 6 female. The age of the female subjects was  $10.6 \pm 0.5$  years, the BH -  $144.1 \pm 9.9$  cm, the BM -  $39.82 \pm 13.68$  kg, and the BMI -  $18.56 \pm 3.55$  kg·m<sup>2</sup> and for the male subjects was  $11.6 \pm 0.5$  years, the BH -  $150.8 \pm 7.0$  cm, the BM -  $41.64 \pm 4.67$  kg, and the BMI -  $18.31 \pm 1.74$  kg·m<sup>2</sup>.

### 2.2 Procedure

The swimmers trained systematically (5 days per week, at least 1.5 hours per day). They were informed about the aim of the research and the testing procedure and following their approval we proceeded in carrying out the test. For all swimmers (male and female) the height and weight were taken in the afternoon before a training session.

The swimmers were guided to swim at maximum effort four distances (25m, 50m, 100m & 200 m). The order of the measurements was random with 1-3 days in between.

All measurements took place in open door swimming pools of fifty (50) meters at water temperature of  $26 \pm 1$  C<sup>0</sup>.

Before the measurements, the participants made a warm up of 600m with the guidance of their coach. For the purpose of this study, the swimmers swam 25m, 50m, 100m and 200m freestyle with maximum intensity according to swimming regulations and performance time was recorded in each distance. All measurement were made with start from inside the water and always with the same conditions. The performance achieved in each distance was measured electronically (Seiko Water Resistant 10BAR , S140).

Critical velocity was calculated according to the performance that was measured (Wakayoshi et al., 1993) and the time needed to cover each distance.

### 2.3 Method of determining the critical speed

The mathematical model calculates the value of the critical speed of the distances under consideration , which is 25m, 50m, 100m and 200m (Martin & White, 2000; Matkovic et al., 1999; Toussaint, 2000; Thanopoulos et al., 1994; Housh et al., 2001; Thanopoulos et al., 2008). The way of calculating the critical speed (cV) comprised of the following parameters: the time needed to swim the distances of 25m, 50m, 100m. and 200m is placed in a linear correlation of time – distance by applying the simple equation of  $y = a + bx$ . (MacLaren & Coulson, 1999; Martin & Whyte, 2000; Dopsaj et al., 2000; Thanopoulos et al., 2008) The standard  $a$  is the value of  $y$  for  $x=0$  and it is the  $y$ -intercept, whereas the standard  $b$  defines the slope of the line (Toussaint et al., 2000).

Critical velocity (cV for Fin and cV for Swim) was estimated from the slope of the linear regression line between swimming distance and time for three different distance ranges 25 and 50 m (cV50), 25, 50 and 100 m (cV100), 25, 50 100 and 200 m (cV200). The y-intercept (y-INT) was assumed to represent anaerobic swimming capacity and was calculated for the same distance ranges.

From a natural point of view, coefficient **b** represents critical distance of swimming (b for Fin and b for Swim). Critical distance is equal to the duration of initial anaerobic ATP swimming capacity, that means the distance that can be carried out with the consumption of the initial net ATP energetic capacity in specific velocity (Toussaint et al., 1998, MacLaren & Coulson, 1999).

The collected data went through a descriptive statistical analysis in order to calculate the basic statistical parameters (M=mean, SD=Standard deviation). Differences between parameters of the time needed to cover a distance, of critical velocity and of the y-intercept were evaluated with MANOVA was used to determine differences between genders. The level of significance was set as  $p < 0.05$ .

### 3. RESULTS

In table 1 the basic descriptive statistic indexes of the measured variables are presented.

**Table 1.** Critical velocity (cV) and critical distance (b coefficient) at 50, 100 and 200 m distances with and without swimming fins for male (n=6) and female (n=6). Values are expressed in Mean, Standard Deviation and 95% of confidence interval (m/s for cV, and m for b coefficient).

		N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
cV50_Fin	Males	6	1,4618	,09594	1,3611	1,5625
	Females	6	1,3228	,10045	1,2174	1,4282
cV100_Fin	Males	6	1,3868	,06770	1,3158	1,4579
	Females	6	1,2206	,07531	1,1416	1,2996
cV200_Fin	Males	6	1,2978	,06156	1,2332	1,3624
	Females	6	1,1717	,06625	1,1021	1,2412
b50_Fin	Males	6	4,1805	1,02193	3,1080	5,2530
	Females	6	4,3890	1,03748	3,3002	5,4778
b100_Fin	Males	6	5,7564	,51068	5,2204	6,2923
	Females	6	6,7439	1,08636	5,6038	7,8840
b200_Fin	Males	6	8,7222	,55121	8,1437	9,3007
	Females	6	8,5427	,90886	7,5889	9,4964
cV50_Swim	Males	6	1,2264	,12453	1,0957	1,3571
	Females	6	1,1686	,10854	1,0547	1,2825
cV100_Swim	Males	6	1,1893	,06695	1,1191	1,2596
	Females	6	1,0958	,07665	1,0154	1,1762
cV200_Swim	Males	6	1,1551	,06031	1,0918	1,2184
	Females	6	1,0961	,05400	1,0394	1,1527
b50_Swim	Males	6	5,6941	1,90081	3,6993	7,6889

	Females	6	5,9137	1,45609	4,3856	7,4417
b100_Swim	Males	6	6,5441	1,02734	5,4660	7,6223
	Females	6	7,7044	1,19434	6,4510	8,9578
b200_Swim	Males	6	7,8311	1,21282	6,5583	9,1039
	Females	6	7,6648	,46315	7,1787	8,1509

In table 2 the results from MANOVA analysis in relation to the variables of cV for Fins, b for Fins, cV for Swim and b for Swim are presented. According to the results it is shown that generally there is only statistical significant difference between male and female in the variable 'swimming with fins' and this only: cV for Fins Wilks' Lambda 0.289,  $F = 6.553$ , but in the variable critical distance with fins (b for Fin) and in all variables for swimming (cv for Swim and b for Swim) no statistical significant difference was observed.

**Table 2.** Critical velocity (cV) and critical distance (b coefficient) at 50, 100 and 200 m general statistical differences between genders.

Effect			Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Gender	cV for Fins	Wilks' Lambda	,289	6,553 <sup>a</sup>	3,00	8,00	,015
	b for Fins	Wilks' Lambda	,385	4,256 <sup>a</sup>	3,00	8,00	,051
	cV for Swim	Wilks' Lambda	,465	3,066 <sup>a</sup>	3,00	8,00	,091
	b for Swim	Wilks' Lambda	,443	3,348 <sup>a</sup>	3,00	8,00	,076

a. Exact statistic

b. Design: Intercept + Gender

In table 3 are presented the results of the calculated variables in individual case according to gender. The results showed that in relation to cV in swimming with fins there is statistical significant difference in all calculated distances (50,100 and 200m) and this in level from: cV50\_Fin  $p = 0.034$ , cV100\_Fin  $p = 0.002$  and cV200\_Fin  $p = 0.007$ . One more individual difference was observed in cV100\_Swim and this in  $p = 0.048$ .

**Table 3.** Between – subjects effects differences according to Fin and Swim variables.

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Gender	cV50_Fin	,058	1	,058	6,011	,034
	cV100_Fin	,083	1	,083	16,161	,002
	cV200_Fin	,048	1	,048	11,678	,007
Gender	b50_Fin	,130	1	,130	,123	,733
	b100_Fin	2,926	1	2,926	4,061	,072
	b200_Fin	,097	1	,097	,171	,688
Gender	cV50_Swim	,010	1	,010	,733	,412

Gender	cV100_Swim	,026	1	,026	5,066	,048
	cV200_Swim	,010	1	,010	3,187	,105
	b50_Swim	,145	1	,145	,050	,827
	b100_Swim	4,039	1	4,039	3,255	,101
	b200_Swim	,083	1	,083	,098	,760

#### 4. DISCUSSION

The results show that in the distances of 50m, 100m and 200m in children of pre pubertal age that train with swimming fins in relation to gender, differ only in the cV value with fins. Physiologically, cV indirectly presents the intensity with whom comes the accumulation of fatigue. This results can show that the measured male and female swim freestyle the distances from 50 to 200m with similar efficiency, but when they swim with fins, male swim statistically significantly faster in critical velocity in relation to the intensity.

Even though the measured sample belongs to the category of small samples, the results of this research cannot be generalized in the population of the specific athletes. Only with strong interpretations of the results we could claim that the distances of 50 to 200m belong to the distances that due to high intensity charge mainly the glycolytic mechanism of energy production, that is the anaerobic lactic acid (Madsen & Lohberg 1987; Martin & Whyte 2000). So, even if the participants belong to the pre pubertal age (from 10 to 12yrs), male were chronologically 1 year older, 6.7 cm taller and 1.82 kg heavier than female. With the use of fins a bigger surface for action in water is guaranteed with which feet affect water, fact that guarantees greater strength of the feet as well as better propulsive capacity of the body in swimming and so higher swimming speed. In reality, male, as the biologically stronger gender, swim with fins with more efficiency in comparison to female and can use the stronger feet according to the better propulsive ability and the increase of energetic swimming efficiency, fact that leads to statistically significant higher critical velocity in swimming.

From a general point of view, critical velocity did not show statistical significant difference between the two genders but we can conclude that male who make use of fins are statistically significantly more efficient in relation to female.

This is also obvious by the following mathematical calculations where there is difference between the variables cV50\_Swim, cV100\_Swim and cV200\_Swim - 0.0554, 0.0947 and 0.0584 m/s, while in cV50\_Fin, cV100\_Fin and cV200\_Fin - 0.1398, 0.1674 and 0.1268 m/s in relation to gender (male and female respectively). In other words this means that when they swim with fins, male have higher critical velocity in swimming with 60.37%, 43.43% and 53.94% in these distances in relation to female and to the condition of swimming without fins.

#### 5. CONCLUSION

The results of this study showed that critical velocity calculation is significantly affected by the technical type of swimming, with faster critical velocity at swimming with fins between genders. The technical type of swimming should be taken into consideration in the planning process of fin swim training especially at the pre-pubertal children. Also, male swimmers were shown to have a higher cV in the swimming with fins at the swimming distance between 50 to 200 meters. This may indicate that young males use the fins at more effective way than female between ages of 10 to 12 yrs.



## REFERENCES

1. Dopsaj, M., Milosevic, M., & Blagojevic, M. (2000). Metrological values of the indicators to assess basic swimming skills in policemen. The mathematical model, *Bezbednost (Security)*, 43(6):737-747, Belgrade (in Serbian with abstract in English).
2. Fernandes R., & Vilas –Boas J. P. (1999). Critical velocity as a criterion for estimating aerobic training pace in juvenile swimmers. In: kaeskinen K.L., Komi P.V., Hollander A.P. (eds). *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*, 233-238. Jyvaskyla, Finland: University of Jyaskyla , Gummerus Printing.
3. Godik, M. A. (1988) Спортивная метрология. Физкультура и спорт, Москва.
4. Housh, T., Cramer, J., Bull, A., Johnson, G., & Housh, D. (2001). The effects of mathematical modeling on critical velocity. *European Journal of Applied Physiology*, 84, 469-475.
5. Maclaren D., & Coulson M. (1999). Critical swim speed can be used to determine changes in training status. In *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*. Ed. By K. Keskinen, P Komi and P. Hollander, pp. 227-231, University of Jyvaskyla, Finland.
6. Madsen O & Lohberg M. (1987). The lowdown on lactates. *Swimming Technique*. 24:21-26.
7. Maglischo E. W. (1982). Special Forms of Training. *Swimming Even Faster*. 125-139. Mayfield Publishing Company, California, United States of America.
8. Martin L., & Whyte G. (2000) Comparison of critical swimming velocity and velocity at lactate threshold in elite triathletes. *Int. J. Sports Med.*, 21, 366-368.
9. Matkovic, I., Gavrilovic, P., Jovovic, D., & Thanopoulos, V. (1999). Specific swimming abilities test of top Yugoslav water- polo players and its validation in 'Biomechanics and Medicine in Swimming VIII', Edited by Keskinen K., Komi, P., Holander. P, Department of Biology of Physical Activity, Finland: University of Jyvaskyla, Jyvaskyla, 259-264.
10. Skinner, J. (1987). The new, metal-plated assistant coach. *Swimming Technique*. 24, 7-12.
11. Takahashi, S., Wakayoshi, K., Nagasawa, S. & Kitagawa, K. (2002). A simplified method for determination of critical swimming velocity as a swimming fatigue index for freestyle sprinters and distance swimmers. *Biomechanics in Medicine in Swimming IX*. 421-426.
12. Thanopoulos, V., Liapaki, K., & Bogdanis, G. (2008). The differences of the critical velocity in the small swimming pool as compared to the big swimming pool in the freestyle swimmers. *Science in swimming II*, 122-128.
13. Thanopoulos, V., Matkovic, I., Gavrilovic, P., & Dopsaj, M. (1994). Validation of new method for determination of the anaerobic threshold at water polo players. *VII International symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*, Atlanta, 18-23, USA.
14. Toussaint, H. B., Wakayoshi, K., Hollander, A. P., & Ogita, F. (1997). Simulated front crawl swimming performance relate to critical speed and critical power. *Medicine Science in Sport Exercise*. 24, 144-151.
15. Toussaint H., Wakayoshi K., Hollander P., & Ogita F. (1998) Simulated front crawl swimming performance related to critical speed and critical power. *Medicine Science Sport Exercise*. 30(1):144-151.
16. Toussaint, H. M. (2000). An alternative fluid dynamic explanation for propulsion in front crawl swimming. *Proceedings of the XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports, Applied Program, Chinese University of Hong Kong, China*, 96-103.

17. Wakayoshi, K., Ikuta, K., Yoshita, T., Udo M., Moritani, T., Mutoh, Y., & Miyashita, M. (1992). Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. *Eur. J. Appl. Physiol.* 64,153-157.
18. Wakayoshi, K., Yoshida, T., Udo M., Harada, T., Moritani, T., Mutoh, Y. & Miyashita, M. (1993). Does critical swimming velocity represent exercise intensity at maximal lactate steady state. *Eur. J. Appl. Physiol.* 66, 90-95.
19. Wakayoshi, K., Tatesad, E., Ono, K., Terada, A., Ogita, F. (1999). Blood lactate response to various combination of swimming velocity and rest period of interval training. In: Keskinen K.L., Komi PV., Hollander AP (eds). *Biomechanics and medicine in swimming VIII*. Gummerus Printing, Jyvaskyla, 401-406.

---

# RAZLIKE U SPECIFIČNIM MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA KOD DŽUDISTA RAZLIČITOG UZRASTA

---

Ivan Todorov

Mirsad Nurkić

Nemanja Stanković

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš, Srbija*

Dejan Lolić

*Panevropski univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka*

**ABSTRAKT:** Prema strukturalnoj analizi kretanja džudo spada u polistrukturalne aciklične aktivnosti čiji konačan rezultat predstavlja binarnu varijablu: pobedio - izgubio. Cilj treninga u džudou je usavršavanje veštine koja se izvodi na takmičenju sa protivnikom. Primarni put kojim se taj cilj ostvaruje je razvoj motoričkih sposobnosti, koje se dele na bazične i specifične. Džudo je sport u kojem dominantnu ulogu imaju motoričke sposobnosti ravnoteža, koordinacija, snaga, brzina i izdržljivost. Specifične motoričke sposobnosti su, u suštini, stečeni uslovni refleksi koji se javljaju u pojedinim sportovima kao rezultat specifičnog trenažnog rada na razvoju onih motoričkih sposobnosti koje su karakteristične za tu sportsku disciplinu.

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 60 mladih visoko selekcionisanih džudista (30 džudista pripada kadetskom uzrastu, a 30 juniorskom uzrastu), članova šireg spiska kadetske i juniorske reprezentacije Srbije, starosne dobi od 16 do 20 godina. Cilj je bio da se utvrde razlike u specifičnim motoričkim sposobnostima kod džudista različitog uzrasta. Korišćeno je sedam varijabli za procenu specifične motorike. Na univarijantnom nivou kod svih varijabli, sem kod varijeble prelaz u parteru, džudisti juniorskog uzrasta su pokazali bolje rezultate. Da bi rezultate merenih specifičnih motoričkih sposobnosti proverili i na multivarijantnom nivou izvršena je kanonička diskriminativna analiza rezultata mladih džudista juniorskog i kadetskog uzrasta. Ta funkcija prvenstveno ukazuje da postoje suštinske razlike koja se ogledaju u značajno većim specifičnim motoričkim sposobnostima mladih džudista juniorskog uzrasta.

**Ključne reči:** džudo, specifične motoričke sposobnosti, mladi sportski uzrasti

## UVOD

Prema strukturalnoj analizi kretanja džudo spada u polistrukturalne aciklične aktivnosti čiji konačan rezultat predstavlja binarnu varijablu: pobedio - izgubio. Cilj treninga u džudou je usavršavanje veštine koja se izvodi na takmičenju sa protivnikom. Primarni put kojim se taj cilj ostvaruje je razvoj motoričkih sposobnosti, koje se dele na bazične i specifične. Džudo je sport u kojem dominantnu ulogu imaju motoričke sposobnosti ravnoteža, koordinacija, snaga, brzina i izdržljivost (Bompa, 2000). Specifične motoričke sposobnosti su, u suštini, stečeni uslovni refleksi koji se javljaju u pojedinim sportovima kao rezultat specifičnog trenažnog rada na razvoju onih motoričkih sposobnosti koje su karakteristične za tu sportsku disciplinu. U toku trenažnog procesa u određenom sportu, bazične motoričke sposobnosti se uglavnom modifikuju prema zahtevima dotičnog sporta i predstavljaju neku vrstu podsistema u tom celokupnom motoričkom prostoru.

(Stoiljković, 2003). Specifične motoričke sposobnosti su, u suštini, stečeni uslovni refleksi koji se javljaju u pojedinim sportovima kao rezultat specifičnog trenažnog rada na razvoju onih motoričkih sposobnosti koje su karakteristične za tu sportsku disciplinu. Cilj istraživanja je bio da se utvrde razlike u specifičnim motoričkim sposobnostima kod džudista različitog uzrasta.

## METOD

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 60 mladih visoko selekcionisanih džudista (30 džudista pripada kadetskom uzrastu, a 30 juniorskom uzrastu), članova šireg spiska kadetske i juniorske reprezentacije Srbije, starosne dobi od 16 do 20 godina. Svi oni su svojim plasmanom na prvenstvima države obezbedili mesto na spisku potencijalnih reprezentativaca za Prvenstvo sveta, Prvenstvo Evrope i Prvenstvo Balkana.

Svi ispitanici su ispunili sledeće uslove:

1. da su na spisku potencijalnih reprezentativaca;
2. da nemaju organskih i somatskih obolenja;
3. da su stari od 16 do 20 godina.

Na osnovu vizuelne analize tehnike džudoa, a naročito uvidom u sistematizaciju elemenata tehnike i taktike džudoa, vidljivo je da džudista mora savladati veliki kompleks specifičnih strukturnih elemenata džudoa, i to tako da ih može primeniti u uslovima sportske borbe.

U ovom istraživanju su, na osnovu modela specifičnih-motoričkih sposobnosti koje su definisali i čiju su strukturu, pouzdanost i valjanost utvrdili Kuleš i Lucić (1987), Bratić (1997), za procenu specifičnih-motoričkih sposobnosti odabrane varijable za koje se pretpostavlja da pokrivaju područje situaciono latentnih dimenzija prisutnih u džudou, i to:

1. Pad napred, pad u nazad ..... (SM4XPA)
2. Ulazak za 10 sekundi ..... (SMU10S)
3. Bacanja za 20 sekundi ..... (SUB20S)
4. Bacanja za 20 sekundi bez puštanja ruku ..... (SMB20R)
5. Bacanja 4 partnera za 30 sekundi ..... (SMB30P)
6. Lanac zahvata držanj u parteru ..... (SMLAZA)
7. Situacioni prelaz u zahvat ..... (SMPRSK)

Za potrebe istraživanja stvoreni su optimalni uslovi prilikom merenja ispitanika:

Za utvrđivanje nivoa u manifestnom prostoru ispitivanih antropoloških dimenzija džudista primenjeni su osnovni statistički parametri: za svaku varijablu su navedene vrednosti aritmetičke sredine (SV), medijan (MED), standardna devijacija (SD), minimalni rezultat (MIN), maksimalni rezultat (MAX), raspon rezultata (RASP). Distribucija varijabli proverena je testom Kolmogorov-Smirnov-a, izračunati su i rezultati vertikalnog i horizontalnog odstupanja od normalne krive. Za svaku varijablu je data kritična vrednost odstupanja po Kolmogorovu i Smirnovu (max D), vrednost koeficijenta spljoštenosti (Kurt) i koeficijent zakrivljenosti (Skew).

Studentovim T- testom utvrđena je statistička značajnost razlika srednjih vrednosti varijabli između džudista različitog dobnog uzrasta. Statistička značajnost razlika je analizirana na nivou .001, .01 i .05.

Za utvrđivanje globalnih kvantitativnih razlika između grupa u situaciono motoričkom prostoru primenjena je kanonička diskriminativna analiza.

## REZULTATI I DISKUSIJA

**Tabela 1** Osnovni deskriptivni parametri za procenu situaciono motoričkih sposobnosti džudista kadetskog uzrasta

	N	SV	MED	MIN	MAX	RASP	SD	K-S (MaxD)	SKW	KURT
SM4XPA	30	10.48	10.45	8.70	12.40	3.70	1.00	0.09	0.05	-0.63
SMU10S	30	5.83	6.00	4.00	8.00	4.00	0.95	0.23	0.61	0.21
SMB20S	30	10.47	10.50	8.00	15.00	7.00	1.76	0.16	0.45	-0.13
SMB20R	30	9.40	9.00	7.00	13.00	6.00	1.59	0.13	0.28	-0.42
SMB30R	30	8.47	8.50	6.00	10.00	4.00	1.04	0.19	-0.30	-0.29
SMPRSK	30	3.96	3.93	3.14	5.06	1.92	0.61	0-11	0.36	-1.09
SMLAZA	30	3.92	4.01	3.15	4.85	1.70	0.42	0.10	-0.18	-0.41

K-S Test = .28

Iz analize rezultata osnovnih statističkih parametara specifično motoričkih sposobnosti, koji su prikazani u tabeli broj 1, jasno se vidi da je raspon između minimalnih i maksimalnih rezultata prilično ujednačen i da nema značajnijih odstupanja, izuzev donekle kod rezultata varijable prelaz u parteru, gde jedan manji broj ispitanika ima maksimalne, a drugi deo minimalne vrednosti rezultata, pa je distribucija razvučena. Ovo opravdavamo time što u džudou postoje težinske kategorije, a izvođenje ovog testa vezano je za brzinu rešavanja određenog zadatka. Aritmetička sredina i standardna devijacija svih merenih testova imaju takve vrednosti koje ne zahtevaju posebna obrazloženja. Svi specifično motorički testovi su mereni po tri puta i dobijene vrednosti predstavljaju prosečan rezultat sva tri merenja.

Distribucija rezultata merenih varijabli je dobro raspoređena i nema značajnih odstupanja ni kod jedne od varijabli. Iako je raspršenost rezultata u našem uzorku manja nego što je slučaj u opštoj populaciji treba napomenuti da postoji prilično velika varijacija rezultata unutar svakog primenjenog testa. Vrednosti max D kod svih varijabli manje su od graničnih vrednosti testa.

**Tabela 2** Osnovni deskriptivni parametri za procenu situaciono motoričkih sposobnosti džudista juniorskog uzrasta

	N	SV	MED	MIN	MAX	RASP	SD	K-S (MaxD)	SKW	KURT
SMU10SJ	30	6.43	6.50	4.00	8.00	4.00	1.04	0.20	-0.60	0.44
SMB20SJ	30	11.97	12.00	8.00	15.00	7.00	1.73	0.20	-0.67	0.35
SMB20RJ	30	10.47	10.00	8.00	13.00	5.00	1.48	0.22	0.34	-0.77
SM4XPAJ	30	9.63	9.28	8.25	12.10	3.85	1.05	0.16	0.89	-0.07
SMB30PJ	30	10.60	10.00	8.00	14.00	6.00	1.52	0.28	0.74	-0.31
SMPRSKJ	30	3.75	3.76	3.10	4.50	1.40	0.38	0.08	0.16	-0.68
SMLAZAJ	30	3.69	3.57	3.15	4.75	1.60	0.36	0.15	0.87	1.19

K-S Test = .28

Upoređivanjem dobijenih rezultata sa nekim testovima koje je u svom istraživanju koristio Nurkić (2008), a koji su korišćeni i u ovom istraživanju, možemo konstatovati da su rezultati našeg istraživanja približnih vrednosti kod svih primenjenih testova. Razloge za ovake rezultate treba tražiti u činjenici da su u oba istraživanja bili obuhvaćeni džudisti koji su imali veći sportski staž, a i

bili su visoko selekcionisani. Iz analize rezultata osnovnih statističkih parametara specifično motoričkih sposobnosti džudista juniorskog uzrasta, koji su prikazani u tabeli broj 2, jasno se vidi da je raspon između minimalnih i maksimalnih rezultata prilično ujednačen i da nema značajnijih odstupanja, izuzev, donekle, kod rezultata varijable lanac zahvata, gde jedan manji broj ispitanika ima slabije vrednosti rezultata, a druga grupa izrazito bolje vrednosti, pa je distribucija razvučena. Aritmetička sredina i standardna devijacija svih merenih testova imaju takve vrednosti koje ne zahtevaju posebna obrazloženja. Distribucija rezultata merenih varijabli je dobro raspoređena i nema značajnih odstupanja ni jedne od varijabli. Iako je raspršenost rezultata u našem uzorku manja nego što je slučaj kod obične populacije treba napomenuti da postoji prilično velika varijacija rezultata unutar svakog primenjenog testa. Vrednosti max D kod svih varijabli manje su od graničnih vrednosti testa.

### RAZLIKE U SPECIFIČNIM MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA KOD DŽUDISTA RAZLIČITOG UZRASTA

Najpre je izvršena analiza na univarijatom, pa zatim i na multivarijatom nivou. Rezultati univarijatom testiranja značajnosti razlika prikazani su u tabeli 3 gde su za svaku varijablu dati podaci srednje vrednosti rezultata u obe grupe (SV), standardne devijacije (SD), broj ispitanika (N), vrednost T-testa (T), stepeni slobode (DF) i verovatnoća greške pri odbacivanju hipoteze da razlika nije značajna (P).

Iz analize rezultata datih u tabeli 3 vidimo da postoji statistički značajna razlika kod svih varijabli izuzev varijable prelaz u parteru. Mladi džudisti juniorskog uzrasta imaju bolje vrednosti rezultata od mladih džudista kadetskog uzrasta. Dobijeni rezultati su bili očekivani s obzirom na godine sportskog staža i veće takmičarsko iskustvo mladih džudista juniorskog uzrasta.

*Tabela 3 Značajnost razlika varijabli situaciono motoričkih sposobnosti između mladih džudista kadetskog i juniorskog uzrasta*

	SV	SD	N	T	DF	P
<b>SM4XPA</b>	10.48	1.00				
<b>SM4XPAJ</b>	9.63	1.05	30	3.09	29	<b>0.00</b>
<b>SMU10S</b>	5.83	0.95				
<b>SMU10SJ</b>	6.43	1.04	30	-2.34	29	<b>0.03</b>
<b>SMB20S</b>	10.47	1.76				
<b>SMB20SJ</b>	11.97	1.73	30	-3.48	29	<b>0.00</b>
<b>SMB20R</b>	9.40	1.59				
<b>SMB20RJ</b>	10.47	1.48	30	-2.78	29	<b>0.01</b>
<b>SMPRSK</b>	3.96	0.61				
<b>SMPRSKJ</b>	3.75	0.38	30	1.46	29	0.16
<b>SMLAZA</b>	3.92	0.42				
<b>SMLAZAJ</b>	3.69	0.36	30	3.13	29	<b>0.00</b>
<b>SMB30R</b>	8.47	1.04				
<b>SMB30PJ</b>	10.60	1.52	30	-5.96	29	<b>0.00</b>

Da bi rezultate merenih situaciono motoričkih sposobnosti proverili i na multivarijatom nivou izvršena je kanonička diskriminativna analiza rezultata mladih džudista juniorskog i kadetskog uzrasta. Dobijeni podaci su prikazani u sledećim tabelama:

4. u tabeli 4 je data kanonička korelacija varijabli sa izolovanom diskriminativnom funkcijom (**Re**) koja čini maksimalnu korelaciju između linearne funkcije prediktorskih varijabli (diskriminativne varijable) i linearne funkcije varijabli koje označavaju pripadnost grupi, karakterističan koren (**L**), veličina Bartletovog Hi-kvadrat testa za određivanje značajnosti izolovane diskriminativne funkcije (**HI<sup>2</sup>**), verovatnoća greške pri odbacivanju hipoteze da funkcija nije značajna (**P**) uz odgovarajući broj stepena slobode (**DF**);
5. u tabeli 5 su dati koeficijenti za izračunavanje diskriminativne funkcije
6. u tabeli 6 dati su centriodi diskriminativnih rezultata za prvo i drugo merenje
7. u tabeli 7 data je preciznost klasifikacije merenja

Kao što se vidi iz prikazanih rezultata, izolovana je jedna veoma značajna diskriminativna funkcija koja razdvaja rezultate merenja mladih džudista kadetskog i juniorskog uzrasta sa preciznošću od 80%. Korelacija funkcije sa varijablama je prilično visoka i iznosi .69 uz statističku značajnost .00. Ta funkcija prvenstveno ukazuje da postoje suštinske razlike koja se ogledaju u značajno većim situaciono motoričkim sposobnostima mladih džudista juniorskog uzrasta. Funkcija je definisana sa svim primenjenim situaciono motoričkim testovima.

Diskriminativna funkcija je tako skalirana da na njoj viši rezultati pripadaju mladim džudistima juniorskog uzrasta, a niži pripadaju mladim džudistima kadetskog uzrasta. Pri tom kod ove funkcije viši rezultati ukazuju na više izražene situaciono motoričke sposobnosti, jer sa njom imaju negativnu korelaciju oni situaciono motorički testovi kod kojih niži rezultat znači i bolji rezultat.

**Tabela 4** *Izolovana diskriminativna funkcija*

	<b>L</b>	<b>R</b>	<b>WL</b>	<b>HI2</b>	<b>DF</b>	<b>P</b>
<b>0</b>	0.89	0.69	0.53	34.7	7	0.00

**Tabela 5** *Struktura izolovane diskriminativne funkcije*

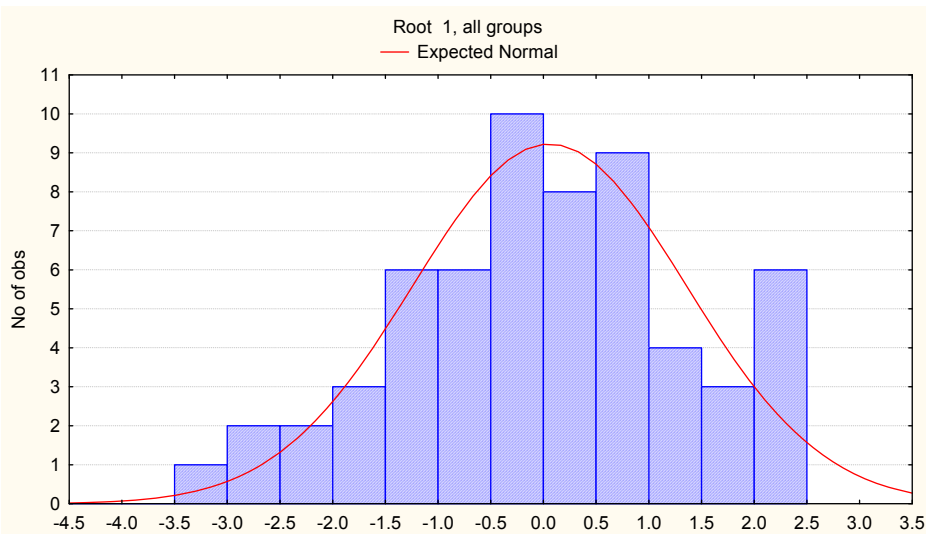
	<b>Root 1</b>
<b>SMB30R</b>	-0.88
<b>SMB20S</b>	-0.46
<b>SM4XPA</b>	0.44
<b>SMB20R</b>	-0.37
<b>SMU10S</b>	-0.32
<b>SMLAZA</b>	0.32
<b>SMPRSK</b>	0.23

**Tabela 6** *Centroidi grupa*

	<b>Root 1</b>
<b>G 1:1</b>	0.93
<b>G 2:2</b>	-0.93

*Tabela 7 Preciznost klasifikacije grupa*

	Percent	G 1:1	G 2:2
<b>G 1:1</b>	80.00	24	6
<b>G 2:2</b>	80.00	6	24
<b>Total</b>	80.00	30	30



Situaciono motoričke sposobnosti su stečene i uslovljene specifičnošću trenažnog procesa džudo sporta. Ove sposobnosti su veoma bitne za džudo zbog menjanja dinamičke situacije tokom borbe pa se od džudista zahteva dobra usvojenost taktičko - tehničkih stereotipa koje primenjuju tokom borbe, kao i reorganizacija tih stereotipa, te stalna manifestacija napada, odbrambenih akcija i kontranapada.

Značaj ovog istraživanja ogleda se u utvrđivanju razlika u situaciono motoričkim sposobnostima džudista juniorskog i kadetskog uzrasta, starosne dobi od 16 do 20 godina. S obzirom da ovi sportisti prate reprezentativni program, i imaju bogat sportski staž, bilo je značajno utvrditi da li postoji razlika u situaciono motoričkim sposobnostima, tj. da li je razvoj ovih sposobnosti kontinuiran. Time su, na indirektan način, provereni i testovi kojima se mere ove sposobnosti.

Ne postoji unificirani sistem za procenu situaciono motoričkih sposobnosti. Najveći broj istraživanja se zasniva na radovima Kuleša (1984, 1987, 1988). Ovim prostorom se u svojim istraživanjima bave i Bratić (1997, 1998), Banović (2001), Nurkić (2003, 2008), Kopas (2005), Mučibabić (2008). Na osnovu svih ovih dosadašnjih istraživanja situaciono motoričkih sposobnosti moguće je pretpostaviti da navedene dimenzije u osnovi egzistiraju kao latentne dimenzije. Isto tako, moguća je pretpostavka da su one specifično razvijene, pa specifično strukturirane kod osoba koje se bave istorodnom aktivnošću, jer specifična struktura i kompozicija latentnih dimenzija zavisi u prvom redu o funkcionisanju integralnog regulativnog kompleksa. Pošto primenjeni instrumenti merenja ispunjavaju pretpostavku da je njima moguće izolovati navedene dimenzije kod eksperimentalnog uzorka, kao i da su ove dimenzije značajne za uspeh u motoričkoj aktivnosti –



džudou, rezultati ovog istraživanja će imati široke mogućnosti primene, te će biti od praktičnog i teorijskog značaja. U tom slučaju moguće je individualizovati programiranje procesa treninga, uzimajući u obzir kod pojedinaca stepen razvijenosti njegovih manifestnih dimenzija, te zavisno od modela dimenzija za dotičnu sportsku aktivnost usmeravati i regulisati transformacioni proces treninga.

Osim toga, bateriju testova moguće je iskoristiti i s ciljem orijentacije i selekcije kandidata za džudo sport, pa na osnovu potencijalnih mogućnosti sportista, uzimajući u obzir i prediktivni značaj manifestnih i latentnih dimenzija, predviđati uspeh pojedinih džudista. Na taj način putem baterije testova i rezultata testiranja džudista objektivira se rad trenera čime se, uzimajući u obzir i njegovu subjektivnu procenu i zapažanja, kompletira programiranje procesa treninga. Objektivni merni podaci o sportisti ne samo što mogu služiti kontroli, usmeravanju i regulaciji procesa treninga, već oni služe i kao samokontrola subjektivnih zapažanja trenera. Rezultati ovog istraživanja mogu biti značajni za džudo škole unutar kojih se vrši selekcija za dalje trenažne procese, kao i već selekcionisane džudiste i njihove trenere. Teorijska primena rezultata prisutna je u postojanju mogućih upoređivanja dobijenih rezultata sa rezultatima drugih autora.

## REFERENCE

1. Banović, I. (2001). Possible judo performance prediction based on certain motor abilities and technical knowledge (skills) assesment.
2. Bompá, T. (2000). Periodizacija. Zagreb: Hrvatski košarkaškii savez.
3. Bratić, M. (1997). *Komparacija efekata različitih metodskih postupaka u džudou primenjenih u učenju nožnih tehnika bacanja (aši vaza)*. Neobjavljena doktorska disertacija, Beograd: Fakultet fizičke kulture.
4. Bratić, M. (1998). The quantitative changes that orginated from the application of different methodological procedures in the process of acquiring and improving complex motoric movements in judo. *Facta Universitatis, Series: Physical Education*, 1 (5), 39-45.
5. Kopas, J. (2005). *Konstrukcija i metrijske karakteristike testova za procenu specifičnih motoričkih sposobnosti u džudu*. Neobjavljena magistarska teza, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
6. Kuleš, B. (1984). Konstrukcija situaciono motoričkih testova za judo. Zagreb: Institut za kineziologiju, Fakultet fizičke kulture.
7. Kuleš, B, & Lucić, J. (1987). Metrijske karakteristike testova za procenu situaciono-motoričkih sposobnosti judaša za borbu u parteru. *Kineziologija*, 19 (1), 43-51.
8. Kuleš, B. (1988). Faktorska struktura situaciono motoričkih testova za judo. *Kineziologija*, 20 (2), 109-117.
9. Mučibabić, M. (2008). Efekti dva programa na motoričke situaciono motoričke i funkcionalne sposobnosti mladih džudista. Neobjavljena doktorska disertacija, Beograd: Univrzitet „Braća Karić“, Fakultet menadžmenta u sportu.
10. Nurkić, M. (2003). *Uticaj motoričkih i situaciono motoričkih sposobnosti na efikasnost izvođenja tehnike džudoa*. Neobjavljena magistarska teza. Niš: Fakultet fizičke kulture.
11. Nurkić, M. (2008). *Efekti trenažnog programa pripremnog perioda na promene motoričkih, situaciono motoričkih i funkcionalnih sposobnosti vrhunskih džudista*. Neobjavljena doktorska disertacija Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
12. Stoiljković, S. (2003). *Osnove opšte antropomotorike*. Niš: Fakultet fizičke kulture.

## DIFFERENCES IN SPECIFIC MOTOR SKILLS IN JUDO PLAYERS OF DIFFERENT AGES

**ABSTRACT:** According to the structural analysis of movement judo is one of the polystructural acyclic activities whose final result is a binary variable: won - lost. The aim of a training in judo is to enhance the skills of running a competition with an opponent. The primary route, by which this goal is achieved, is the development of motor skills, which are divided into basic and specific. Judo is a sport in which a dominant role has motor skills balance, coordination, strength, speed and endurance. Specific motor skills are, in fact, earned conditional reflexes that occur in individual sports as a result of specific training work on the development of motor skills that are specific to the sport discipline.

The survey was conducted on a sample of 60 highly selected young judoka (30 judokas belong to the cadet age group, and 30 are juniors), members of the broader list of cadet and junior national team of Serbia, aged 16 to 20 years. The aim was to determine differences in specific motor skills in judo players of different ages. Seven variables were used to assess specific motor skills. At the univariate level for all variables, except for the variable transition from stand up fight to ground work, junior judokas showed better results. At the multivariate level, we performed a canonical discriminant analysis of young judo athletes at junior and cadet level. This function primarily indicates that there are fundamental differences that are reflected in significantly higher specific motor abilities of juniors.

**Key words:** *judo, specific motor abilities, younger age sports*

---

# UTICAJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA IZVOĐENJE DIREKTNIH UDARACA U KARATEU

---

**Davorin Okiljević**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Istočno Sarajevo*

**Mirsad Nurkić**

**Nemanja Stanković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš, Srbija*

**Dejan Lolić**

*Panevropski univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka*

**ABSTRAKT:** Karate se odlikuje velikim brojem tehnika, njihovom složenosti, što zahteva usvajanje velikog broja informacija koje omogućavaju da se uoče bitni elementi tehnike kako bi se mogle predvideti namere protivnika i reagovati na adekvatan način. Motoričke sposobnosti se dele na bazične i situaciono-motoričke sposobnosti. Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje uticaja motoričkih sposobnosti na pojedinačne situaciono-motoričke sposobnosti, tj. na izvođenje direktnih udaraca u karateu. Ispitivanje je sprovedeno na uzorku od 50 selekcionisanih mladih karatista, koje pripadaju uzrastu kadetkinja. Za procenu motoričkih sposobnosti odabrano je 15 motoričkih testova, a za procenu situaciono-motoričkih sposobnosti (koje su predstavljene direktnim udarcima) primenjena su 3 testa. Urađena regresiona analiza između sistema motoričkih varijabli i pojedinačnih situaciono-motoričkih varijabli (direktnih udaraca) kod mladih karatista je pokazala da motoričke varijable imaju statistički značajan uticaj na predviđanje rezultata u situaciono-motoričkim testovima. Kod svih kriterijskih varijabli su se izdefinisali koordinacija, eksplozivna snaga i fleksibilnost kao najznačajni prediktori u uspešnom izvođenju situaciono-motoričkih testova (direktnih udaraca). Rezultati istraživanja mogu poslužiti kao smernice trenerima u daljem radu, jer je dokazano da će rad na poboljšanju koordinacije, eksplozivne snage i fleksibilnosti pozitivno uticati na izvođenje direktnih udaraca, koji predstavljaju tehnike kojima se u karateu najčešće poentira.

## UVOD

Karate se odlikuje velikim brojem tehnika i njihovom složenosti, što zahteva usvajanje velikog broja informacija koje omogućavaju da se uoče bitni elementi tehnike kako bi se mogle predvideti namere protivnika i reagovati na adekvatan način. Da bi se postigli vrhunski rezultati u karate sportu potrebno je višegodišnje intenzivno treniranje i takmičarsko iskustvo. Za svakodnevno naporno treniranje od izuzetnog je značaja stepen motivisanosti i osobine ličnosti. Problem pronalazjenja sve efikasnijih sredstava i metoda treninga u karateu je još uvijek aktuelan i traje. Analiza efekata različito dimenzioniranih treninga ka trenažnom procesu, je jedno od osnovnih pitanja tehnologije rada sa mladim uzrastima. Pod uslovom da je postupak usmeravanja u sportu stručno projektovan, realno je očekivati da će svaki sistemski sproveden trenažni proces, osigurati odgovarajući efekat u odnosu na različita antropološka obeležja sportske karate škole. Veći broj autora je utvrdio da se u početnim etapama sportske pripreme mladih selekcionisanih sportista, a na relativno niskom stepenu trajnosti, mogu postići brzi i značajni efekti u prostoru različitih motoričkih obeležja

Savremeni karate traži da karate borba teče u relativno kratkom vremenu, veoma brzim tempom i da obiluje mnoštvom taktičko tehničkih elemenata. Promene u tehnici i razvoj izvođenja pojedinih karate tehnika koje su sadržane upravo u tamo gde je prisutna maksimalna kontrakcija i relaksacija miškulature tesno su povezane sa nivoom motoričkih i funkcionalnih sposobnosti.

Motoričke sposobnosti su motoričke aktivnosti koji se pojavljuju u različitim kretnim strukturama koje se mogu meriti određenim testovima. Uspešnost izvođenja motoričkih testova ne zavisi samo od kretnih sposobnosti već i od učesća analognih fizioloških, biohemijskih, kognitivnih i konativnih mehanizama organizma testirane osobe.

Motoričke sposobnosti se dele na bazične i specifične. Bazične motoričke sposobnosti su urodjene, u većem ili manjem stepenu, dok su specifične motoričke sposobnosti stečene i uslovljene specifičnošću trenaznog procesa sportske grane koju upražnjava osoba.

Najveći broj dosadašnjih istraživanja identifikovao je sledeće bazične motoričke sposobnosti: snagu, brzinu, izdržljivost, koordinaciju, gipkost, ravnotežu i preciznost.

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje uticaj motoričkih sposobnosti na situaciono motoričke sposobnosti - direktne udarce rukom: kizami zuki, gjaku zuki i oi zuki kod mladih karatista.

## METOD

Ispitivanje će biti sprovedeno na uzorku od najmanje 50 selekcionisanih mladih karatista, učenica osnovnih i srednjih škola u Sarajevu, starih 14-16 godina. Uzorak je definisan na osnovu sledećih kriterijuma: ispitanice na inicijalnom merenju nisu mlađe od 14 ni starije od 16 godina; imaju najmanje dve godine vežbačkog staža; da su tokom dve godine podvrgnute redovnom trenaznom procesu; da su na dan merenja bile zdrave i bez povreda; da su bile bez morfoloških i motoričkih aberacija.

Izabrani motorički testovi treba da omoguće realnu procenu hipotetskih latentnih motoričkih dimenzija. Polazeći od uzrasnih karakteristika uzorka ispitivanja i specifičnosti karate sporta, izvršen je izbor mernih instrumenata za ispitivanje bazičnih motoričkih sposobnosti.

U istraživanju su odabrani testovi koje su definisali Kurelić i saradnici (1975), a za koje se pretpostavlja da pokrivaju područje opšte motoričkih sposobnosti, prisutnih u karate sportu.

### Varijable za procenu koordinacije

1. koordinacija sa palicom.....(MKOPA)
2. slalom sa tri medicinke.....(MS3LM)
3. koraci u stranu.....(MKUST)

### Varijable za procenu repetativne snage

4. sklekovi za 30 sekundi.....(MRSSK)
5. podizanje trupa za 30 sekundi.....(MRSPT)
6. zgibovi na vratilu.....(MRSZG).

### Varijable za procenu eksplozivne snage

7. bacanje medicinke iz ležanja na leđima...(MESBM)
8. skok u dalj sa mjesta.....(MESSD)
9. skok u vis.....(MESSV)

### Varijable za procenu frekvencije pokreta

10. taping rukom.....(MFPTR),
11. taping nogom.....(MFPTN)
12. taping nogom o zid.....(MFPNZ)

## Varijable za procenu fleksibilnosti

13. duboki pretklon na klupici ..... (MFLDP)
14. pretklon raskoračno..... (MFLPT)
15. prednoženje iz ležanja na leđima ..... (MFLPL)

Pri odabiranju specifično motoričkih varijabli vodilo se računa da se uzmu one koje će najbolje reprezentovati karate sport, kao i one koje su kroz dosadašnja istraživanja (Kajčevski 1976; Zulić 1985; Jovanović 1988; Milošević, Zulić, 1988; Arlov 1993; Mudrić 1994; Doder 1998; Doder 2000), imale dobre metrijske karakteristike i najbolje su pokrivala karate sport. Odabrani modifikaovani testovi do sada su primenjivani za testiranje specifičnih brzinskih sposobnosti u metodičkoj laboratoriji Fakulteta za fizičku kulturu u Beogradu.

Odabrani su predstavnici direktnih udaraca u karateu, koji su, ujedno, karate tehnike kojima se najčešće poentira:

16. direktni udarac rukom prema napred klizanjem - kizami zuki (UDARKZ)
17. direktni udarac čelom pesnice uz iskorak suprotne noge - gjaku zuki (UDARGZ)
18. direktni udarac čelom pesnice uz iskorak istoimene noge - oi zuki (UDAROZ)

**REZULTATI I DISKUSIJA**

Uvidom u osnovne parametre distribucije primenjenih varijabli, za procenu motoričkih sposobnosti mladih karatista (Tabela 1), može se zapaziti da su rezultati dobro grupisani i normalno raspoređeni oko aritmetičke sredine. Takođe se može uočiti da nema značajnog odstupanja rezultata, izuzev donekle rezultata testova koji su merili repetitivnu i eksplozivnu snagu. Kod ovih testova je prilično veliki raspon rezultata, što ukazuje na činjenicu da je bio jedan manji broj ispitanika sa maksimalnim, odnosno minimalnim rezultatima. Ispitani uzorak selekcionisanih mladih karatista je homogeniji po svojim motoričkim sposobnostima, a i većina merenih sposobnosti bolja u odnosu na prosečne rezultate koji se dobijaju merenjima na populaciji dece istog dobnog uzrasta, muškog pola koji ne treniraju karate. Takvi rezultati su bili očekivani, s obzirom da uzorak predstavlja ovaj deo populacije koji redovno trenira i ima više fizičkih aktivnosti od vršnjaka koji imaju samo nastavu fizičkog vaspitanja. Iako je raspršenost rezultata u našem uzorku manja nego što je slučaj u opštoj populaciji, treba napomenuti da postoji prilično velika varijacija rezultata unutar svakog primenjenog testa.

**Tabela 1** Osnovni statistički parametri varijabli motoričkih sposobnosti mladih karatista

	N	SV	MED	MIN	MAX	RAS	SD	SKW	KURT
<b>MKOPA</b>	50	6,74	6,47	4,71	10,96	6,25	1,26	0,81	1,13
<b>MS3M</b>	50	27,94	27,23	22,00	35,00	13,00	3,12	0,43	-0,29
<b>MKUST</b>	50	18,32	18,00	14,67	23,23	8,56	2,01	0,48	-0,30
<b>MRSSK</b>	50	26,92	27,00	8,00	47,00	39,00	10,47	-0,00	-0,86
<b>MRSPT</b>	50	37,85	38,50	15,00	56,00	41,00	7,75	-0,36	0,66
<b>MRSZG</b>	50	3,66	2,50	0,00	11,00	11,00	2,95	1,09	0,28
<b>MESBM</b>	50	2,50	2,37	1,32	4,00	2,68	0,81	0,49	-1,04
<b>MESSD</b>	50	1,74	1,73	1,24	2,63	1,39	0,29	0,57	0,58
<b>MESSV</b>	50	33,05	30,75	1,76	54,75	52,99	9,44	-0,18	1,26
<b>MFPTR</b>	50	60,24	60,33	44,33	81,00	36,67	8,76	0,04	-0,91
<b>MFPTN</b>	50	38,58	38,58	27,00	49,75	22,75	5,07	-0,21	-0,23

<b>MFPLNZ</b>	50	47,78	49,25	27,00	69,50	42,50	10,34	-0,05	-0,59
<b>MFLDP</b>	50	8,49	9,11	0,57	15,70	15,13	3,87	-0,15	-0,81
<b>MFLPT</b>	50	91,84	91,32	69,10	116,88	47,78	11,33	-0,02	-0,53
<b>MFLPL</b>	50	111,93	110,00	96,66	125,00	28,34	6,27	0,10	-0,02

Analiza rezultata osnovnih statističkih parametara situaciono motoričkih sposobnosti prikazani su u tabeli broj 2, gde jasno vidimo da je raspon između minimalnih i maksimalnih rezultata prilično ujednačen i da nema značajnijih odstupanja od srednjih vrednosti rezultata. Aritmetičke sredine i standardne devijacije svih merenih testova imaju takve vrednosti koje ne zahtevaju posebna obrazloženja. Distribucija rezultata merenih varijabli je dobro raspoređena i nema značajnih odstupanja ni jedne od varijabli. Iako je raspršenost rezultata u našem uzorku manja nego što je slučaj u opštoj populaciji treba napomenuti da postoji prilično velika varijacija rezultata unutar svakog primenjenog testa.

**Tabela 2** Osnovni statistički parametri varijabli situaciono-motoričkih sposobnosti mladih karatista

	N	SV	MED	MIN	MAX	RAS	SD	SKW	KURT
<b>SMKZI</b>	50	115,22	113,50	103,00	132,00	29,00	8,20	0,48	-0,96
<b>SMGZI</b>	50	121,10	121,50	103,00	141,00	38,00	11,27	0,04	-1,20
<b>SMOZI</b>	50	122,22	122,00	103,00	142,00	39,00	11,03	0,05	-1,11

Regresiona analiza situaciono motoričkog testa Kizama zuki (SMKZI)

U tabeli 3 prikazan je uticaj prediktorskog sistema od 15 motoričkih varijabli na kriterijumsku varijablu Kizama zuki. Na osnovu dobijenih rezultata jasno je da multiple korelacija od .65 ( $R_o = .65$ ), primenjeni sistem motoričkih varijabli imaju statistički značajan uticaj na kriterijumsku varijablu na nivou statističke značajnosti .054 ( $P = .04$ ). Pošto kvadrat multiple korelacije iznosi .42 ( $\Delta = .42$ ), znači da se sa 42% od ukupne varijanse može predvideti uspeh sistema motoričkih varijabli na kriterijumsku varijablu.

Daljom analizom pojedinačnog uticaja prediktorskih varijabli na kriterijumsku varijablu vidimo da najveći pojedinačni i statistički značajnih uticaja imaju motoričkih varijable bacanje medicinke u dalj (MESBM), skok u vis (MESSV), skok u dalj sa mesta (MESSD), koordinacija sa palicom (MKOPA), slalom sa 3 medicinke (MS3M), dudoki pretklon (MFLDP). Dakle, najveću prediktorsku vrednost imaju varijable koje su merile eksplozivnu snagu, koordinaciju i fleksibilnost. Ako analiziramo strukturu izvođenja specifično motoričkog testa Kizama zuki, jasno ćemo videti da je za uspešno izvođenje ovoga testa neophodna dobra eksplozivne snage, dobar osećaj za prostor i izuzetna fleksibilnost čitavog tela.

**Tabela 3** Regresiona analiza situaciono motoričkog testa Kizama zuki (SMKZ)

	BETA	PART-R	R	p-level
<b>MKOPA</b>	-0,33	-0,34	-0,19	<b>0,04</b>
<b>MS3M</b>	-0,38	-0,35	-0,02	<b>0,04</b>
<b>MKUST</b>	0,31	0,27	0,22	0,11
<b>MRSSK</b>	-0,05	-0,05	-0,16	0,77
<b>MRSPT</b>	-0,13	-0,11	-0,14	0,52
<b>MRSZG</b>	-0,33	-0,22	-0,07	0,20
<b>MESBM</b>	-0,62	-0,35	-0,23	<b>0,03</b>
<b>MESSD</b>	0,56	0,27	-0,14	<b>0,05</b>

<b>MESSV</b>	0,41	0,30	-0,00	<b>0,05</b>
<b>MFPTR</b>	-0,16	-0,13	-0,17	0,44
<b>MFPTN</b>	-0,09	-0,06	0,12	0,72
<b>MFPLNT</b>	0,23	0,19	0,17	0,27
<b>MFLDP</b>	-0,39	-0,34	-0,27	<b>0,04</b>
<b>MFLPT</b>	0,14	0,12	-0,07	0,48
<b>MFLPL</b>	0,08	0,09	0,09	0,59

Ro =.65

DELTA =.42

Q =.04

Regresiona analiza situaciono motoričkog testa Gjako zuki (SMGZ)

U tabeli 4 prikazan je uticaj prediktorskog sistema od 15 motoričkih varijabli na kriterijumsku varijablu Gjako zuki. Na osnovu dobijenih rezultata jasno je da multiple korelacija od .74 (Ro=.74), primenjeni sistem motoričkih varijabli imaju statistički značajan uticaj na kriterijumsku varijablu na nivou statističke značajnosti .00 (P=.00). Pošto kvadrat multiple korelacije iznosi .55 (DELTA=.55), znači da se sa 55% od ukupne varijanse može predvideti uspeh sistema motoričkih varijabli na kriterijumsku varijablu.

Daljom analizom pojedinačnog uticaja prediktorskih varijabli na kriterijumsku varijablu vidimo da najveći pojedinačni i statistički značajnih uticaja imaju motoričke varijable koordinacija sa palicom (MKOPA), slalom sa 3 medicinke (MS3M), skok u dalj sa mesta (MESSD), sklekovi (MRSSK), dudoki pretklon (MFLDP) i prednoženje iz ležanja na leđima (MFLPL).

Dakle, najveću prediktorsku vrednost imaju varijable koje su merile eksplozivnu snagu, koordinaciju, fleksibilnost i repetativnu snagu. Shodno tome, može se konstatovati da bolje rezultate u izvođenju specifično motoričkog testa Gjako zuki imaju ispitanici sa boljom koordinacijom, eksplozivnom snagom, repetativnom snagom i fleksibilnošću.

Analizom strukture izvođenja situaciono motoričkog testa Gjako zuki uočavamo da su upravo izolovane sposobnosti dominantni činioci koji značajno utiču na kvalitetet i brzinu izvođenja ovog situaciono motoričkog testa.

**Tabela 4** Regresiona analiza situaciono motoričkog testa Gjako zuki (SMKZ)

	BETA	PART-R	R	Q-BETA
<b>MKOPA</b>	-0,29	-0,34	-0,20	<b>0,04</b>
<b>MS3M</b>	-0,32	-0,34	-0,09	<b>0,04</b>
<b>MKUST</b>	0,01	0,02	0,20	0,93
<b>MRSSK</b>	-0,31	-0,32	-0,40	<b>0,05</b>
<b>MRSPT</b>	-0,29	-0,28	-0,23	0,10
<b>MRSZG</b>	0,12	0,09	0,03	0,59
<b>MESBM</b>	0,11	0,07	-0,17	0,66
<b>MESSD</b>	-0,25	-0,24	-0,20	<b>0,04</b>
<b>MESSV</b>	0,01	0,01	-0,09	0,97
<b>MFPTR</b>	-0,14	-0,12	-0,02	0,47
<b>MFPTN</b>	0,30	0,23	0,30	0,18
<b>MFPLNT</b>	-0,03	-0,03	0,28	0,87
<b>MFLDP</b>	-0,38	-0,37	-0,37	<b>0,02</b>
<b>MFLPT</b>	0,11	0,11	-0,18	0,53
<b>MFLPL</b>	0,20	0,25	0,13	<b>0,05</b>

Ro =.74

DELTA =.55

Q =.00

## Regresiona analiza situaciono motoričkog testa Oj zuki (SMOZ)

U tabeli 5 prikazan je uticaj prediktorskog sistema od 15 motoričkih varijabli na kriterijumsku varijablu Oj zuki. Na osnovu dobijenih rezultata jasno je da multiple korelacija iznosi .67 ( $R_o=.67$ ), a primenjeni sistem motoričkih varijabli ima statistički značajan uticaj na kriterijumsku varijablu na nivou statističke značajnosti .05 ( $P=.05$ ). Pošto kvadrat multiple korelacije iznosi .45 ( $DELTA=.45$ ), znači da se sa 45% od ukupne varijanse može predvideti uspeh sistema motoričkih varijabli na kriterijumsku varijablu Oj zuki.

Daljom analizom pojedinačnog uticaja prediktorskih motoričkih varijabli na kriterijumsku varijablu vidimo da najveći pojedinačnih i statistički značajnih uticaj imaju motoričke varijable koje su merile koordinaciju, eksplozivnu snagu i fleksibilnost (koordinacija sa palicom (MKOPA), koraci u stranu (MKUST), bacanje medicine (MESDM) i duboki pretklon (MFLDP).

Ako analiziramo strukturu izvođenja situaciono motoričkog testa Oj zuki, jasno ćemo videti da je za uspešno izvođenje ovoga testa neophodna dobra koordinacija čitavog tela, eksplozivna snaga gornjih ekstremiteta i fleksibilnost čitavog tela. Ove tri sposobnosti omogućavaju efikasno izvođenje ovoga situaciono motoričkog testa.

**Tabela 5** Regresiona analiza situaciono motoričkog testa Oj zuki (SMOZ)

	BETA	PART-R	R	Q-BETA
<b>MKOPA</b>	-0,38	-0,39	-0,30	<b>0,02</b>
<b>MS3M</b>	-0,18	-0,17	-0,05	0,31
<b>MKUST</b>	0,42	0,37	0,35	<b>0,03</b>
<b>MRSSK</b>	-0,11	-0,10	-0,16	0,56
<b>MRSPT</b>	0,14	0,12	0,01	0,47
<b>MRSZG</b>	0,11	0,08	0,08	0,66
<b>MESBM</b>	-0,25	-0,26	-0,27	<b>0,05</b>
<b>MESSD</b>	0,09	0,05	-0,16	0,78
<b>MESSV</b>	0,14	0,11	-0,05	0,53
<b>MFPTR</b>	-0,17	-0,14	-0,08	0,42
<b>MFPTN</b>	-0,02	-0,02	0,18	0,92
<b>MFLNT</b>	0,17	0,15	0,21	0,38
<b>MFLDP</b>	-0,27	-0,25	-0,30	<b>0,04</b>
<b>MFLPT</b>	0,01	0,01	-0,15	0,97
<b>MFLPL</b>	0,06	0,07	0,06	0,68

$R_o = .67$

$DELTA = .45$

$Q = .05$

Urađena regresiona analiza između sistema motoričkih varijabli i pojedinačnih situaciono motoričkih varijabli (direktnih udaraca) kod mladih karatista je pokazala da motoričke varijable imaju statistički značajan uticaj na predviđanje rezultata u situaciono motoričkim testovima. Koordinacija, eksplozivna snaga i fleksibilnost su se kod svih kriterijumskih varijabli izdefinisali kao najznačajniji prediktori u uspešnom izvođenju situaciono motoričkih testova (direktnih udaraca). Iz toga proizilazi da se ovim motoričkim sposobnostima mora pokloniti posebna pažnja pri konstruisanju trenažnog programa.

Pošto primenjeni instrumenti merenja ispunjavaju pretpostavku da je njima moguće izolovati navedene dimenzije kod eksperimentalnog uzorka, kao i da su ove dimenzije značajne za uspeh u motoričkoj aktivnosti – karate (Božović, 1992), rezultati ovog istraživanja će imati široke mogućnosti primene, te će biti od praktičnog i teorijskog značaja.

Rezultati ovog istraživanja mogu biti značajni za karate škole, unutar kojih se vrši selekcija za dalje trenažne procese.



Teorijska primena rezultata prisutna je u postojanju mogućih upoređivanja dobijenih rezultata sa rezultatima drugih autora.

1. Arlov, D. (1993). Modelovanje osnovnih tehnika karatea realizovanih iz dijagonalnih i linijskih stavova na bazi njihovih vremenskih parametara. Neobjavljena magistarska teza, Beograd: Fakultet fizičke kulture.
2. Božović, A. (1992). Ispitivanje zastupljenosti udaraca rukama u sportskoj karate borbi. Diplomski rad, Beograd: Fakultet fizičke kulture.
3. Doder, D. (1998). Relacije između sistema kriterijumskih specifično motoričkih varijabli, morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod karatista dečijeg uzrasta. Neobjavljeni magistarski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
4. Doder, D. (2000). Efekti uticaja situacionog trenažnog programa na promene antropoloških karakteristika mladih karatista. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
5. Jovanović, S. (1988). Uticaj osnovnih psihomotornih faktora na ispoljavanje specifičnih sposobnosti karate sportista za rešavanje simuliranih tipičnih zadataka sportske borbe. Neobjavljena doktorska disertacija. Beograd: Fakultet za fizičku kulturu.
6. Kajčevski, A. (1976): Povezanost između udarnog impulsa karate udarca I odgovarajućih antropometrijskih i motoričkih varijabli. Skopje: Fizička kultura, br. 4.
7. Katić, R., Jakulj, T., i Zagorac, N. (1988). Kanoničke relacije između motoričkih karakteristika i situaciono motoričkih karate testova pionira. Fizička kultura, 42, 32-37.
8. Katić, R., Zelić, N., i Zagorac, N. (1988). Kanoničke relacije između morfoloških karakteristika i situaciono motoričkih karate testova pionira. Fizička kultura, 42, 38-46.
9. Kovač, R., Bratić, M. (2005). Uticaj motoričkih sposobnosti na situaciono-motoričke sposobnosti kod mladih selekcionisanih karatista. FIS Komunikacije 2005, (422-428). Niš: Fakultet fizičke kulture.
10. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević Đ., i Viskić-Stalec, N. (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
11. Milošević, M., i Zulić, M. (1988). Strukturalni model brzine karate tehnika. Beograd: 13. maj.
12. Mudrić, R. (1994). Uticaj motoričkih faktora na objašnjenje modela složenih struktura napada u karateu. Neobjavljena magistarska teza. Beograd: Fakultet fizičke kulture.
13. Zulić, M., Milošević, M., i Božić, S. (1985). Struktura morfoloških i biomotoričkih dimenzija.

## **EFFECT OF MOTOR SKILLS ON EXECUTION OF DIRECT PUNCHES IN KARATE**

**ABSTRACT:** Karate is characterized by a large number of complex techniques, which requires the adoption of a large amount of information that allow us to reveal the essential elements of the technique, and enables prediction of the opponent's intentions and allow us to react adequately. Motor abilities are divided into basic and situational-motor skills. The aim of this study was to determine the influence of motor abilities on individual situational-motor skills, ie. on performance of direct punches in karate. The study was conducted on 50 selected youth female karateka, which belongs to the age of cadets. Assessments of motor abilities was conducted through 15 selected motor tests, an assessment of situational motor abilities (which are represented by direct kicks) was conducted with 3 tests. Performed regression analysis between the system of motor variables and

individual situational variables (direct punches) in young karateka has shown that motor variables have a statistically significant effect on predicting the results in situational motor tests. For all criterion variables were defined coordination, explosive strength and flexibility as the most important predictors of successful performance of motor tests (direct punches). The research results can serve as a guide for coaches in future work, it has been proven that the work on improving coordination, explosive strength and flexibility have a positive effect on performance of direct punches, which are techniques usually used for scoring in karate.

---

# EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING PROGRAM ON DYNAMIC MUSCLE POTENTIAL IN YOUNG ATHLETES

---

Aleksandar Ignjatović

Ratko Stanković

Dragan Radovanović

Živorad Marković

*Faculty of Sport and Physical Education, University of Niš, Serbia*

**Abstract:** Recent research provides convincing evidence that strength training, if done properly, can be very beneficial for adolescents. The purpose of this study was to investigate the effects of enrolment in resistance training program (with free weight and machines) for young athletes that are already engaged in regular training process (that included calisthenics but not weight training or machines) for several years. The study participants ( $n=46$ ) were young basketball players ( $15.8\pm 0.8$  yrs). The experimental group performed a 12 week, whole-body resistance-training. Subjects were tested on bench press and squat jump on myotest device. A device measured maximal power, strength and speed of upper- and lower- body movement for each subject. Although both groups increased their maximal muscular power, strength and speed of movement, the magnitude of increase was significantly different between them ( $P \leq 0.05$ ). Resistance training program induced far less changes than previously observed, probably because the subjects were already involved in training process for several years and were already well adapted. Another factor that influenced lower changes may be found in the intensity of resistance training program.

## INTRODUCTION

With the increasing participation in youth sports (Adirim & Cheng, 2003; Baxter-Jones, Mundt, 2007), there is an increasing desire of young athletes and their coaches to improve performance. Improved performance in many sports is determined by the athlete's physical abilities, and it is reasonable to assume that athletes with higher level of physical fitness will perform better. Basketball, as well as many other team sports, requires the exercise of several components of physical fitness. Power and strength, among other fitness components, are demanded in varying degrees for success, constituting an essential part of any young athlete's overall training program.

An important component of a comprehensive physical training program for young athletes is resistance training. But the development of muscle strength and power through resistance training in children and adolescents is still the subject of some debate and criticism. Early studies (Docherty, Wenger, Collis, & Quinney, 1987; Hetherington, 1976) that failed to demonstrate strength increases in children who participated in a resistance training program lead to opinion that resistance training is ineffectiveness in children. American Academy of Pediatric even concluded in the policy statement (American Academy of Paediatrics, 1976) that prepubertal boys (pubic hair stage 1 or 2) don't significantly improve strength or increase muscle mass in a weight training program because of insufficient circulating androgens in the blood.

The majority of the recent research (Szymanski et al, 2007; Tsolakis, C, Vagenas, G, & Dessypris, 2004; Faigenbaum & Mediate, 2006; Faigenbaum, Milliken, Moulton, & Westcott, 2005; Faigenbaum et al., 2001, 2007) provides convincing evidence that children and adolescents enrolled with properly designed resistance training program can significantly increase their muscle strength and power, above and beyond growth and maturation. Also, position stands of leading world fitness and health organizations (American Academy of Pediatrics, 2008; American College of Sports Medicine, 2006; British Association of Sport and Exercise Science, 2004; Canadian Society for Exercise Physiology, 2008; National Strength and Conditioning Association, 2009) and review articles (Faigenbaum 2000, 2007; Hass et al., 2001) all state that strength training can be very beneficial for children and adolescents if done properly.

## **METHODS**

### ***Subjects***

The subjects of this study (n=48) were young basketball players (16.1±0.8 yrs) without previous experience in organized resistance training. Twenty four participants (age 16.0±0.8 yrs, height 183.6±6.9 cm, weight 72.8±10.0 kg) performed 12 weeks' resistance training program, while twenty four (age 16.2±0.9 yrs, height 185±7.9 cm, weight 73,7±9 kg) served as controls. Participants were enrolled only if they were involved in a basketball training process for more than 3 years. All subjects were members of basketball clubs in Niš. All the players volunteered to participate in the study. Before the beginning of the study, participants were notified about the potential risks involved with this study, and were required to give their written informed consent and complete a Physical Activity Readiness Questionnaire.

### ***Experimental design and program***

Subjects initially participated in a familiarization session to become acquainted with all testing and training procedures. Following two familiarization session, subjects began a 12 week, whole-body resistance-training. The subjects participated in two training sessions every week during the period of twelve weeks (total of 24 training sessions). Strength exercises were performed for 9 exercises per session, with 2-3 exercises chosen to isolate the major muscle groups as follows: chest, upper back, shoulders, arms, abdomen, and legs, with 2-3 sets per exercise, 8-12 repetitions per set, and around 90 seconds of recovery time between sets. Subjects were instructed to complete the prescribed number of repetitions or until 10-12 repetitions with correct technique; if a greater number of repetitions was achieved, the weight was increased during the following session to permit progressive adaptation. Their initial level of resistance was adjusted according to the level of success in each individual exercise. During one training week (2 sessions) all major muscle group were exercised only once. Each session lasted approximately 60-70 minutes. The first 5 minutes were spent in dynamic warm-up to set the tone for the training session and the last 5 minutes were spent in some stretching exercise to help relax the body. All participants continued with their regular basketball training activities (1h/day, 4days/week). The resistance training program and regular training sessions were not held on the same day. All testing sessions took place at the time of the day similar to the usual training-session times of the participants.

### ***Testing procedure***

For the evaluation of the muscle power and strength a single-axis acceleromometer Myotest (Performance Measuring System, Myotest SA, Inc.) was used to measure acceleration of the bar in the vertical plane. It was attached to the participant's far left side of the barbell using the provided bar attachment. The acceleromometer test parameter was set on "beginners" mode; the weight to be lifted was entered into the "weight/load" field. The acceleromometer was placed on the bar, the start

button was pushed, and the participants commenced the exercise upon hearing the “start” tone from the device. The testing procedures required the subjects to pause at the end of eccentric movement and accelerate the barbell as quickly as possible on the concentric portion of the (bench press/squat jump) movement. The average of three best repetition out of five is used for analyze. Four different protocol were used: Bench press, Squat jump, Bench press profile and Squat jump profile.

For protocol Bench press with load of 20kg myotest device tested three different variables that are important determinants of performance: Power (expressed in W/kg)-POWB; Force (expressed in N/kg)-FORB and Velocity (expressed in cm/s)-VELB.

For protocol Squat Jump with load of 30kg mentioned device tested three different variables that are important determinants of performance: Power (expressed in W/kg)-POWS; Force (expressed in N/kg)-FORS and Velocity (expressed in cm/s)-VELS.

For protocol Bench press profile myotest device gave the estimate of your 1RM represents the maximum load that subject theoretically could lift-1RMB; Maximal predicted Power (expressed in W/kg)-PmaxB; Maximal predicted Force (expressed in N/kg)-FmaxB and Velocity (expressed in cm/s)-VmaxB.

For protocol Squat jump profile myotest device gave the estimate of your 1RM represents the maximum load that subject theoretically could lift-1RMS; Maximal predicted Power (expressed in W/kg)-PmaxS; Maximal predicted Force (expressed in N/kg)-FmaxS and Velocity (expressed in cm/s)-VmaxS.

### **Statistical Analyses**

Data analyses were performed using SPSS version 16.0 for Windows statistical software (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA).

## **RESULTS**

The basic descriptive statistics parameters of the investigated variables are shown in Table 1 and Table 2.

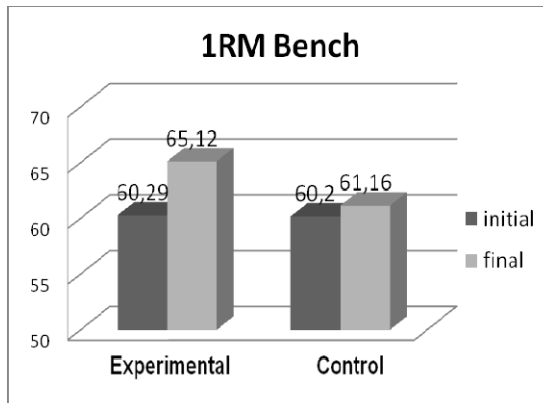
**Table 1.** Basic descriptive statistics parameters for the Experimental group

	Initial						Final					
	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Skew.	Kurt.	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Skew.	Kurt.
1RMB	42,00	93,00	60,29	12,92	,575	,255	48,00	84,00	65,12	11,48	-,017	-1,154
F <sub>max</sub> B	483,00	1027,00	691,91	142,95	,589	-,253	516,00	994,00	753,79	161,80	-,157	-1,417
P <sub>max</sub> B	358,00	1072,00	621,25	192,94	,603	-,390	534,00	1274,00	792,95	195,02	,593	,079
V <sub>max</sub> B	204,00	414,00	314,95	52,44	-,132	-,280	275,00	388,00	329,83	31,97	,236	-,831
FORB	262,00	510,00	394,62	67,82	,211	-,545	342,00	513,00	415,95	49,23	,271	-,819
POWB	324,00	922,00	603,98	174,90	,277	-1,117	431,00	955,00	639,66	144,69	,348	-,593
VELB	143,00	238,00	194,12	26,93	-,115	-1,092	155,00	230,00	196,12	22,06	-,157	-1,024
1RMS	54,00	150,00	101,00	22,74	,102	-,026	65,00	150,00	105,04	21,34	,165	-,285
F <sub>max</sub> S	359,00	949,00	671,91	123,16	-,118	1,148	535,00	1037,00	751,12	136,16	,290	-,714
P <sub>max</sub> S	637,00	1875,00	1248,25	305,06	-,102	-,427	575,00	1968,00	1334,62	306,30	-,365	,729

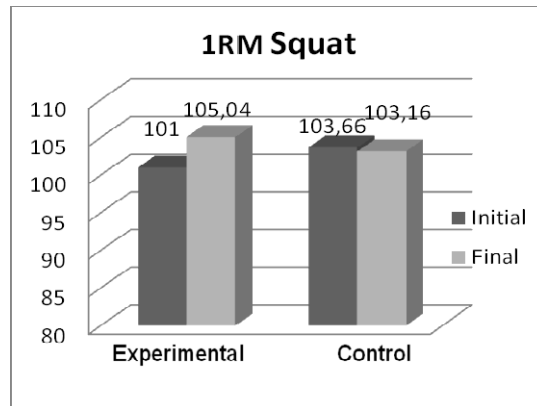
V <sub>max</sub> S	192,00	269,00	220,33	20,26	,854	,405	202,00	269,00	229,79	15,43	,770	1,104
FORS	1133,00	2027,00	1553,75	203,11	,180	,767	1197,00	2002,00	1586,37	190,57	,003	,131
POWS	1313,00	3101,00	2167,04	405,15	-,014	,727	1618,00	3221,00	2323,54	408,00	,236	,242
VELS	130,00	208,00	165,37	19,72	,437	,537	142,00	207,00	169,91	16,28	,728	,718

**Table 2.** Basic descriptive statistics parameters for the Control group

	Initial measurement						Final measurement					
	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Skew.	Kurt.	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Skew.	Kurt.
IRMB	42,00	77,00	60,20	11,32	-,088	-1,419	46,00	79,00	61,16	9,58	-,138	-1,068
F <sub>max</sub> B	491,00	973,00	694,45	148,69	,189	-1,406	534,00	947,00	736,08	130,83	-,145	-1,163
P <sub>max</sub> B	415,00	981,00	707,45	179,63	-,160	-1,437	421,00	1113,00	759,50	183,73	-,105	-,747
V <sub>max</sub> B	220,00	405,00	316,66	36,46	-,124	1,840	233,00	393,00	334,54	33,98	-1,022	2,392
FORB	340,00	516,00	430,91	58,06	-,023	-1,457	372,00	799,00	464,63	93,85	2,502	7,262
POWB	443,00	953,00	686,62	160,74	,116	-1,342	422,00	841,00	695,53	130,36	-,811	-,640
VELB	160,00	235,00	200,29	22,77	-,216	-1,330	169,00	229,00	207,05	18,32	-,988	-,231
IRMS	67,00	143,00	103,66	21,93	,274	-,771	74,00	151,00	103,16	20,34	,705	-,303
F <sub>max</sub> S	461,00	1027,00	733,58	134,25	,241	-,085	561,00	982,00	750,54	133,47	,350	-1,193
P <sub>max</sub> S	788,00	1774,00	1286,29	276,31	,116	-,853	930,00	1931,00	1334,04	291,84	,693	-,517
V <sub>max</sub> S	165,00	320,00	225,95	33,07	1,072	1,900	195,00	289,00	231,37	18,83	1,334	3,588
FORS	1357,00	1836,00	1598,29	143,36	,188	-,981	1358,00	1992,00	1564,00	186,18	,758	-,682
POWS	1713,00	2878,00	2355,58	331,87	-,183	-,802	1662,00	3272,00	2223,91	404,08	1,117	,899
VELS	141,00	200,00	171,33	14,54	,067	-,155	147,00	201,00	169,29	14,73	,501	-,546



**Figure 1.** Bench press 1RM



**Figure 2.** *Squat 1RM*

**Table 3.** Canonical discriminant analysis of experimental group  
Summary of canonical discriminant function: Eigenvalues and Wilk's Lambda

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	1,280 <sup>a</sup>	100,0	100,0	,749
Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,439	31,736	14	,007

The results of the discriminative analysis are shown in the table 3. It can be said that a significant discrimination in the scope of the dynamic muscle potential of the testes in the final measuring in comparance to the initial one ( $p\text{-level}=0.007$ ) was determined. The coefficient of canonic correlations (Canonical  $R=749$ ) indicates that a significant canonic function was explained about 75% and thus the experimental program, which lasted for 12 weeks, had a positive influence on changes in dynamic muscle potential of subjects. The intensity of the realized discrimination is very high, which shows that the experimental program had a positive influence on increasing muscle potential at larger number of subjects. By the analysis of the discriminative function, which was presented in the table 4, It can be concluded that the variable of the maximal power during bench press  $P_{maxB}$  (.40) was defined best, and a little bit less by the other variables.

**Table 4.** *Structure matrix of the individualized canonical functions of the measured variables*

<b>Structure Matrix</b>	
	Function
	1
PmaxB <sub>ench</sub>	,400
FmaxS <sub>quat</sub>	,275
VmaxS <sub>quat</sub>	,237
FmaxB <sub>ench</sub>	,183
1RMB <sub>ench</sub>	,178
POWS <sub>quat</sub>	,174
FORB <sub>ench</sub>	,162
VmaxB <sub>ench</sub>	,155
POWmaxS <sub>quat</sub>	,128
VELS <sub>quat</sub>	,113
POWB <sub>ench</sub>	,100
1RMS <sub>quat</sub>	,083
FORS <sub>quat</sub>	,075
VELB <sub>ench</sub>	,037

**Table 5.** *The values of the defined centroids of canonical functions*

<b>Functions at Group Centroids</b>	
	Function
	1
1	-1,108
2	1,108

Table 5. Presents the values of the defined canonical function centroids of the measured variables. The initial measurement is different from the final measurement at the level of -1.108 centroids.

**DISCUSSION/CONCLUSION**

The primary purpose of this study was to examine the influence of added resistance training in a regular training process with predominantly aerobic drills. Experimental program induced statistically significant changes in force and power parameters. However, the resistance training program that was designed following the recommendations of some leading world field



organization and experts (National Strength and Conditioning Association, 2009; Canadian Society for Exercise Physiology, 2008; Faigenbaum, 2008; Ignjatovic et al., 2009; Fleck & Kraemer, 2003) induced far less changes than previously observed. In short-term (8 to 20 weeks) resistance training programs, the expected progress in strength in children and adolescents is around 30% (National Strength and Conditioning Association, 2009). The Falk and Tenenbaum meta-analysis found that gains in muscle strength were approximately 13-30% greater than that which would be expected to result from growth and maturation. Some authors found even greater strength gains (from 55 to 74%) after 8 weeks of resistance training (Westcott, 1991, 1992; Faigenbaum et al., 1993). However, most of the previously cited studies used untrained or moderately trained children and adolescents as subjects.

In the conducted study the increase of muscle strength expressed as 1RM Bench after 12 weeks of resistance training program was only 7,2%, while the increase above the value expected from growth and maturation only, was slightly above 3%. Increase of muscle strength in 1RM squat was also only around 3% in the experimental group while control group had no improvement. This relatively small progress compared with other investigations could be explained by the fact that most of the other studies were done on previously untrained subjects and that almost any stimulus lead to significant gains. In subjects exposed to the impact of long term organized training programs (over 3 years), a significant physiological adaptation had been were already achieved. Because the basketball training emphasize on leg muscle drills its logical to conclude why is gain in muscle variables wvwn smaller. Increasing the volume or intensity of the resistance training program might lead to better adaptation, but it would also increase the risk of injury. Possible strains, sprains, fractures or even more serious, growth cartilage injury or stunted growth are all reasons for avoiding more intense resistance training programs in youths (American Academy of Pediatrics , 2008; American College of Sports Medicine, 2006; National Strength and Conditioning Association , 2009; Ignjatovic, 2009). Noteworthy is the fact that during our training program no injuries were reported.

Although it is generally accepted that properly designed resistance training programs will over time increase the force-generating capability of a muscle (Fleck & Kraemer, 2003), there is still considerable debate among field specialists about the loads that should be used to maximize power gains (Baker, Nance & Moore, 2001; Cronin, Mcnair, Marshall, 2001) and the level of load at which maximum power will be produced. Early training studies using untrained individuals reported that the optimal load for improving power was approximately 30% of 1 repetition maximum (Wilson, Newton, Murphy & Humphries, 1993). Later studies using the individuals who were experienced in explosive exercises reported that loads between 40 and 70% of 1RM were most effective in *power* production improvements (Baker, Nance & Moore, 2001; Cronin, Mcnair, Marshall, 2001; Seigel, Gilders, Staron & Hagerman, 2003). Results from our study, with the training load around the 50% of 1RM, could lead to maximum power gains.

## REFERENCES

1. Docherty, D. Wenger, H., Collis, M., & Quinney, H. (1987). The effects of variable speed resistance training on strength development in prepubertal boys. *Journal of Human Movement Studies*, 13, 377-82.
2. Hetherington, M. (1976). Effects of isometric training on the elbow flexion force torque of grade five boys. *Research Quarterly*, 47, 41-7.
3. American Academy of Pediatrics (1976). Fitness in the preschool child. *Pediatrics*, 1, 88-89.
4. American Academy of Pediatrics (2008). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics* 121, 835-40.

5. American College of Sports Medicine (2006). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 7th ed. Lippincott, Williams & Wilkins. Philadelphia, Pennsylvania.
6. Szymanski, D, Szymanski, J, Bradford, J, Schade, R, & Pascoe, D., (2007). Effect of twelve weeks of medicine ball training on high school baseball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21, 894-901.
7. Tsolakis, C., Vagenas, G., & Dessypris, A. (2004). Strength adaptations and hormonal responses to resistance training and detraining in preadolescent males. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18, 625-9.
8. Faigenbaum, A, Milliken, L, Moulton, L, & Westcott, W. (2005). Early muscular fitness adaptations in children in response to two different resistance training regimens. *Pediatric Exercise Science*, 17, 237-48.
9. Faigenbaum, A. (1995). Psychosocial benefits of prepubescent strength training. *Strength and Conditioning*. 17(2), 28-32.
10. Faigenbaum, A. (2000). Strength training for children and adolescents. *Clinics in Sports Medicine*, 19, 593-619.
11. Faigenbaum, A. (2007). Resistance training for children and adolescents: Are there health outcomes? *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1, 190-200.
12. Faigenbaum, A. D., Milliken, L. A., & Westcott, W. L. (2003). Maximal strength testing in healthy children. *Journal of strength and conditioning research*, 17(1), 162-6.
13. Faigenbaum, A., & Mediate, P., (2006). The effects of medicine ball training on physical fitness in high school physical education students. *Physical Educator*, 63, 160-7.
14. Faigenbaum, A., Loud, L., O'Connell, J., Glover, S., O'Connell, J., & Westcott, W. (2001). Effects of different resistance training protocols on upper body strength and endurance development in children. *Journal of Strength Conditioning Research*, 15, 459-65.
15. Faigenbaum, A., McFarland, J., Keiper, F., Tevlin, W., Kang, J., Ratamess, N., & Hoffman, J. (2007). Effects of a short term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6, 519-25.
16. Faigenbaum, A., Zaichkowsky, L., Westcott, W., Micheli, L., & Fehlandt, A. (1993). The effects of a twice per week strength training program on children. *Pediatric Exercise Science*, 5, 339-46.
17. Falk, B., & Mor, G. (1996). The effects of resistance and martial arts training in 6- to 8-year-old boys. *Pediatric Exercise Science*, 8, 48-56.
18. Falk, B., & Tenenbaum, G. (1996). The effectiveness of resistance training in children. A meta-analysis. *Sports Medicine*, 22, 176-86.
19. British Association of Sport and Exercise Science (2004). BASES position statement on guidelines for resistance exercise in young people. *Journal of Sports Sciences*, 22, 383-90.
20. Canadian Society for Exercise Physiology position paper (2008). Resistance training in children and adolescents. *Journal of Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 33, 547-61.
21. National Strength and Conditioning Association (2009). Youth resistance training: updated position statement paper. *Journal of Strength Conditioning Research*, 23(5 Suppl), S60-79.
22. Hass, C. J., Feigenbaum, M. S., & Franklin, B. A. (2001). Prescription of resistance training for healthy populations. *Sports Medicine*, 31, 953-64.

23. Adirim, T. A., & Cheng, T. L. (2003). Overview of injuries in the young athlete. *Sports Medicine*, 33, 75–81.
24. Baxter-Jones A, Mundt, C (2007): The young athlete. In: *Pediatric exercise physiology - Advances in sport and exercise science series*. Ed: Armstrong, N, Churchill Livingstone Elsevier, Philadelphia, pp. 299-324.
25. Ignjatovic, A., Stankovic, R., Radovanovic, D., Markovic, Z, Cvecka, J. (2009). Resistance training for youth. *Facta Univer. Phys. Educ. Sport*, 7 (2), 57-66.
26. Baker, D., Nance, S., & Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during explosive bench press throws in highly trained athletes. *Journal of Strength and Conditional Research*, 15, 20-24.
27. Cronin, J., Mcnair, P. J., & Marshall, R. N. (2001) Developing explosive power: A comparison of technique and training. *J. Sci. Med. Sport*. 4, 59-70.
28. Wilson, G. R., Newton, A., Murphy, & Humphries, B. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 1279-1286.
29. Seigel, J. A., Gilders, R. M., Staron, R. S., Hagerman, F.C. (2002). Human muscle power output during upper- and lower-body exercises. *Journal of Strength and Conditional Research*, 16, 173-178.

# MOTORIČKE REFERENCE DECE RANOG UZRASTA UKLJUČENE U PROGRAME SPORTSKE SPECIJALIZACIJE

---

**Dejan Savičević**

*Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Sremska Mitrovica, Srbija*

**Sažetak:** Istraživački rad predstavlja identifikaciju modela motoričkih referenci 8-godišnje dece uključene u programe rane sportske selekcije. Cilj istraživanja je bio opredeljen na analizu efekata 4 programa sportske specijalizacije na motorički potencijal dece ranog uzrasta. Ukupan uzorak ispitanika je činilo 80-oro dece uzrasta  $8 \pm 0,5$  godina podeljenih u 4 subuzorka u zavisnosti od transformacionog motoričkog programa u formi sportske škole atletike, košarke, odbojke i univerzalne sportske škole. Motorički status je opserviran primenom 9 mernih instrumenata koji su indikatori brzine i agilnosti (taping rukom, trčanje 20 metara, trčanje 4x3 metra), snage (skok u dalj s mesta, bacanje medicinke, ležanje sed za 30 sekundi) i koordinacije (poligon natraške, vođenje lopte rukom sa promenom smera i trčanje i valjanje). Primenom multivarijantne analize varijanse (MANOVA) utvrđena je statistički značajna razlika u motoričkom potencijalu između tretiranih programskih modela ranog sportskog usmerenja. Na univarijantnom nivou uočene su statistički značajne razlike na  $p = 0,05$  u koordinacionom setu mernih instrumenata u smislu statističkih boljih rezultata dece koja su uključena u program univerzalne sportske škole. Rezultati istraživanja (do) pokazuju da generalizovani motorički stimulansi karakteristični za programe univerzalne sportske škole imaju značajniji efekat na biomotoričke sposobnosti u senzitivnom periodu razvoja odnosno na parametre koordinacionih komponenti u odnosu na programe sportske specijalizacije orjentisane na usavršavanje specifičnih vežbi odabranog sporta.

**Ključne reči:** *motoričke reference, selekcija, specijalizacija, sport, deca*

## UVOD

Osnovni faktor vrhunskog sportskog stvaralaštva je selekcija u svom spontanom (prirodnom) i organizovanom, planskom-laboratorijskom morfo aspektu postojanja. Kako i na koji način odabrati model selekcije u određenom razvojnom periodu? Koji je uzrasni period najsenzibilniji za određeni sport? Koji će sport imati rešenje za jednačinu specifikacije (Malacko i Rađo, 2004), za individualne dispozicije deteta? Sve su to pitanja koja su karakteristična za evolucionu tok sporta i u XXI veku. Problem ovog istraživačkog rada čini parcijalni pristup selekciji u smislu analize početnog nivoa selekcije s jedne strane i parcijalno istraživanje motoričkog kapaciteta dece u ranom životnom periodu, sa druge strane. Identifikovanje pojedinih segmenata motoričkog potencijala, odnosno indikatora izdvojenih biomotoričkih sposobnosti dece u ranoj selekciji tačnije u početnom nivou selekcije u periodu inicijacije (Bompa, 2006) predstavlja prikaz i analizu motoričkih referenci koje čine segmentarni deo motoričkog profila dece uključene u različite transformacione motoričke programe u ranom detinjstvu.

Hipotetički posmatrano, a ne ulazeći u dublju analizu programskih sadržaja opserviranih sportskih škola, pre operacionalizacije podataka postojala su spekulativna mišljenja da će deca

uključena u programe tri sportske škole, posle jednogodišnje obuke imati značajno bolje rezultate u setu motoričkih testova usko specifičnim za treznažni proces sporta koga treniraju ali i u kompletnom setu testova u odnosu na decu koja su obuhvaćena programom univerzalne sportske škole. Rano usmeravanje dece u programe sportskih škola, opredeljenje samo za specifično- motoričke vežbe određenog sporta, rana sportska obaveza, karakteristika je naše kulturne svakodnevnice. Mišljenja stručnjaka i mišljenja roditelja su (pre)često u koliziji i u preteranom očekivanju ili jednih ili drugih. Pokušaj opservacije jednog multidimenzionalnog sistema deteta u ovom radu, predstavlja metodičko- metodološki put, jedinu paradigmu u objektivnom i stručnom diskursu o ranoj selekciji.

## METOD

Sprovedeno istraživanje predstavlja model eksperimentalnog i transferalnog istraživanja operativnog stepena opštosti. Uzorak ispitanika se može definisati kao nameran uzorak od 60-oro dece uzrasta od  $8\pm 0,5$  godina. Ukupan uzorak je podeljen u 4 subuzorka u odnosu na kriterijum uključenosti dece u transformacione motoričke programe sportske škole. Svaki uzorak je obuhvatao 20-oro dece koja su najmanje godinu dana bila uključena u rad sportske škole, odbojke, košarke, atletike i univerzalne sportske škole. Realizatori programskih sadržaja u sva 4 programa sportskih škola bili su profesori fizičke kulture. Na osnovu teorijskog i praktičnog modela uspešnosti u monostrukturnim i polistrukturnim sportovima i standardizovanih motoričkih testova, definisana je baterija testova koju je sačinjavalo 9 mernih instrumenata:

1. za procenu brzine : 1) trčanje 20 metara;
2. za procenu alternativnih pokreta rukom: 2) taping rukom 20 sekundi;
3. za procenu agilnosti: 3) trčanje 3x4 metra;
4. za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta : 4) skok u dalj s mesta;
5. za procenu opšte snage tela: 5) bacanje medicinke 1kg obema rukama;
6. za procenu repetitivne snage trupa: 6) ležanje sed za 30 sekundi;
7. za procenu koordinacije celog tela: 7) poligon natraške, 8) vođenje lopte rukom sa promenom smera i 9) trčanje i valjanje;

Za svaku motoričku dimenziju su izračunati centralni i disperzioni parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalna i maksimalna vrednost rezultata, dok je značajnost razlika sistema motoričkih varijabli u sve 4 ispitivane grupe procenjena multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA). U cilju utvrđivanja razlika između svakog pojedinačnog motoričkog testa i to za svaku tretiranu grupu primenjena je univarijantna analiza varijanse (ANOVA). Svi rezultati su obrađeni primenom statističkog aplikativnog paketa SPSS 15.

## REZULTATI

Primenom multivarijantne analize varijanse (MANOVE) utvrđene su statističke značajne razlike između grupa na nivou značajnosti od  $p=0,01$  u pogledu složenog uticaja na kriterijumsku promenljivu (tabela 1).

**Tabela 1.** *Multivarijantna analiza varijanse između grupa*

Wilks	F	p	Eta kvadrat
,122	3,224	0,01	0,504

Legenda: Wilks Lambda, F-multivarijantni F-test, p-statistička značajnost multivarijantnog F-testa, Partial Eta Squared

Veličina uticaja razlike srednje vrednosti grupa na kriterijumske varijable izražene vrednostima eta kvadrata govore u prilog statistički značajnoj razlici celokupnog sistema motoričkih sposobnosti

između ispitivanih grupa i to na nivou značajnosti  $p=0,01$ . Pregledom tabele 2. uočavaju se rezultati centralnih i disperzionih parametara opserviranih biomotoričkih sposobnosti po grupama. Upoređivanjem aritmetičkih sredina rezultata svakog parcijalnog dela biomotoričkih sposobnosti po grupama, može se konstatovati da su rezultati u setu indikatora brzine i snage u sve 4 grupe prilično homogeni, nasuprot centralnih vrednosti koordinacionog seta motoričkih testova u grupi dece koja su uključena u program univerzalne sportske škole koje su bitnije odstupale od srednjih vrednosti rezultata u odnosu na ostale tri grupe programa sportskih škola.

**Tabela 2.** Osnovni deskriptivni parametri i razlike u univarijantnom prostoru između ispitivanih grupa u motoričkim referencama

VARIJABLA	Gr	AS	SD	MIN	MAKS	f	p
Trčanje 20 (0,1 s)	1	45,7000	3,59166	42,00	52,00	,287	,834
	2	46,4000	3,94968	42,00	53,00		
	3	45,8000	2,65832	42,00	51,00		
	4	46,9000	2,84605	43,00	51,00		
Trčanje 4x3 (0,1 s)	1	62,0300	5,89551	54,60	70,51	,177	,911
	2	63,1970	4,50110	56,60	70,53		
	3	62,4670	5,07003	54,30	71,40		
	4	61,5850	5,08947	53,71	70,12		
Taping rukom ( frekvencija )	1	11,40	3,066	7	17	,112	,953
	2	11,45	2,889	6	16		
	3	11,72	3,843	8	14		
	4	12,66	3,644	7	18		
Skok u dalj (0,1 cm)	1	142,7000	9,44046	128,00	156,00	4,997	,015
	2	144,5000	5,23344	137,00	152,00		
	3	136,1000	4,58136	132,00	148,00		
	4	135,0000	6,42910	128,00	145,00		
Bacanje medicinke (0,1 cm)	1	359,0000	26,01282	320,00	390,00	1,640	,197
	2	341,1000	44,29811	288,00	410,00		
	3	334,4000	40,10597	249,00	389,00		
	4	320,7000	43,95718	268,00	390,00		
Sedenje-ležanje sekundi (frekvencija)	1	15,5000	2,63523	12,00	21,00	,386	,764
	2	16,8000	2,74064	12,00	22,00		
	3	16,0000	2,70801	13,00	21,00		
	4	16,2000	2,85968	13,00	21,00		
Poligon natraške (0,1 s)	1	184,1000	1,85293	182,00	188,00	7,935	,001
	2	200,5000	3,86580	190,00	204,00		
	3	200,4000	15,82684	180,00	230,00		
	4	196,6000	5,81569	186,00	202,00		
Vođenje lopte (0,1 s)	1	149,7000	20,17727	122,00	189,00	13,409	,002
	2	176,1000	22,74716	120,00	197,00		
	3	195,8000	13,18079	170,00	220,00		
	4	189,2000	11,877	176,00	210,00		
Trčanje-valjanje	1	165,9000	16,45499	133,00	187,00	5,513	,003

(0,1 s)	2	199,9000	11,41588	175,00	212,00		
	3	197,0800	32,05997	117,80	240,00		
	4	194,9000	19,72843	169,00	240,00		

Legenda: Gr - grupa ispitanika: **1.**Univerzalna sportska škola, **2.**Sportska škola košarke, **3.**Sportska škola odbojke, **4.**Sportska škola atletike

AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, MIN-minimalni rezultat, MAKS-maksimalni rezultat, f-univarijantni f-test, p-statistička značajnost univarijantnog f-testa.

Kao potvrda statističke razlike između svake pojedinačne kriteijumske varijable u zavisnosti od grupne pripadnosti sportskom motoričkom programu 4 tretirana subuzorka izvršena je univarijantna analiza varijanse (Anova) (tabela 3). Rezultati unifaktorske analize varijante ukazuju na statistički značajno bolje rezultate u sva tri motorička testa za procenu koordinacije celog tela kod dece koja su obučena programom univerzalne sportske škole u odnosu na decu uključenu u programe sportskih škola odbojke, košarke i atletike i to na nivo statističke značajnosti od  $p=0,05$ .

**Tabela 3.** Razlike između grupnih kategorija za svaki motorički test iz koordinacionog seta

VARIJABLA	Grupa	Grupa	Razlika AS	p
Poligon natraške (0,1 s)	1	2	-16,40000(*)	,002
		3	-16,30000(*)	,002
		4	-12,50000(*)	,014
	2	1	16,40000(*)	,002
		3	,10000	1,000
		4	3,90000	,749
	3	1	16,30000(*)	,002
		2	-,10000	1,000
		4	3,80000	,763
	4	1	12,50000(*)	,014
		2	-3,90000	,749
		3	-3,80000	,763
Vođenje lopte sa promenom smera (0,1 s)	1	2	-26,40000(*)	,006
		3	-46,10000(*)	,012
		4	-39,50000(*)	,022
	2	1	26,40000(*)	,006
		3	-19,70000	,991
		4	-13,10000	,953
	3	1	46,10000(*)	,012
		2	19,70000	,991
		4	6,60000	,996
	4	1	39,50000(*)	,022
		2	13,10000	,953
		3	-6,60000	,996
1	2	-34,00000(*)	,010	
	3	-31,18000(*)	,002	

Trčanje-valjanje (0,1 s)	2	4	-29,00000(*)	,002	
		1	34,00000(*)	,010	
		3	2,82000	,077	
	3	4	5,00000	,357	
		1	31,18000(*)	,002	
		2	-2,82000	,077	
	4	4	2,18000	,836	
		1	29,00000(*)	,002	
		2	-5,00000	,357	
			3	-2,18000	,836

\* statistička značajnost

## DISKUSIJA

Konstruisati i vrednovati efikasnije metodološke postupke za objektivnu i subjektivnu procenu kvaliteta (budućeg) sportiste predstavlja osnovni cilj selekcionne baze na svakom nivou selekcije. Imenovati i strukturne definisati svaku kriterijmsku varijablu kao indikatora sportskog postignuća u zavisnosti od različitog sportskog usmerenja predstavlja jedini put ka vrhunskom sportskom postignuću. Uporedne analize u inicijalnoj selekciji dece uključene u diferencirne programe po različitim kriterijumima u ranom detinjstvu nisu čest istraživački problem, iako je sve veći broj dece sa polaskom u školu uključen u rad škole sporta određenog sportskog kluba.

U većini dosadašnjih istraživanja problematika se odnosila na analizu efekata programa određene sportske škole na motorički i antropometrijski status dece. Rezultati istraživanja (po)dokazuju da deca uključena u transformacione progame džudoa (Drid i sar., 2006), razvojne gimnastike (Popović i Radanović, 2010; Madić i Popović 2007; Kostić i sar.2009) fudbala ( Molnar i sar.2009), atletike (Maleš, B i Zuvela,F, 2009), imaju statistički značajno bolje rezultata u pojedinim segmentima antropometrijskog i motoričkog prostora u odnosu na decu koja nisu angažovana u nekom obliku fizičke-sportske aktivnosti. Cilj istraživačkog postupka ove studije bio je usmeren je na opservaciju parcijalnog segmenta antropološkog statusa, odnosno kvaliteta motoričkih referenci dece od  $8 \pm 0,5$  godina u zavisnosti od programa škole sporta koje pohađaju.

Rezultati ovog istraživanja, istina malog broja ispitanika pojedinačnog uzorka, pokazuju na statističkoj značajnoj osnovi da postoji razlika u motoričkom potencijalu u smislu statistički boljih rezultata u prostoru koordinacije i to kod grupe dece koja su uključena u programe univerzalne sportske škole. Tipologija sporta, košarke, odbojke i atletike određuje identifikacioni motorički profil sportiste, međutim istraživanje je ustanovilo da u motoričkom potencijalu analiziranog uzorka u 3 grupe, u ranom detinjstvu, ne postoje statističke značajne razlike u motoričkom referencama. Rezultati baterije testova određuju razvojne nivoe izdvojenih indikatora biomotoričkih sposobnosti, motoričkih referenci brzine, snage i koordinacije i stvaraju osnovu za dalja istraživanja uticaja diferenciranih programa na latentna motorička svojstva posebno ona u senzitivnom periodu razvoja.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu utvrđenih rezultata istraživanja i njihove analize mogu se izvesti sledeći zaključci:

Razlika u referentnoj motoričkoj moći dece koja su uključena u programe univerzalne sportske škole je statistički značajna n na multifaktorskom i unifaktorskom nivou značajnosti od  $p= 0,05$  i to u setu testova kordinacionih sposobnosti dece uključene u programe univerzalne sportske škole u



odnosu na motoričke reference dece uključene u na ostala tri motorička tretmana u formi škola odbojke, košarke, atletike.

Periodizacija i tehnologija treninga u ranom detinjstvu treba da bude opredeljena i usmerena na motoričko učenje i podučavanje putem igre i fundamentalnih, bazičnih kretnih aktivnosti uz postepeni ulazak u tehnički prostor svake sportske grane.

Osnovni postulati programa univerzalne sportske škole i svakog drugog programa fizičkih aktivnosti u ranom detinjstvu treba da proizilaze iz razvjonog koncepta utemeljenog na integralnom pristupu psihomotornom, afektivnom i kognitivnom razvoju dece, jer je to paradigma pozitivnog trenda razvoja motoričkih sposobnosti i pozitivnog transfera motoričkog znanja neophodnog za vrhunsko sportsko stvaralaštvo.

Rana sportska orijentacija, rana selekcija u okviru sportskih klubova, je selekcija koja treba da sačeka uzrasno i razvojno prihvatljiviji period za usmeravanje u specifično programirane trenažne aktivnosti.

## REFERENCE

1. Bala, G. (2002a). Sportska školica, Novi Sad: Sans.
2. Bala G., Kiš M. i Popović, B. (1996). Trening u razvoju motoričkog ponašanja male dece,
3. Godišnjak 8, str. 83-88, Novi Sad: Fakultet za fizičku kulturu.
4. Bompá, O.T. (2006). Periodizacija teorija i metodologija treninga, Zagreb: Robert Schwarz.
5. Chicu, V. (2006). *The development of coordination abilities at the middle school pupils through the application of moving games during the Physical Education lessons*. National Institute of Physical Training and Sports, Retrieved 15.11.2006 at: <http://www.cnaa.acad.md/en/thesis/5497/>.
7. Drid, P., Obadov, S, Bratić, M. (2006). Efekti primenjenog trenažnog tretmana džudoa na morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti učenika nižih razreda osnovne škole, Zbornik radova naučne konferencije sa međunarodnim učešćem, Antropološki status i fizička aktivnost dece, omladine i odraslih Vojvodine, vol.1, str.319-322, Novi sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
8. Drid, P., Obadov, S, Bratić, M. (2006). Efekti primenjenog trenažnog tretmana džudoa na morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti učenica nižih razreda osnovne škole, Zbornik radova naučne konferencije sa međunarodnim učešćem, Antropološki status i fizička aktivnost dece, omladine i odraslih Vojvodine, vol.1, str.325-329, Novi sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
9. Kostić R., Đurašković R., Pantelić S., Živković D., Uzunović S. i Živković M. (2009): Relacije antropometrijskih karakteristika i koordinacionih sposobnosti: Glasnik antropološkog društva Srbije, vol. 44, str. 237-244
10. Kukulj, M. (2006). Antropomotorika, Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
11. Madić D. i Popović, B (2007). Morfološki i posturalni status dečaka sa aspekta inicijalne selekcije za sportsku gimnastiku, Zbornik radova naučne konferencije sa međunarodnim učešćem, Antropološki status i fizička aktivnost dece, omladine i odraslih Vojvodine, vol. 1, str.21-30, Novi sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
12. Malacko J. i Rađo I. (2004): Tehnologija sporta i sportskog treninga, Sarajevo: Fakultet sporta i telesnog odgoja.
13. Maleš, B, Zuvela, F. (2009): Model selekcije i orijentacije u atletici, autorizovana predavanja, Split: Kineziološki fakultet.

14. Mihajlović, I. (2008). Funkcionalne promene u trenažnom procesu vrhunskih sportista, *Sport sciene*, vol. 1(1): str. 45-59
15. Molnar, S., Popović, S., Smajić, M (2009). Relacije antropometrijskih karakteristika i specifičnih motoričkih sposobnosti dečaka u fudbalskoj školi, *Glasnik antropološkog društva Srbije*, vol. 44, str. 133-140.
16. Popović B i Radanović D. (2010). Relacije morfoloških karakteristika i koordinacije kod devojčica koje se bave gimnastičkim aktivnostima: *Glasnik antropološkog društva Srbije*, vol. 45, str. 243-252.
17. Stanković N, Nurkić M, Lolić D, Bratić, M (2009). Efekti različitih programa sportske školice na promene motoričkog ponašanja dece predškolskog uzrasta, *Zbornik radova međunarodne naučne konferencije, Teorijski, metodološki i metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista*, Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
18. Živčić K., Trajkovski-Višić B. i Sentderdi M. (2008). Promene u nekim motoričkim sposobnostima dece predškolske dobi: *Fakta universitatis*, vol.6, str. 41-50.

## MOTOR REFERENCES OF YOUNG CHILDREN INCLUDED IN PROGRAMMES OF SPORT SPECIALIZATION

Abstract: Research paper identifies motor references model of eight year old children included in programmes of early sport selection. The aim of the research was analysis of effects of four programmes of sport specialization on motor potential of children at an early age. The sample included 80 children aged  $8 \pm 0,5$  who were divided into 4 groups according to transformation motor programme in school of athletics, basketball, volleyball and universal sport school. Nine instruments were used for observation of motor status. These were speed and agility indicators (hand tapping, 20m running, 4x3 running), strength indicators (long jump from a standing start, medicine ball throw, moving from lying to sitting position in 30s) and coordination indicators (backward polygon, ball dribbling with changed direction, running and rolling). Multivariate analysis of variance (MANOVA) showed statistically significant difference in motor potential of analyzed models of early sport training. Statistically significant differences were noticed at univariate level  $p=0,05$  in coordination set of measuring instruments, i.e. children who were included in universal sport school programme showed statistically better results. The results of research show and prove that generalized motor stimuli applied in universal school programmes have significant effect on bio-motor abilities in sensitive period of growth and development, i.e. on parameters of coordination components than programmes of sport specialization oriented to specific exercises typical of particular sport.

**Key words:** *motor references, selection, specialization, sport, children*

---

# MODELIRANJE TRENINGA ODBOJKAŠICA NA OSNOVU ANALIZE TAKMIČARSKE AKTIVNOSTI

---

**Radomir Kostić**

*Fakultet Sporta i Fizičkog vaspitanja, Niš*

**Goran Nešić**

*Fakultet Sporta i Fizičkog vaspitanja, Beograd*

**Dragan Nejić**

*Fakultet Sporta i Fizičkog vaspitanja, Niš*

**Nebojša Protić**

**Sažetak:** Moderno planiranje savremenog treninga u odbojci ostvaruje se na osnovu podataka analize takmičarske aktivnosti odbojkašica, odnosno na osnovu strukture igre i podataka o naporima kojima se podvrgava njihov organizam u toku igre. U ovom radu će biti izvršena analiza utakmica sa Evropskog prvenstva za žene, održanog 2003. godine. Ovaj turnir je izabran iz razloga što je ujedno bio deo kvalifikacionih turnira za Olimpijske igre 2004. godine u Atini. Dakle, predmet ovog rada jeste struktura takmičarske aktivnosti odbojkašica, koja se utvrđuje na jednom od najkvalitetnijih međunarodnih turnira.

**Ključne reči:** *Trening, modeliranje, odbojkašice*

## UVOD

Odbojka se razvila iz svoje prakse i tu praksu treba podizati na viši nivo. Dolazeći iz prakse i vraćajući se u nju, bez bilo kakve nadogradnje, ostaje se na istom nivou ili se čak nazaduje u odnosu na one koji osavremenjuju igru i pristup treningu. Ono što bi trebalo da je cilj u odbojci, odnosno pristupu odbojkaškom treningu je optimizacija opterećenja. Ne bi trebalo da je najvažnije koliko se trenira, već kako se trenira.

Sušтина odbojke ogleda se u predviđanju, proceni, koncentraciji i komponentama odbojkaškog nadigravanja - tehnika, taktika, kondicija, psihološka priprema i strategija.

Na osnovu analize mnogobrojnih radova objavljenih u stručnoj literaturi, čija je tematika bila u vezi sa procesom sprovođenja sportskog treninga, sa zakonitostima poboljšanja i razvijanja sportskog majstorstva sportista, kako u pojedinačnim sportskim granama, tako i u sportskim igrama, može se zaključiti da se osnovni način trenažnog rada, koji ima za cilj podizanje nivoa sportskog majstorstva i podizanje nivoa sportske forme vrhunskih igrača u sportskim igrama, bazira na primeni modeliranih trenažnih vežbi koje su u svim komponentama svoje strukture u potpunosti analogne sportskoj aktivnosti (Željazkov, 2004).

To konkretno znači da mehanička primena postojećih modela treninga, veliki broj vežbi ili njihovih serija i sl., može da dovede do negativnih posledica, a jedna od najvećih je pretreniranost organizma. Zato je neophodno što pravilnije izabrati vežbe i rasporediti režime rada na treningu u određenom vremenskom intervalu, u skladu sa rezultatima analize aktivnosti i isplanirati rad u odgovarajućem periodu trenažnog procesa (planiranjem makrociklusa, mezociklusa i mikrociklusa).

Svako modeliranje kao rezultat daje model izučavanog objekta, koji može biti dat u rasponu od verne do uprošćene kopije i koji služe da se original bolje upozna i poboljša. Modeli mogu biti različito predstavljeni, a najčešće su to matematički, grafički, logičko-simbolički i opisni modeli.

U sportu su se izdvojile tri vrste modela (Koprivica, 1988):

- modeli stanja sportiste (obuhvaćen prostor morfologije, funkcija, motoričkih sposobnosti, tehnike, taktike, psihologije, sportskog staža ...),
- modeli takmičarske aktivnosti ( odnose se kako na godišnji, tako i na olimpijski ciklus, a sve su češći predmet izučavanja u sportu. Najvažniji razlog zašto je to tako je, što se modeliranjem takmičarske aktivnosti, pre svega na najvažnijim takmičenjima na kojima učestvuju najbolji, otkrivaju tendencije razvoja takmičarske aktivnosti, elementi strukture takmičarske aktivnosti koji u najvećem stepenu određuju rezultat i drugo. Na taj način ovi modeli su cilj trenažnog procesa i postizanje modelnog ili njemu bliskog nivoa, povećava verovatnoću uspešnog nastupa. Međutim, put do zadanog nivoa je veoma složen i nije jednostavan, odnosno jedini mogući.) i
- modeli trenažnog procesa (modelira se kako sadržaj trenažnog procesa, odnosno kompleks sredstava koji se primenjuje, tako i struktura trenažnog procesa, tj. relativno stabilan poredak objedinjavanja njegovih komponenti i njihov zakonit odnos i opšta povezanost. Stvaranje ovih modela zahteva neprekidno registrovanje svih elemenata trenažnog procesa, izučavanje njihovih efekata i iznalaženje optimalnih varijanti pripreme sportista za takmičenje.)

U sportu nije moguće stvoriti modele koji u potpunosti karakterišu original. Stanje sportiste, takmičarska aktivnost i trenažni proces izuzetno su složene pojave, tako da ih i veoma veliki broj pokazatelja ne može okarakterisati u celini. Zato se, s pravom, umesto termina "model" češće upotrebljava termin "modelne karakteristike". One predstavljaju deo modela i to onaj koji u najvećem procentu objašnjava original.

Prilikom izrade modelnih karakteristika, osnovni cilj je da se dođe do obrasca, koji je u praksi dao najbolje rezultate. Tada treneru taj obrazac služi kao uzor, kao ideal koji teži da dostigne i prema kojem konstruiše sopstveni model. Smatra se da je u osnovi tog modela optimalni odnos trajanja intervala rada i intervala odmora, kao i adekvatan izbor vežbi na treningu. Kako bi trenažni proces postao racionalan, poslednjih decenija modeliranje je postalo naučni metod koji se koristi u teoriji i sportskoj praksi.

Modeliranje, kao metoda, se karakteriše stvaranjem sistema koji je u bitnim osobinama, u pravom smislu te reči, analogan takmičarskim uslovima. Zbog toga vežbe za rad tokom treninga treba da budu pažljivo odabrane od strane trenera, tj. one treba da budu u skladu sa situacijama koje se javljaju tokom utakmice (Boženko, 1997).

U vrhunskom sportu sve trenažne aktivnosti se usmeravaju ka takmičenju, tj. prema realizaciji najvećeg potencijala sportiste u uslovima konkurencije, takmičenja. Da bi se omogućilo lakše i pouzdanije upravljanje trenažnim i takmičarskim procesom, iz prakse je proizišla potreba da se proces treninga programira. Radi racionalizacije sprovođenja programa treninga i radi usmerenog dejstva trenažnog opterećenja, kojim se deluje na organizam sportiste pri realizaciji radnih zadataka, pomoću kojih se rešavaju programirani ciljevi, iz prakse je proizišla potreba za modeliranjem treninga.

Ljudski organizam je komplikovan, dinamičan, samoregulišući biološki sistem. On poseduje fenomenalnu sposobnost adaptiranja na spoljne nadražaje, konkretno na delovanje trenažnih opterećenja. Termin trening se primenjuje u raznim oblastima ljudske delatnosti i u različitom značenju, ali se najopštije može definisati, kao proces funkcionalnog usavršavanja organizma u cilju njegovog ispoljavanja, putem sistematizovanih vežbi, sa višim zahtevima, pri ispunjavanju određenog rada (Platonov, 1980). Pod sportskim treningom podrazumeva se specifičan

transformacioni proces u kome se visoki sportski rezultati postižu specifičnim sredstvima, metodama i opterećenjem kroz određeno vreme (Važni, 1978). Trening je poseban način vežbanja, sportsko – pedagoški proces, odnosno obrazovanje, vaspitanje i usavršavanje svih onih sposobnosti, veština, znanja i načina ponašanja, koja su potrebna ekipi i pojedincu, da bi se na takmičenju, utakmici postigli željeni rezultati.

Redovno sakupljanje informacija o sportskim takmičenjima i rezultatima, efikasnosti sistema treninga, upoređivanje postignutih rezultata sa planiranim i svi ostali pokazatelji koji su u vezi sa usavršavanjem sportiste ili sportske ekipe, neophodno je prilikom planiranja razvoja sporta uopšte i pojedinih sportskih grana, u smislu formulisanja dugoročnih ciljeva i strategije za takmičarsku sezonu. Bez kompleksnog i sveobuhvatnog pristupa problemima na koje se nailazi u sportskoj praksi (trenažni, takmičarski, vantrenažni i vantakmičarski faktori) i bez odgovarajuće metodologije, koja bi uspešno rešavala probleme u sportu, danas nije moguće postići vrhunski sportski rezultat, kojem teži svaki sportista, sportska ekipa i trener.

U praksi već dugo nije problem šta se trenira (u odbojci, to su elementi odbojkaške igre), već je problem kako se trenira. Drugim rečima, odbojkaški trening treba da zadovoljava ono što se dešava u igri (Nešić, 2002). Ekipe koje su usvojile ovakav način treniranja pokazalo se da su imali više takmičarskog uspeha. Tako se dešavalo da tehnički slabija ekipa, pobeđuje tehnički jaču ekipu, jer se bolje snalaze - ispoljavaju tehniku u uslovima igre.

U ovom radu će biti izvršena analiza utakmica sa Evropskog prvenstva za žene, održanog 2003. godine. Ovaj turnir je izabran iz razloga što je ujedno bio deo kvalifikacionih turnira za Olimpijske igre 2004. godine u Atini.

Dakle, predmet ovog rada jeste struktura takmičarske aktivnosti odbojkašica, koja se utvrđuje na jednom od najkvalitetnijih međunarodnih turnira.

## ANALIZA TAKMIČARSKE AKTIVNOSTI

Danas, s obzirom da je među najboljim ekipama najčešće izjednačen nivo tehničkih i taktičkih znanja, fizičke i psihološke pripremljenosti vrhunskih sportista, raste uloga faktora pravilno pripremljene informacije o strukturi aktivnosti protivničke ekipe i sopstvenih mogućnosti i oni sve češće postaju odlučujući činioci sportskog učinka (Nešić, 2000).

Zato se moderno planiranje savremenog treninga u odbojci ostvaruje na osnovu podataka analize takmičarske aktivnosti odbojkašica, odnosno na osnovu strukture igre i podataka o naporima kojima se podvrgava njihov organizam u toku igre.

Takmičarska aktivnost predstavlja osnovu za modeliranje savremenog treninga. Ovakav pristup sportskom treningu nalaže treneru obavezu da, pri modeliranju treninga, većinu aktivnosti igrača na treningu što više približi aktivnostima koje igrači imaju na utakmici.

Takođe, trener treba dobro da poznaje i strukturu energetske zbiljanja u organizmu sportiste za vreme utakmice, kao i redosled oporavka pojedinih funkcionalnih sistema posle utakmice, jer će samo tada moći da na optimalan način programira usmerenost trenažnih opterećenja u narednom ciklusu (Boženko, 1997).

Prema tome, prvi korak u stvaranju okvirnog modela za upravljanje trenažnim procesom treba da bude utvrđivanje karakteristika same takmičarske aktivnosti i tipologije napora kojima se igrači izlažu tokom utakmice (Nešić, 1998). Tek na osnovu poznavanja ovih parametara trener može da pristupi planiranju i programiranju trenažnih opterećenja na jedan racionalan način.

Trener bi sa poznavanjem opštih zakonitosti fiziološke adaptacije organizma na napor i poznavanjem adaptabilnih sposobnosti svakog sportiste primenjivao odgovarajući obim, intenzitet rada, usmerenost napora, dužinu trajanja odmora i sl. Na taj način, prema potrebi trener može da sportsku ekipu dovede u "špic" formu u vreme kada je to najvažnije i da je "drži" onoliko dugo, koliko to raspored najvažnijih utakmica u sezoni zahteva.

Analiza takmičarske aktivnosti u sportskim igrama se vrši uz pomoć posmatranja snimka utakmice. Najčešće se u pripremnom periodu snimi određen broj pripremnih - trening utakmica i za svakog člana ekipe se utvrdi:

1. broj elemenata tehnike koje on koristi na utakmici,
2. koliko puta se određeni tehnički element u toku utakmice upotrebi,
3. uspešnost izvođenja korišćenih elemenata tehnike u procentima,
4. obim i intenzitet kretanja (tu se ubrajaju i skokovi).

Za procenu uspešnosti izvođenja elemenata tehnike se računaju samo izvođenja određene tehnike uz prisustvo ili ometanje protivnika, jer takva analiza daje realniju sliku stanja tehničke pripremljenosti igrača u takmičarskim situacijama. Podaci dobijeni na ovakav način služe kao osnova za procenu stanja tehničke pripremljenosti sportista, odnosno kao operativni pokazatelji za trenera.

Zatim se utvrđuje tekuće stanje specijalne motoričke pripremljenosti igrača. Takođe se koristi metod posmatranja snimka utakmice, ali se sada utakmica analizira po periodima (setovi, delovi seta ...). Analizom se utvrđuje za svaki period: obim kretanja, intenzitet kretanja, učestalost određenih tehničkih elemenata, kvalitet / uspešnost njihovog izvođenja, procenat realizacije taktičkih zadataka planiranih za konkretnu utakmicu i sl. Dobijeni pokazatelji daju jasnu sliku trenutnog stanja fizičke i tehničko – taktičke pripremljenosti, odnosno nivoa stanja sportske forme u kojoj se pojedinci i ekipa nalazi.

Kako se objašnjavaju dobijeni podaci? Ukoliko je obim kretanja u prvim delovima analiziranih segmenata igre bio značajno veći nego u ostalim, to znači da je opšta pripremljenost igrača slaba. Taj igrač (ukoliko je imao neku pauzu pre toga) mora na narednim treninzima više koristiti sredstva za razvijanje opšte pripreme (aerobni rad) ili se mora odmoriti, jer je pretreniran, pa usled velikog zamora, nije u stanju da odigra čitavu utakmicu. Ako je intenzitet kretanja bio na većem nivou na početku utakmice nego pri kraju, to znači da taj igrač mora više raditi na specijalnoj pripremljenosti (anaerobni rad). Ukoliko je procenat uspešnosti izvođenja nekog tehničkog elementa nizak, tada igrač mora taj element tehnike bolje uvežbati na treningu u realnim uslovima, uslovima borbe sa protivnikom. Ako je sportista na početku utakmice uspešno izvodio tehničke elemente, a pri kraju ne, onda je potrebno na treninzima povećavati nivo specijalne pripreme u smislu ispoljavanja elemenata tehnike (Nešić, 1998). Ovo su samo primeri i njihova moguća interpretacija dobijenih podataka, ali oni ipak zavise od mnogih drugih faktora za svaki pojedinačni slučaj, pa se tako i moraju tretirati.

Prednost ovakvog načina praćenja igračke efikasnosti je u tome što dobijeni pojedinačni statistički podaci omogućavaju analizu karakteristika primenjivanih sistema igre. Drugim rečima, mogu prikazati celokupno stanje sportske forme u kome se ekipa nalazi. Trener bi po potrebi vršio analizu parametara (onih za koje on proceni da su mu neophodni za rad) radi ocenjivanja i procenjivanja stanja nivoa ukupne efikasnosti ekipe, koju trenira, na utakmicama.

## MODELIRANJE TRENINGA

Pozivajući se na utakmicu četvrtfinala Evropskog prvenstva za žene u odbojci, između reprezentacija Italije i Ukrajine 3:1, u radu su prikazane tri dimenzije. To su **motorička** (skokovi, padovi i udarci po lopti), **vremenska** (aktivno i pasivno vreme) i **taktičko-tehnička** (prikazano je šest elemenata igre (ocenjivanje tih elemenata) koji su korišćeni u igri u četiri odigrana seta).

Prva je: motorička dimenzija koja se odnosi na skokove, padove i udarce po lopti:

**Pobednici****Motoričke dimenzije**

Smeč servis	Flot servis	Napad obenožni	Napad s 1 noge	Skok za blok	Skok za dizanje	Ukupni skokovi
8	16	18	4	19	16	81
10	14	21	4	25	16	90
7	12	31	5	22	26	103
4	20	32	4	31	23	114
/	/	/	/	/	/	/
<b>29(7,25)</b>	<b>62(15,5)</b>	<b>102(25,5)</b>	<b>17(4,25)</b>	<b>97(24,25)</b>	<b>81(20,25)</b>	<b>388(97)</b>

U tabeli motoričkih dimenzija vidi se da je pobednička ekipa napravila:

- 29 skokova za smeč servis (7.25 po setu)
- 62 skoka za flot servis (15.5 po setu)
- 102 skoka za napad sa obe noge (25.5 po setu)
- 17 skokova za napad sa jedne noge (4.25 po setu)
- 97 skokova za blok (24.25 po setu)
- 81 skok za dizanje (20.25 po setu)

Ukupan broj skokova pobedničke ekipe za sva četiri odigrana seta je 388, što je u proseku 97 skokova po setu.

Udarci po lopti	
Servis	Napad
24	22
24	25
19	36
24	36
/	/
<b>91(22,75)</b>	<b>119(29,75)</b>

Padovi		
Povaljka	Sun	Upijač
7	3	/
3	/	/
6	4	/
10	2	/
/	/	/
<b>26(6,5)</b>	<b>9(2,25)</b>	/

Druga je: vremenska dimenzija koja se odnosi na aktivno i pasivno vreme trajanja igre

**Vremenska dimenzija**

Aktivno vreme	Pasivno vreme
208" - 3' 46"	993" - 16' 46"
192" - 3' 02"	975" - 16' 15"
244" - 4' 06"	1054" - 17' 34"
269" - 4' 48"	984" - 16' 24"
/	/
<b>913" - 15' 24"</b>	<b>4006" - 66' 46"</b>

**Poraženi****Motoričke dimenzije**

Smeč servis	Flot servis	Napad obonožni	Napad s 1 noge	Skok za blok	Skok za dizanje	Ukupni skokovi
11	7	25	/	19	18	80
7	9	29	1	21	14	81
11	13	31	/	31	18	104
7	14	44	1	32	22	120
/	/	/	/	/	/	/
<b>36(9)</b>	<b>43(10,7)</b>	<b>129(32,25)</b>	<b>2(0,5)</b>	<b>103(25,75)</b>	<b>72(18)</b>	<b>385(96,25)</b>

Padovi		
Povaljka	Sun	Upijač
7	3	/
8	5	/
10	2	/
14	10	/
/	/	/
<b>39(9,75)</b>	<b>20(5)</b>	<b>/</b>

**Vremenska dimenzija**

Aktivno vreme	Pasivno vreme
208" - 3' 46"	993" - 16' 46"
192" - 3' 02"	975" - 16' 15"
244" - 4' 06"	1054" - 17' 34"
269" - 4' 48"	984" - 16' 24"
/	/
<b>913" - 15' 24"</b>	<b>4006" - 66' 46"</b>

Udarci po lopti	
Servis	Napad
18	25
16	30
24	31
21	45
/	/
<b>79(19,75)</b>	<b>131(32,75)</b>



SERVE							
#-ase serve, + First tempo not possible, ~ First tempo possible,- serve error							
GAME							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
4	5	26	35	38	7	7	9 75
RECEPTION							
# First tempo possible,+ First tempo not possible, ~ attack not possible but game goes on, - reception error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
39	62	21	33	1	2	2	3 63
BALL DISTRIBUTION							
# Distribution without or on one block, + Hard ball turned into an attack, ~ ball unusable for attack, - distribution error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
30	35	53	62	3	3	0	- 86
ATTACK							
# Attacker scores a point, + The ball stays on the attacking teams court side, ~ The ball passes to the defending teams court side, - Attack error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
44	46	7	7	34	36	10	11 95
BLOCK							
# Block results with a point,+ After the block the ball stays on the defending teams side, ~ After the block the ball passes on the attacking teams side, - Block error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
11	21	11	21	9	17	21	40 52
DEFENCE							
#First tempo possible,+ First tempo not possible, ~ attack not possible or ball goes on to opponets side, - deffence error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
6	15	21	54	6	15	6	15 39

SERVE							
#-ase serve, + First tempo not possible, ~ First tempo possible,- serve error							
GAME							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
2	3	22	32	39	57	5	7 68
RECEPTION							
# First tempo possible,+ First tempo not possible, ~ attack not possible but game goes on, - reception error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
38	54	24	34	4	6	4	6 70
BALL DISTRIBUTION							
# Distribution without or on one block, + Hard ball turned into an attack, ~ ball unusable for attack, - distribution error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
20	24	53	64	5	6	5	6 83
ATTACK							
# Attacker scores a point, + The ball stays on the attacking teams court side, ~ The ball passes to the defending teams court side, - Attack error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
39	39	8	8	34	34	20	20 101
BLOCK							
# Block results with a point,+ After the block the ball stays on the defending teams side, ~ After the block the ball passes on the attacking teams side, - Block error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
8	20	14	34	5	12	14	34 41
DEFENCE							
#First tempo possible,+ First tempo not possible, ~ attack not possible or ball goes on to opponets side, - deffence error							
#	%	+	%	-	%	-	TOT
6	12	30	61	3	6	10	20 49

## MODEL ODOJKAŠKOG TRENINGA

Za uspešno nadigravanje u odbojci, nije presudno samo pridržavanje određenih principa sportskog treninga, kao ni to da su nam dovoljni teren, mreža, lopte...pa da bi se uspešno sproveo trening. Naravno, da je ovo gore navedeno uslov da bi se napravio trening, ali nipošto nije dovoljno. U praksi već dugo nije problem šta se trenira, jer je to svima poznato - elementi odbojkaške igre, već je problem kako se trenira. Drugim rečima, da li odbojkaški trening zadovoljava ono što se dešava u igri, odnosno da li se treniraju odbojkaški elementi tehnike sami za sebe ili se trenira igra. Otuda se dešava da tehnički slabija ekipa, pobeđuje tehnički jaču ekipu, jer se bolje snalaze - ispoljavaju tehniku u uslovima igre. Radi ilustracije određeni su primeri vežbanja, kako se to obično radi u praksi, što naravno nije greška u uslovima obučavanja ili ispravljanja tehnike, ali u uslovima usavršavanja i primene tehnike u uslovima nadigravanja nije preporučljivo.

Pojedinačno po elementima igre su dati primeri, kako se trenira u odbojkaškoj praksi (naravno da se ovo odnosi na neke trenere u odbojci, ali nikako na sve). Smeč se obično radi bez bloka i

odbrane, tako što se dizaču dodaje lopta gde on, u takoreći laboratorijskim uslovima, diže loptu u zonu gde se nalazi smeč. Na ovaj način zatvaramo motorički stereotip smečiranja i dizanja, jer se dešavaju u praktično neizmenjenim uslovima, a u igri se traži nešto sasvim drugo. Blok se najčešće vežba, tako što se postave igrači - blokeri u svoje zone i rade blok u istim uslovima, kao što je rečeno za smeč i dizanje. Odbrana polja se obično vežba, tako što trener vrši napad na istoj polovini terena, gde se nalaze i igrači odbrane. Viši nivo ovog vežbanja je, kada je trener na platformi u nekoj od određenih zona napada, sa druge strane terena. Servis se vežba obično na kraju treninga (poslednjih 10-15 minuta) i to tako što igrači serviraju u određeni prostor, a lopte koje se rasipaju po celom terenu sami skupljaju. Drugi način vežbanja servisa je taj, kada servis izvode jedan ili dva igrača, a ostatak ekipe ih opslužuje, što je sigurno viši nivo vežbanja, ali je problem u tome što ti igrači, koji serviraju, sve vreme stoje u mestu, odnosno ne idu u dalje nadigravanje (zatvoreni motorički stereotip). Prijem servisa se vežba u sličnim uslovima, gde primači rade prijem bez nastavka igre (dizanje, smeč, zaštita smečera...). Kod ovakvog vežbanja se javlja jedan propust, koji je itekako značajan za kasnije nadigravanje, a to je da primači imaju priličan broj grešaka u prijemu servisa, jer je servis u tim uslovima mnogo jači i riskantiji (u odbojkaškoj terminologiji se to zove - servis na granici greške), nego u uslovima nadigravanja. Na taj način se dolazi u poziciju da se trenira greška u prijemu servisa, koja se kasnije ispoljava i u igri. Viši nivo ovog vežbanja je kada se u vežbu uvrsti i dizač, koji sve radnje obavlja u mestu i diže loptu bez smečera, odnosno bez jasnog cilja i bez nastavka nadigravanja.

Naravno, treba naglasiti da se kao finale ovakvog načina treniranja radi igra 6 - 6, koja u sebi apsolutno sadrži situacione uslove; međutim i tu treba biti kritičan, jer se ne ide na kvalitet nadigravanja, već na što veći broj ubačenih lopti u igru. Ovim metodom, istina je, povećava se intenzitet vežbanja, ali i broj grešaka, koje se na ovaj način još više učvršćuju.

Ovakav način treniranja svakako daje određene rezultate i da nije beznačajan, međutim smatra se da je za efikasnost ispoljavanja odbojkaške tehnike, najidealniji metod treninga - situacioni metod treninga, odnosno trening maksimalno približen realnim uslovima igre. Ipak, veliki broj trenera smatra da su talenat i visoka treniranost, dovoljni za postizanje određenih rezultata, zaboravljajući pri tome da je situaciona pripremljenost jedna od odlučujućih komponenti od koje zavisi postizanje uspeha na utakmici. Ovakvim načinom vežbanja, vežba se igra i sve ono što se dešava za vreme igre, a to je ono što svakako daje potrebne rezultate. Da bi se pripremio, odnosno planirao situacioni trening, potrebno je da se napravi analiza takmičarske aktivnosti. Na osnovu ove analize, se može dobiti dosta dobar uvid u to, za šta ekipu treba spremiti:

#### ***Motorička struktura ( odvojeno po zonama ) :***

1. skokovi:
  - skok u napadu ( obenožni, jednom nogom...),
  - skok u bloku,
  - skok za dizanje,
  - skok za servis,
2. padovi ( povaljka, sun, upijač...),
3. koračanja ( dokoraci, ukršteni koraci... ) i
4. trčanja.

#### ***Vremenska struktura:***

1. aktivno vreme igre,
2. pasivno vreme igre ( za vreme trajanja seta, između setova...),
3. ukupno trajanje utakmice,

4. ukupno trajanje utakmice + vreme potrebno za zagrevanje.

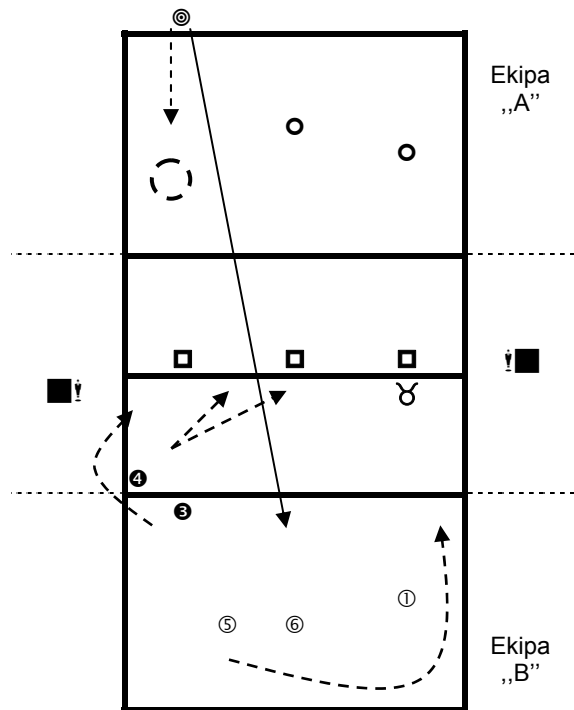
**Tehničko – taktička struktura:**

1. ocenjivanje elemenata igre i izračunavanje njihovog KE ( servis, blok, odbrana, prijem, dizanje, napad )

Ovakav pristup omogućava da se dođe do preciznih podataka za planiranje situacionih treninga, za planiranje odgovarajućih tehničko – taktičkih ispoljavanja, kao i za uočavanje nekih nedostataka u fizičkoj pripremljenosti.

**PRIMER MODELA TRENINGA:**

U ovom treningu se praktično vežba odbojkaška igra, ali se moramo pridržavati nekih nepisanih pravila treninga u sportskim igrama: ne sme se dozvoliti, da na uštrb intenziteta, koji je neophodan u ovakvom načinu treniranja, uvežbavamo grešku. Čest je slučaj da treneri u žaru nadigravanja, a uz poželjan intenzitet, ne obraćaju previše pažnje na pojavu grešaka u ispoljavanju odbojkaške tehnike.



Cilj vežbe – uigravanje ekipe u situacionim uslovima.

1. Oprema i teren – korpe sa loptama, lopte ; odbojkaško igralište.
2. Zadatak koji se rešava i doziranje – što se doziranja opterećenja tiče, ono bi trebalo da je optimalno, odnosno blisko onom na utakmici, uz poštovanje principa prepoкрivanja opterećenja.

3. Opis vežbe - igrač ekipe A izvodi servis, odnosno njegova ekipa radi kompleks I, a ekipa B kompleks II. Onog trenutka kada se završi započeta akcija, trener izvodi napad na stranu ekipe, koja je radila kompleks I. Kada se i ova akcija završi, trener vrši napad na ekipu B. Ovim se završava jedna serija u okviru vežbe. Bez rotacije igrača, izvodi se od 3 do 5 serija, pri servisu ekipe A. Naravno da servis treba da izvede i ekipa B, pod istim uslovima. Tek pošto se ovo završi, radi se rotacija, koja je predviđena pravilima odbojkaške igre. Poznato je da je u okviru odbojkaškog terena predviđeno 6 pozicija. Trening može da se završi posle jednog kruga ili dva, tri..., sve u zavisnosti u kom periodu makrociklusa se ekipa nalazi, odnosno u kom danu mikrociklusa se izvodi ovakav trening.
4. Mesto trenera – vidi se na slici.
5. Dodatna uputstva za vežbače – obraćati im pažnju na disciplinu u igri, kao i na koncentraciju.
6. Moguće varijante (varijante) – jedna od najčešće primenjivanih varijanti, je da prilikom promene igrača u pozicijama, ne ide se za jedno mesto, kao što je to pravilima određeno, već se menja za dva ili tri mesta (ovakvim načinom olakšava se igračima).

## 5. ZAKLJUČAK

Da bi se jedan trening uspešno sproveo, potrebno je u toku treninga odgovoriti na nekoliko pitanja: *šta, kako i koliko?* Kod odgovora na ova pitanja, puno nam može pomoći *analiza takmičarske aktivnosti*, jer nam ona ukazuje na šta u treningu treba obratiti pažnju.

Na osnovu svega rečenog mogu se izvesti određeni zaključci, odnosno principi pri modelovanju odbojkaškog treninga. Ti principi su:

1. Treniraj ono što ćeš ispoljavati na utakmici – **osnovni trening!**
2. Na treningu se ne trenira uvek odbojka – **dopunski trening!**
3. Poštuj jedno od osnovnih pravila sportskog treninga – **prepokrivanje opterećenja!**

## LITERATURA

1. Janković, V.i Marelić, N. (1995): Odbojka, FFK, Zagreb
2. Koprivica, V. (1998): Osnovi sportskog treninga I, SIA, Beograd
3. Malacko, J. (1997): Situaciono modeliranje u sportskom treningu, Sportska akademija, Beograd
4. Malacko, J. (2000): Osnove sportskog treninga, Sportska akademija, Beograd
5. Nešić, G. (1998): Situaciono modeliranje sportskog treninga, VI međunarodno savetovanje - Sport, fizička aktivnost i zdravlje mladih, Novosadski maraton, RZS Novi Sad
6. Nešić, G. (2001): Upravljanje odbojkaškom ekipom za vreme utakmice. Nova sportska praksa, 1-2, 5-10
7. Nešić, G. (2002): Osnovi antropomotorike, Sportska akademija, Beograd
8. Nešić, G. (2002): Odbojkaški trening u teoriji i praksi, Sportska praksa, Beograd
9. Nešić, G. (2006): Struktura takmičarske aktivnosti u ženskoj odbojci, Doktorska disertacija, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
10. Tomić, D. (1998): Situacioni trening, Viša škola za sportske trenere, Beograd
11. Željaskov, C. (2004): Kondiciona priprema vrhunskih sportista, Sportska akademija, Beograd

# TRENING CENTRALNE STABILNOSTI KAO SPECIFIČNI TRENING SNAGE U SPORTU

**Dragan Radovanović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu, Srbija*

**Marjan Marinković**

*Vojna akademija, Beograd, Srbija*

Termin „centralni“ se koristi da označi trup ili preciznije lumbopelvičku regiju tela. Stabilnost ove regije ima ključni značaj jer predstavlja osnovu pokreta gornjih i donjih ekstremiteta, kao i podršku pri nošenju tereta. Zahtevi u smislu stabilnosti se neprestano menjaju pri promeni položaja i/ili opterećenja tela. Veća centralna stabilnost predstavlja osnovu za proizvodnju veće snage gornjih i donjih ekstremiteta. Generalno, vežba koja kroz ponavljanja aktivira motorne obrasce koji obezbeđuju stabilnost kičme predstavlja vežbu za centralnu stabilnost. Izbor vežbi za centralnu stabilnost treba da se menja u zavisnosti od faze treninga i zdravstvenog stanja sportiste. Tokom predsezone i u mezociklusima u sezoni, povećanje maksimalne mišićne snage je jedan od najvažnijih ciljeva. Kako je većina sportskih disciplina vezana za čvrstu podlogu ili sa umerenim stepenom nestabilnosti, vežbe snage treba propisivati tako da dođe do maksimalno mogućeg transfera u sport-specifičnu snagu. Tradicionalne vežbe snage se mogu modifikovati u vežbe centralne stabilnosti, tako što se mogu izvoditi u stojećem umesto u sedećem položaju, sa tegovima umesto sa spravama, i unilateralno umesto bilateralno. Vežbe snage koje uključuju rotacionu komponentu mogu se izvoditi uz pomoć elastičnih traka ili medicinskih lopti u cilju simultanog razvoja za sport-specifične centralne stabilnosti i snage gornjeg dela tela. U postsezoni i u mezociklusima van sezone, povećanje centralne izdržljivosti treba da bude glavni cilj. Vežbe snage pomoću švajcarske lopte i izometrijske mišićne kontrakcije sa malim opterećenjima i dužeg trajanja su efektivne u tu svrhu. Uz navedeno, izvođenje vežbi na ravnotežnim pločama i diskovima za stabilnost može smanjiti verovatnoću povreda donjih ekstremiteta zbog povećanja osetljivosti mišićnih vretena i bolje posturalne kontrole.

**Ključne reči:** *centralna stabilnost, snaga, trening, nestabilnost.*

## UVOD

Termin „centralni“ koristi se da označi trup ili preciznije lumbopelvičku regiju tela (Bergmark, 1989; Panjabi, 1992). Stabilnost ove regije ima ključni značaj jer predstavlja osnovu pokreta gornjih i donjih ekstremiteta, kao i podršku pri nošenju tereta. Uz navedeno, mišići ove regije predstavljaju zaštitu kičmene moždine i korenova kičmenih nerava.

Sistem stabilnosti tela čine tri međusobno povezana podsistema: nervni, aktivni-mišićni i pasivni podsistem (Panjabi, 1992). Nervni podsistem ima zadatak neprekidne kontrole i prilagođavanja funkcije skeletnih mišića na osnovu povratnih informacija dobijenih od receptora mišića i tetiva (mišićnih vretena i Goldžijevih tetivnih organa). Ovaj podsistem funkcioniše u sklopu složene šeme kontrole pokreta tela, koji uključuje brojna područja mozga i niže delove CNS-a.

Aktivni-mišićni podsistem se uslovno deli, prema ulozi u stabilizaciji trupa, na opšte i lokalne mišiće stabilizatore (Bergmark, 1989). Opšti stabilizatori su veliki, površinski mišići (*m. rectus abdominis*, *m. transversus abdominis*, *m. quadratus lumborum*, *m. erector spinae*) koji prenose silu između grudnog koša i karlice, delujući tako da povećavaju intraabdominalni pritisak. Lokalni stabilizatori su mali, duboki mišići (*m. multifidus*, *mm. rotatores*, *mm. interspinalis*, *mm. intertransversi*) koji kontrolišu pokretanje između susjednih pršljenova. Sa porastom napetosti u ovim mišićima, između lumbalnih pršljenova rastu kompresivne sile, čime se lumbalni deo kičme učvršćuje i povećava stabilnost (McGill, Grenier, Kavcic, & Cholewicki, 2003). Aktivni-mišićni podsistem je neophodan za opštu stabilizaciju trupa, nošenje sopstvene telesne mase, statičku i dinamičku fizičku aktivnost neophodnu za svakodnevne aktivnosti i bavljenje sportom (Danneels, Vanderstraeten, & Cambier, 2001). Pasivni podsistem sastoji se iz kičmenih ligamenata i malih zglobnih površina između susjednih pršljenova. Pasivni podsistem dozvoljava da lumbalni deo kičme podnese ograničeno opterećenje (oko 10 kg).

Zahtevi u smislu stabilnosti se menjaju pri promeni položaja i/ili opterećenja tela. Zbog toga je centralna stabilnost dinamički koncept koji se neprekidno menja u cilju odgovora na posturalna prilagođavanja ili spoljašnja opterećenja. Veća centralna stabilnost predstavlja osnovu za proizvodnju veće snage gornjih i donjih ekstremiteta, zbog čega povećanje centralne stabilnosti treba da bude jedan od ciljeva u pripremi sportista.

Sport-specifični pokreti se često izvode pri nestabilnim položajima tela (npr. udarac *forehand* prilikom trčanja u tenisu), a centralna stabilnost je neophodna za njihovo uspešno izvođenje. U cilju povećanja centralne stabilnosti potrebno je sastaviti program treninga sa vežbama koje simuliraju obrasce pokreta u datom sportu. Rezultati novijih naučnih istraživanja pokazuju da trening u uslovima nestabilnosti aktivira nervno-mišićni sistem u većoj meri od metoda tradicionalnog treninga snage, koji koristi stabilne klupe i podloge (Wester, Jespersen, & Nielson, 1996; Sheth, Yu, & Laskowski, 1997). Generalno, aktivacija mišića lumbo-sakralnog i gornjeg lumbalnog dela kičme, kao i dubokih abdominalnih mišića, značajno je veća kada se trening snage obavlja pri nestabilnim uslovima (Willardson, 2007).

## **EFEKTI TRENINGA PRI NESTABILNIM USLOVIMA NA MIŠIĆNU SNAGU**

Izvođenje pokreta pri nestabilnim uslovima rezultuje smanjenjem maksimalne mišićne snage zbog smanjenja ukupne sile mišića, povećanja ko-kontrakcija i izmene mišićne koordinacijom (Anderson & Behm, 2005). Iako je ispoljavanje najveće mišićne snage smanjeno u uslovima nestabilnosti, promena ravnoteže pri treningu na nestabilnoj podlozi može aktivirati mišiće ekstremiteta i trupa, i time obezbediti veću stabilnost zglobova. Korišćenje nestabilnih platformi u treningu snage treba da omogućiti razvoj viših nivoa aktivacije mišića, preko povećanog oslanjanja na njihove stabilizirajuće funkcije. Kako se ovaj viši nivo aktivacije mišića postiže sa manjim otporom, ovakva vrsta treninga može imati pozitivne učinke u rehabilitaciji mišića i zglobova nakon povreda, kao i u treningu specifičnom za određene sportove. Pošto većina sportova podrazumeva kombinaciju funkcija stabilizacije i proizvodnje sile, trening snage pri nestabilnim uslovima obezbeđuje slične nadražaje za nervni i mišićni sistem, dovodeći adekvatnim ponavljanjima do fizioloških adaptacija. Prilikom planiranja treninga se međutim ne sme zaboraviti da je za razvoj maksimalne sile i snage neophodan trening na stabilnoj površini. Zbog toga je preporuka da sveobuhvatni, za određeni sport specifičan program treninga snage, sadrži odgovarajuće vežbe u uslovima i stabilnosti i nestabilnosti.

Trening snage pri nestabilnim uslovima može smanjiti verovatnoću povreda donjih ekstremiteta zbog povećanja osetljivosti mišićnih vretena i bolje posturalne kontrole. Većina istraživanja u kojima je pokazana efektivnost treninga centralne stabilnosti izvedena je sa netreniranim ispitanicima ili sa sportistima tokom perioda rehabilitacije (Fitzgerald, Ake, & Snyder-

Mackler, 2000; Cosio-Lima, Reynolds, Winter, Paolone, & Jones, 2003). Vežbe u sklopu treninga centralne stabilnosti primenjene kod ovih ispitanika bile su bazirane na izometrijskim mišićnim kontrakcijama, sa malim opterećenjima i dužim trajanjem pokreta. Ovakav pristup verovatno ne može da doprinese razvoju centralne stabilnosti neophodne za poboljšanje takmičarskog učinka kod zdravih sportista. Za sada ne postoji baterija testova kojom bi se procenjivala centralna stabilnost kod zdravih sportista.

## TRENING RAVNOTEŽE KAO VRSTA TRENINGA CENTRALNE STABILNOSTI

Trening ravnoteže se može smatrati vrstom treninga centralne stabilnosti zbog toga što deluje na iste grupe mišića (opšte i lokalne stabilizatore). Iznenađne promene položaja tela tokom sportskih takmičenja mogu potencijalno pomeriti težište van potporne baze. Da bi se izbeglo gubljenje ravnoteže i padanje, dolazi do posturalnih prilagođavanja s ciljem da se težište vrati unutar potporne baze. Ta posturalna prilagođavanja zahtevaju aktivaciju opštih i lokalnih stabilizatora trupa. Kako se sport-specifični pokreti često izvode uz manjak ravnoteže, veća centralna stabilnost predstavlja osnovu za veće ispoljavanje mišićne snage ekstremiteta (Carter, Beam, McMahan, Barr, & Brown, 2006; Yaggie & Campbell, 2006).

Ravnoteža je specifična za svaku veštinu i unapređuje se ponavljanjem statičkih položaja ili dinamičkih pokreta. Rezultati sprovedenih istraživanja pokazuju da izvođenje vežbi na nestabilnim podlogama (švajcarska lopta i BOSU lopta) značajno poboljšava statičku ravnotežu i mehanizme posturalne kontrole (Cosio-Lima, Reynolds, Winter, Paolone, & Jones, 2003; Yaggie & Campbell, 2006).

Nije utvrđeno kada su prvi put posebno dizajnirane lopte (tada nazivane „fizio-lopte“) počele da se koriste kao sredstvo u treningu i rehabilitaciji, ali su ih fizioterapeuti u Švajcarskoj i Nemačkoj koristili još pre Drugog svetskog rata (otuda potiče danas najčešće korišćen naziv „švajcarska lopta“). Rutherford i Jones (1986) su prvi izneli zapaženje da specifična neurološka adaptacija tokom treninga snage uz korišćenje švajcarske lopte ne predstavlja veće angažovanje ili aktivaciju motornih jedinica, već poboljšanu koordinaciju mišića agonista, antagonista, sinergista i stabilizatora. Značajno veća nestabilnost podloge ili platforme u odnosu na uobičajne stabilne uslove uzrokuje pokretanje i ostalih mehanizama neurološke i neuromišićne adaptacije što kao rezultat ima povećanje mišićne snage (Radovanović, & Ignjatović, 2009).

BOSU (Both Sides Up) lopta je sprava oblikovana za trening ravnoteže koja ima čvrstu plastičnu osnovu integrisanu sa gumenom poluloptom na naduvavanje koja podseća na švajcarsku loptu presečenu na pola. BOSU lopta (BOSU; Fitness Quest, Canton, OH, USA) ima čvrstu površinu okrenutu na dole koja obezbeđuje nestabilnu površinu na stabilnoj podlozi. Uz to, BOSU je oblikovana da poboljša stabilnost ne samo dok korisnik održava uspravan položaj, već i kada je korisnik u horizontalnom položaju (npr. tokom vežbi za mišiće trbušnog zida). Međutim, i trening ravnoteže je dokazan kao funkcionalno uspešan samo u rehabilitaciji, dok kod zdravih sportista efektivnost nije pouzdano potvrđena.

## PRIMENA TRENINGA CENTRALNE STABILNOST U SPORTU

Generalno, vežba koja kroz ponavljanja aktivira motorne obrasce koji obezbeđuju stabilnost kičme predstavlja vežbu za centralnu stabilnost. Tradicionalne vežbe snage mogu se modifikovati da naglase centralnu stabilnost. Na primer, vežbe se mogu izvoditi u stojećem umesto u sedećem položaju, sa tegovima umesto sa spravama, i unilateralno umesto bilateralno. Vežbe snage koje uključuju rotacionu komponentu mogu se izvoditi uz pomoć elastičnih traka ili medicinskih lopti u cilju simultanog razvoja centralne stabilnosti i snage gornjeg dela tela.

Mali je broj sport-specifičnih pokreta koji zahtevaju stepen nestabilnosti karakterističan za vežbe sa švajcarskom loptom. Takve vežbe se mogu koristiti nakon takmičarske sezone, radi

prevencije povreda i u rehabilitaciji. Na osnovu do sada objavljenih rezultata ciljanih naučnih istraživanja, trening sa spoljašnjim opterećenjem u vidu tegova, u stojećem položaju na stabilnoj površini, treba da bude primarni način treninga u razvoju centralne stabilnosti i poboljšanju takmičarskog učinka kod zdravih sportista (American College of Sports Medicine, 2002). Ovakve vežbe uključuju umerene nivoe nestabilnosti i visoke nivoe stvaranja mišićne sile i snage (Willardson, 2004; Mccurdy, Langford, Doscher, Wiley, & Mallard, 2005), čime se omogućava istovremeni razvoj centralne stabilnosti i snage ekstremiteta, što se u većoj meri može transformisati u povećanje sport-specifične snage i takmičarske uspešnosti.

Kada se planira trening centralne stabilnosti koncept specifičnosti treba da bude od najvećeg značaja. Izbor vežbi za centralnu stabilnost potrebno je menjati u zavisnosti od faze treninga i zdravstvenog stanja sportiste. Tokom predsezone i u mezociklusima u sezoni, povećanje maksimalne mišićne snage treba da bude primarni cilj. Kako se većina sportskih disciplina vezuje za podlogu sa umerenim stepenom nestabilnosti, trening snage treba planirati tako da dođe do maksimalno mogućeg transfera (American College of Sports Medicine, 2002; Mccurdy, Langford, Doscher, Wiley, & Mallard, 2005). Tradicionalne vežbe snage, kao što su čučnjevi, dizanje jednoručnih tegova, nabačaj i izbačaj, mogu se izvoditi unilateralno tako da se naglasi centralna stabilnost (Behm, Leonard, Young, Bonsey, & Mackinnon, 2005). Uz to, vežbe snage koje uključuju rotacionu komponentu mogu se izvoditi uz pomoć kanapa ili medicinskih lopti u cilju simultanog razvoja za sport specifične centralne stabilnosti i snage gornjeg dela tela (American College of Sports Medicine, 2002). U postsezoni i u mezociklusima van sezone, povećanje centralne izdržljivosti treba da bude glavni cilj. Vežbe snage pomoću švajcarske lopte i izometrijske mišićne kontrakcije sa malim opterećenjima i dužeg trajanja su efektivne u tu svrhu. Uz navedeno, izvođenje vežbi na ravnotežnim pločama i diskovima za stabilnost može smanjiti verovatnoću povreda donjih ekstremiteta zbog povećanja osetljivosti mišićnih vretena i bolje posturalne kontrole.

## ZAKLJUČAK

Centralna stabilnost je dinamički koncept koji se neprekidno menja u cilju odgovora na posturalna prilagođavanja ili spoljašnja opterećenja. U cilju povećanja centralne stabilnosti potrebno je sastaviti program treninga snage sa vežbama koje simuliraju obrasce pokreta u određenom sportu. Korišćenje nestabilnih podloga u treningu snage treba da omogući razvoj viših nivoa aktivacije mišića, preko povećanog oslanjanja na njihove stabilizirajuće funkcije. Međutim, prilikom planiranja treninga ne sme se zaboraviti da je za razvoj maksimalne sile i snage neophodan trening na stabilnoj površini. Zbog toga je preporuka da sveobuhvatni, za određeni sport specifičan program treninga snage, sadrži odgovarajuće vežbe u uslovima i stabilnosti i nestabilnosti. Izbor vežbi za centralnu stabilnost potrebno je menjati u zavisnosti od faze treninga i zdravstvenog stanja sportiste. Za sada ne postoji baterija testova kojom bi se procenjivali efekti treninga centralne stabilnosti kod zdravih sportista.

## LITERATURA

1. American College of Sports Medicine. (2002). Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34, 364-380.
2. Anderson, K. & Behm, D.G. (2005). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports Medicine*, 35 (1), 43-53.
3. Behm, D.G., Leonard, A.M., Young, W.B., Bonsey, W.A.C., & Mackinnon, S.N. (2005). Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 193-201.



4. Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 230(Suppl.), 20-24.
5. Carter, J.M., Beam, W.C., McMahan, S.G., Barr, M.L., & Brown, L. (2006). The effects of stability ball training on spinal stability in sedentary individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 429-435.
6. Cosio-Lima, L.M., Reynolds, K.L., Winter, C., Paolone, V., & Jones, M.T. (2003). Effects of physioball and conventional floor exercise on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 721-725.
7. Danneels, L., Vanderstraeten, G., Cambier, D., Witvrouw, E., Stevens, V., & De Cuyper, H. (2001). A function subdivision of hip, abdominal, and back muscles during asymmetric lifting. *Spine*, 26 (6), 114-121.
8. Fitzgerald, G.K., Ake, M.J., & Snyder-Mackler, L. (2000). The efficacy of perturbation training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physically active individuals. *Physical Therapy*, 80, 128-140.
9. McCurdy, K.W., Langford, G.A., Doscher, M.W., Wiley, L.P., & Mallard, K.G. (2005). The effects of short-term unilateral and bilateral lower-body resistance training on measures of strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 9-15.
10. McGill, S.M., Grenier, S., Kavcic, N., & Cholewicki, J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13, 353-359.
11. Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5, 383-389.
12. Radovanović, D., & Ignjatović, A. (2009). *Fiziološke osnove treninga sile i snage*. Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
13. Ruiz, R., & Richardson, M.T. (2005). Functional balance training using a domed device. *Strength and Conditioning Journal*, 27 (1), 50-55.
14. Rutherford, O.M., & Jones, D.A. (1986). The role of learning and coordination in strength training. *European Journal Applied Physiology* 55, 100-105.
15. Sheth, P., Yu, B., Laskowski, E., & An, K.N. (1997). Ankle disk training influences reaction times of selected muscles in a simulated anklesprain. *American Journal of Sports Medicine*, 25 (4), 538-543.
16. Wester, J., Jespersen, S., Nielson, K., & Neumann, L. (1996). Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: a prospective random study. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 23 (5), 332-336
17. Willardson, J.M. (2004). The effectiveness of resistance exercises performed on unstable equipment. *Strength and Conditioning Journal*, 26 (3), 70-74.
18. Willardson, J.M. (2007). Core stability training: Applications to sports conditioning programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21 (3), 979-985.
19. Yaggie, J.A., & Campbell, B.M. (2006). Effects of balance training on selected skills. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 422-428.

## CORE STABILITY TRAINING AS SPECIFIC STRENGTH TRAINING IN SPORT

The term “core“ has been used to refer to the trunk or more specifically the lumbopelvic region of the body. The stability of this region is crucial to provide a foundation for movement of the upper and lower extremities, and also to support loads. The requirements for stability can change instantaneously, based on postural adjustments and/or external loads accepted by the body. Greater core stability provides a foundation for greater strength production in the upper and lower extremities. Generally, any exercise that channels motor patterns to ensure a stable spine, through repetition, constitutes a core stability exercise. Prescription of core stability exercises should vary based on the phase of training and the health status of the athlete. During preseason and in-season mesocycles, increases in core strength should be the primary focus. Because the majority of sports skills are ground based, or with moderate degrees of instability, resistance exercises should be prescribed likewise for the highest possible transfer to sport-specific strength. For example, exercises can be performed while standing rather than seated, with free weights rather than machines, and unilaterally rather than bilaterally. Resistance exercises that involve a rotational component can be performed with elastic cables or medicine balls to simultaneously develop sports-specific core stability and upper body power. During postseason and off-season mesocycles, increases in core endurance should be the primary focus. Resistance exercises performed on a Swiss ball involving isometric muscle actions, small loads, and long tension times are effective for this purpose. Furthermore, the performance of exercises on balance boards and stability discs can reduce the likelihood of lower extremity injuries due to increased sensitivity of muscle spindles and greater postural control.

**Key words:** *core stability, strength, training, instability.*

# POVREDE KIČMENOG STUBA U SPORTSKOJ GIMNASTICI

Aleksandra Aleksić-Veljković

Marija Stanković

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Apstrakt:** Poznato je da fizička aktivnost i sport pozitivno utiču na građu tela i kičmeni stub. Međutim, intenzivna aktivnost može dovesti i do potencijalnih negativnih efekata, posebno tokom rasta i razvoja. Zahtevi vrhunske gimnastike, kompleksnost elemenata i svakodnevni treninzi, kod gimnastičara svih nivoa, povećavaju rizik od potencijalnih povreda, među kojima su i povrede kičmenog stuba. Uzrok bolova mogu biti uganuća mišića, ligamenata i poremećaji intervertebralnog diska. Povrede su retko ozbiljne ali mogu dovesti do hroničnog bola i preloma. Problem ovog seminarskog rada je analiza istraživanja poslednjih godina, koja se bave problemom povreda kičmenog stuba kod gimnastičara, različitog uzrasta i takmičarskog nivoa. Rezultati istraživanja ukazuju na veliki broj povreda kičmenog stuba kod gimnastičara u toku treninga i takmičenja, ali i problema nakon završetka gimnastičke karijere. Ipak, nedostatak ovih istraživanja je mali broj konkretnih primera kako delovati preventivno i u kom periodu razvoja, što bi bilo korisno za gimnastičku praksu i trenere. Poslednji pravilnik o ocenjivanju FIG-e (Svetske Gimnastičke Federacije), za 2009-2012. godinu, sadrži izmene po kojima se mladim gimnastičarima (juniorima) elementi E, F i G težina (najteži elementi), boduju kao elementi D težine. Ovo je jedan od načina preventivnog delovanja i smanjenja broja povreda, sa ciljem da gimnastičari ne izvode rizične elemente u tako ranom uzrastu.

**Ključne reči:** *povrede, hronični bol, gimnastika, istraživanja*

## 1. UVOD

Poznato je da fizička aktivnost i sport pozitivno utiču na razvoj ljudskog organizma. Tom uticaju naročito su izloženi građa tela i kičmeni stub. Međutim, intenzivna aktivnost može dovesti i do potencijalnih negativnih efekata tokom rasta i razvoja, kako u toku treninga, tako i na sportskim takmičenjima. Treba znati da se na takmičenjima događa znatno manje povreda nego u toku treninga. Oko 8,7% povreda kičmenog stuba u SAD dogodi na takmičenju (Koner mann, 1992). Najveći rizik od katastrofalnih povreda kičme nose fudbal, hokej na ledu, rvanje, skijanje i ragbi.

Gimnastika je polistrukturalni, konvencionalni sport u čijoj su osnovi kompleksna kretanja, izvedena u skladu sa estetskim kriterijumom i strogo definisanim pravilima. U koordinacionom smislu, gimnastički elementi se svrstavaju u najsloženija kretanja. Zahtevi vrhunske gimnastike, kompleksnost elemenata i svakodnevni treninzi, kod gimnastičara svih nivoa, povećavaju rizik od potencijalnih povreda. Najčešće povrede u sportskoj gimnastici su povrede ručnog, skočnog i kolenog zgloba, Ahilove tetive, ramenog zgloba i kičme. Povrede skočnog i kolenog zgloba najčešće se dešavaju kod doskoka prilikom saskoka sa sprava, koji su prema zahtevima, najvećih težina (D ili više).

Selekcija za sportsku gimnastiku počinje veoma rano, kod devojčica sa šest, a kod dečaka sa devet godina, dok se već sa deset godina počinje obuka složenih elemenata. Tokom ovog perioda

obim i intenzitet treninga se povećavaju. Česte mikro-traume zglobova kod ovih sportista predstavljaju predispozicije za povrede, zbog ubrzanog rasta i razvoja (Winkler, 2001). U gimnastici postoji specifičan način držanja tela tokom vežbanja ("gimnastička grba"), suprotan od onog koji se traži u većini sportova. Ovakvo držnje tela i izvan treninga, može dovesti do povreda i deformiteta.

## **2. PREDMET I PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

Predmet ovog rada predstavljaju povrede kičmenog stuba kod gimnastičara sagledane kroz najnovija istraživanja koja se bave ovim problemom.

Cilj rada je sagledati analizirana istraživanja i utvrditi uticaj sportske gimnastike na povrede kičmenog stuba, pozitivne i negativne aspekte treniranja gimnastike, kao i šta bi to moglo značiti za buduću teoriju i praksu.

Ispitanici su gimnastičari različitog doba, funkcionalnih sposobnosti i zdravstvenog stanja. Klasifikacija radova isvršena je na osnovu takmičarskog nivoa i vrste povrede kičmenog stuba.

## **3. KIČMENI STUB KOD GIMNASTIČARA**

Postura ili držanje tela je aranžman delova tela u stanju ravnoteže, koji podržavaju susedne strukture tela protiv povreda ili progresivnih deformiteta. Dobro držanje tela je ono stanje mišićne i koštane ravnoteže koje štiti podržavajuće strukture tela od povreda ili deformiteta nezavisno od položaja tela, u kojem ove strukture obavljaju rad ili su u stanju mirovanja. Pravilno držanje tela podrazumeva idealan odnos segmenata prema kičmi, koja u ležernom stojećem stavu zadržava svoje fiziološke krivine. U ovakvom položaju mišići najefikasnije obavljaju svoju funkciju i najmanje se zamaraju (Dejanović, 2007). Narušavanje idealnog držanja tela je posledica različitih faktora (kretne navike, stil života, karakter osobe, zahtevi posla itd.). Nizak nivo fizičkog vaspitanja, fizička neaktivnost, neadekvatna ishrana, glavni su uzročnici posturalnih problema.

Bolovi u leđima su česti kod gimnastičara svih nivoa, od početnika do vrhunskih gimnastičara, a uzrok bolova mogu biti uganuća mišića, ligamenata i poremećaji intervertebralnog diska. Povrede su retko ozbiljne ali mogu dovesti do hroničnog bola i preloma. Žene sportisti su u većoj opasnosti od povreda ukoliko imaju malu težinu i ograničen unos kalorija, što je karakteristično za sportsku gimnastiku.

### **3.1. Povrede kičmenog stuba kod vrhunskih gimnastičara**

Studija Kirialanis et al. (2002) ispituje povrede grčkih gimnastičara u zavisnosti od pola, uzrasta i takmičarskog nivoa. U istraživanju koje je trajalo godinu dana učestvovalo je 187 vrhunskih takmičara (100 muškaraca i 87 žena) svih kategorija. Zabeleženo je 147 (61.5%) akutnih i 93 (38.5%) povreda usled pretreniranosti. Najčešće su bile povrede skočnog zgloba (110 slučajeva, 46%), zatim kolena (63 slučajeva, 26.2%), dok su povrede kičmenog stuba bile retke. Autori navode da se najveći broj povreda događa na parteru, prilikom doskoka i da treneri treba posebnu pažnju da posvete usavršavanju ove faze, kako bi se one izbegle.

Poznato je da gimnastičari vežbaju i takmiče, čak i tokom ozbiljnih povreda i bolova. Bol može uticati na strategiju posturalne kontrole. Primarni cilj istraživanja autora Haring (2008) kako mere centra pritiska (COP) utiču na lumbalni sindrom (LBP) i povrede donjih ekstremiteta kod vrhunskih gimnastičara. Od 57 gimnastičara, podeljenih u četiri grupe: bez povreda je bilo 18 gimnastičara, sa lumbalnim sindromom 11, sa povredama donjih ekstremiteta (LEI), sa većim brojem povreda (11). COP je miran tokom stajanja na platformi snage, tokom 120 sekundi u četiri položaja: 1) čvrsta podloga, otvorene oči, 2) čvrsta podloga, zatvorene oči, 3) meka podloga, otvorene oči i 4) meka podloga, zatvorene oči. COP je rastao u svim grupama, tokom stajanja na

mekoj podlozi sa zatvorenim očima u poređenju sa drugim testovima. Grupa sa LBP pokazala je 48% veći COP u poređenju sa LEI gupom. COP zavisi od lokacije povrede.

Istraživanje Goldstein et al. (2000) sprovedeno je na uzorku koji su činile tri grupe gimnastičara: preelitnog, nacionalnog i olimpijskog nivoa. U istraživanju su učestvovali vežbači bez obzira na to da li su imali lumbalni sindrom ili povrede. Njihovi rezultati upoređivani su sa rezultatima kod plivača nacionalnog ranga. Stanje kičmenog stuba dobijeno je snimkom magnetne rezonance, kako bi se utvrdila eventualna abnormalnost diskova ili kostiju. Ispitivana je povezanost između magnetne rezonance i uzrasta, visine, težine, ranijih povreda, simptoma, ranijih povreda i časova treninga nedeljno. Abnormalnosti kičmenog stuba imalo je 9% preelitnih (1/11), 43% nacionalnog (6/14) i 63% olimpijskog ranga (5/8), dok je 15,8 % plivača imalo abnormalnosti. Prosečan broj časova treninga nedeljno i uzrast značajno je povezan sa abnormalnostima kičmenog stuba, utvrđenim na magnetnoj rezonanci. Povećani intenzitet i trajanje treninga u korelaciji je sa prethodnim podacima, koji sugerišu da su gimnastičari skloni povredama kičme.

Ženska sportska gimnastika se često opisuje kao rizičan sport sa čestim povredama, posebno tokom rasta i razvoja. Nemački istraživači Harringe (2007) objavili su četvorogodišnju longitudinalnu studiju i jedno transferzalno istraživanje na uzorku elitnih nemačkih gimnastičara. Najvažniji rezultati do kojih su autori došli je da postoje patološke promene na kičmenom stubu kod gimnastičara i da se funkcionalne abnormalnosti mogu naći u lumbosakralnoj regiji.

Cilj studije Asseman, Caron & Cremieux (2008) bila je analiza efekata treninga vrhunskih gimnastičara i njegova povezanost sa ekspertizom na spravi, posturalnim statusom i kontrolom tela, u poređenju sa drugim sportistima, višebojcima i nesportistima. Upoređivana su dva različita položaja tela: sunožni položaj (lak i nespecifičan za gimnastičare) i položaj na jednoj nozi (težak i veoma specifičan), sa otvorenim i zatvorenim očima. Značajna razlika između grupa javila se kod stava na jednoj nozi sa otvorenim očima. Zaključak autora je da ekspertstvo u gimnastici poboljšava izvođenje elemenata koji su povezani sa njihovom praksom.

McCormack et al., (2006) izdaju izveštaj slučaja povrede gimnastičarke olimpijskog ranga, uzrasta 17 godina, kod koje se razvio progresivni torako-lumbalni bol tokom 5 meseci, bez zračenja i neuroloških simptoma, nastalih tokom doskoka sa sprave (fleksijom trupa). Magnetna rezonanca pokazala je povredu kičme u predelu Th12-L1. Međutim, ovakve povrede u gimnastici nisu česte, već je navedena kao nespecifičan slučaj.

### **3.2. Lumbalni sindrom kod gimnastičara**

Lumbalni sindrom (eng.-low back pain-LBP) ili bolovi u donjem delu leđa su česti kod gimnastičara, zbog velikog broja ponavljanja složenih elemenata, trajanja treninga i do šest časova dnevno i nedovoljnog trajanja perioda oporavka.

Potencijalni uzroci lumbalnog sindroma (LBP) kod gimnastičara su spondylolisthesis, Šoermanova bolest, patologija intervertebralnog diska i mehaničke povrede, koje se javljaju na treninzima, ali i u toku takmičenja. Veliki deo dijagnostike i lečenja povreda kičmenog stuba ostaje nerazjašnjen, ali se mogu obezbediti tehnike oporavka, kako bi se sportista što pre oporavio i vratio u takmičarski proces. Mehanički izvori bola su česti i treba ih svesti na minimum. Psihosocijalni faktori takođe su uzročnici. Rehabilitacija ovakvih povreda treba biti usmerena na jačanje mišića lumbalnog dela i dubokih mišića kičme i korekcije biomehaničkog deficita sa ciljem oslobađanja od bola (Kruse & Lemmen, 2009).

Iako postoji veliki broj radova koji ispituju povrede kičmenog stuba u gimnastici, većina je vezana za povrede međupršljenskih diskova, ali je malo informacija koje su vezane za povrede u gornjem i srednjem delu kičme, a koje su često uzrok lumbalnog sindroma kod populacije gimnastičara. Danielle & Tamara (2003) sa Univerziteta u New York-u, ukazuju na ovaj problem pregledom literature i studijama sedam slučajeva, kod kojih su uzroci LBP-a bile povrede

lokalizovane u gornjem i srednjem delu kičme, pa autori skreću pažnju da prilikom pregleda treba oceniti i stanje ovog dela kičme.

Studija Harringe, Nordgren, Arvidsson & Werner (2007) ima cilj ocenjivanja specifičnih segmenata tela, mišiće lumbalnog dela sa ciljem prevencije i redukcije LBP-a kod devojčica koje učestvuju u timskom gimnastičkom takmičenju, koje obuhvata skokove na trampolini i vežbanje na parteru. Autori ukazuju na problem da gimnastičari takmiče i vežbaju sa ustanovljenim lumbalnim sindromom. Specifične vežbe testiranja mišića lumbalnog dela pokazuju dobre rezultate u redukciji bola kod pacijenata sa lumbalnim sindromom. Ovaj tip vežbanja do sada nije istraživano kod populacije adolescenata. Istraživanje je obuhvatilo 51 gimnastičara sa i bez LBP, od 11 do 16 godina starosti. Gimnastičari su svakodnevno popunjavali upitnik o LBP. Nakon četiri nedelje, eksperimentalna grupa gimnastičara, sa LBP, uključena je u eksperimentalni tretman. Nakon tretmana, u poređenju sa prvim delom, bilo je znatno manje dana sa bolovima u lumbalnom delu, dok je kod 8 gimnastičara došlo do potpune redukcije bola, u toku eksperimentalnog tretmana. Zaključak autora je da specifične vežbe za mišiće lumbalnog dela, mogu biti korisne za prevenciju i redukciju LBP-a.

McCormack et al. (2006) navode slučaj o izolovanom prelomu u nivou S-1, kod gimnastičarke, 12 godina starosti. Kod gimnastičarke je postojala dijagnoza LBP-a, tokom 6 meseci, međutim, prelom je ustanovljen tek nakon detaljnih ispitivanja. Iako je ovo još jedna studija slučaja, ona ukazuje na probleme povezane sa dijagnostikovanjem lumbalnog sindroma. Za razliku od odraslih, kod adolescenata LBP predstavlja ozbiljnu abnormalnost.

### **3.3. Kičmeni stub kod gimnastičara različitih nivoa**

Tertti et al. (1990) su sproveli istraživanje na uzorku od 35 mladih gimnastičara i 10 kontrolnih subjekata. Magnetna rezonanca (MRI) je urađena da bi se dobila slika eventualnih povreda lumbalnog dela kičmenog stuba. Lumbalna radiografija je rađena kod gimnastičara koji su na MRI imali neke pokazatelje abnormalnosti. Osam gimnastičara je imalo traume leđa, dok je 11 imalo lumbalni sindrom. Tri gimnastičara su imala degenerativne promene diska povezane sa Šoermanovom manifestacijom i spondilozom. Lumbalni radiogram je potvrdio ova tri slučaja. Rezultati ukazuju da su, uprkos velikom obimu pokreta i složenosti elemenata, neizlečive štete na intervertebralne dikove kod mladih gimnastičara retkost.

Uticaj sportskih aktivnosti na idiopatske skolioze (IS) je nedovoljno ispitan. Cilj studije Meyer et al. (2006) je da istraži ovaj uticaj i odredi njegove karakteristike. Ispitanike su činili adolescenti sa idiopatskom skoliozom (201) i kontrolna grupa (192). Obe grupe su popunile epidemiološki upitnik. Ispitanici koji su se bavili gimnastikom bili su brojniji u IS grupi nego u kontrolnoj, međutim, ustanovljeno je da su izabrali da se bave gimnastikom pre nego što je ustanovljena IS. Gimnastika se ne smatra ni kao terapija, ali ni kao uzrok nastanka skolioze. Raspodela ispitanika može biti povezana sa faktorom da je gimnastika favorizovana u obe grupe. Zajednički faktor može biti nedovoljna čvrstina zglobova (JL), kod obe grupe, tako da je testirana u istraživanju (ručni zglob i srednji prst) kod 42 devojčice sa idiopatskom skoliozom i 21 u kontrolnoj grupi. Eksperimentalna grupa, bilo da su gimnastičari ili ne, imala je viši nivo JL, tako da je zaključak autora da deca sa visokim JL mogu biti sklona razvoju idiopatskih skolioza.

Studija Lohrer (1998) analizira posturu i sagitalnu mobilnost kičmenog stuba i subjektivne probleme sa kičmom, kod bivših elitnih gimnastičara. U poređenju sa kontrolnom grupom subjekata, bivši gimnastičari imali su manju torakalnu kifozu, nego kontrolna grupa. Ne postoji značajna razlika u obimu pokreta grudnog dela kičmenog stuba. U lumbalnom delu nije bilo značajnih razlika u posturi i obimu pokreta. Bivši gimnastičari nisu prijavili veći broj problema sa leđima. Kod gimnastičara je vrednost bila 27%, dok je kod kontrolne grupe 38%. Nije pronađena korelacija između posture ili obima pokreta i subjektivnog osećaja bola. Zaključak autora je da bivši gimnastičari nemaju više problema sa kičmom od kontrolne grupe ispitanika.

Nakon završetka gimnastičke karijere, 24 gimnastičara je uključeno u studiju autora Tsai & Wredmark (1993) deformiteta kičmenog stuba. U tri slučaja neđene su okoštale lezije na kičmenom stubu, ali bez neuroloških komplikacija. U toku aktivnog treniranja 15 od 24 gimnastičara se žalilo na bolove u lumbalnom delu, a sedmoro njih i nakon završetka sportske karijere. Lumbalni radiograf je pokazao bilateralnu spondilozu u nivou L-5 i L-6, jednostranu kod jednog, degenerativne promene intervertebralnih zglobova u pet slučajeva i skoliozu u šest slučajeva.

#### 4. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na veliki broj povreda kičmenog stuba kod gimnastičara u toku treninga i takmičenja, ali i problema nakon završetka gimnastičke karijere. Ispitanici su gimnastičari različitog doba, funkcionalnih sposobnosti i zdravstvenog stanja. Klasifikacija radova isvršena je na osnovu takmičarskog nivoa i vrste povrede kičmenog stuba. U šest radova, Kirialanis et al. (2002), Haring (2008), Goldstein et al. (2000), Harringe (2007), Asseman, Caron & Crémieux (2008), McCormack et al., (2006) istraživači ispituju povrede kičmenog stuba kod vrhunskih gimnastičara. Ipak, nedostatak ovih istraživanja je mali broj konkretnih primera kako delovati preventivno i u kom periodu razvoja, što bi bilo korisno za gimnastičku praksu i trenere. Često dolazi do povreda, jer mladi gimnastičari na takmičenjima izvode elemente velikih težina koji nisu usavršeni.

U četiri prikazana istraživanja, Kruse & Lemmen (2009), Danielle & Tamara (2003), Harringe, Nordgren, Arvidsson & Werner (2007) i McCormack et al. (2006) ispitan je lumbalni sindrom kod gimnastičara, kao i uzroci njegovog nastanka, dok su u četiri studije: Tsai & Wredmark (1993), Lohrer (1998), Meyer et al. (2006) i Tertti et al. (1990) obuhvatile gimnastičare različitih nivoa. Kao najčešći uzrok povreda navodi se nedovoljna pripremljenost tela za izvođenje složenih gimnastičkih elemenata.

Poslednji pravilnik o ocenjivanju FIG-e (Svetske Gimnastičke Federacije), za 2009-2012. godinu, sadrži izmene po kojima se mladim gimnastičarima (juniorima) elementi E, F i G težina (najteži elementi), boduju kao elementi D težine. Ovo je jedan od načina preventivnog delovanja i smanjenja broja povreda, sa ciljem da gimnastičari ne izvode rizične elemente u tako ranom uzrastu.

U način prevencije spadaju:

- često usavršavanje opreme i sprava poslednjih godina,
- obezbeđivanje sprava adekvatnim strunjačama,
- izvođenje samo dobro savladanih i automatizovanih elemenata,
- veći broj istraživanja u ovoj oblasti.

Specifične vežbe za mišiće lumbalnog dela i abdominalne muskulature, mogu biti korisne za prevenciju i redukciju lumbalnog sindroma, koji se javlja kao sve češći problem, ali i drugih povreda kičme. Neophodno je da se ove vežbe što ranije uključe u svakodnevnu praksu. Takođe, kao uzrok bola javljaju se i mehaničke povrede, koje mogu imati ozbiljne posledice. Ukoliko se bol javi, neophodan je odmor, terapija i adekvatan oporavak.

#### 5. REFERENCE

1. Asseman, F. B., Caron, O. & Crémieux, J. (2008). Are there specific conditions for which expertise in gymnastics could have an effect on postural control and performance? *Gait & Posture*. 27 (1), 76-81.
2. Barry, P.B. & Jarvis, C.G. (2008). Spinal Injuries in Sports. *Neurol Clin*. 26:63–78
3. Danielle, A. K & Tamara, A. S. (2003). Anterior and Middle Column Thoracolumbar Spine Injuries in Young Female Gymnasts. *J Sports Med*. 31 (4), 611-616.

4. Dejanović, A., Fratrić, F. (2007). *Kičmeni stub, (ne)trening i deca*. Novi Sad: ABM Ekonomik.
5. Dunn, I.F., Proctor, M.R. & Day, A.L. (2006). Lumbar spine injuries in athletes. *Center for Neurologic Sports Injury*. 21 (4), 1-5.
6. Harringe, M.L., Nordgren, J.S., Arvidsson, I. & Werner, S. (2007). Low back pain in young female gymnasts and the effect of specific segmental muscle control exercises of the lumbar spine: a prospective controlled intervention study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 15(10), 1264-1271.
7. Harringe, M.L., Halvorsen, K., Renström, P. & Werner, S. (2008). Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury. *Gait & Posture*. 28 (1), 38-45.
8. Kirialanis, P., Malliou, P., Beneka, A., Gourgoulis, V., Giofstidou, A. and Godolias, G. (2002). Injuries in artistic gymnastic elite adolescent male and female athletes. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 16, 145-151.
9. Konermann, W. & Sell, S. (1992). The spine -a problem area in high performance artistic gymnastics. *Sportverletz Sportschaden*. 6(4), 156-160.
10. Kruse, D. & Lemmen, B. (2009). Spine injuries in the sport of gymnastics. *Sports Med*. 8(1), 20-28.
11. Lohrer, H. (1998). An increased risk of spinal injury in high performance gymnasts during pubertal growth? *Wien Med Wochenschr*. 148(10), 235-238.
12. Meyer, C., Cammarata, E., Haumont, T., Deviterne, D., Gauchard, G. C., Leheup, B., Lascombes, P. & Perrin, Ph. P. (2006). Why do idiopathic scoliosis patients participate more in gymnastics? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 16 (4), 231-236.
13. McCormack, R. G., McLean, N., Dasilva, J., Fisher, C.G. & Dvorak, M.F. (2006). Thoraco-Lumbar Flexion-Distracton Injury in a Competitive Gymnast: A Case Report. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 16 (4), 369-371.
14. McCormack, R.G. & Athwal, G. Isolated Fracture of the Vertebral Articular Facet in a Gymnast A Spondylolysis Mimic. *Am J Sports Med*. 27(1), 104-106.
15. Silver, J.R., Silver, D.D. & Godfrey, J.J. (1986). Injuries of the spine sustained during gymnastic activities. *British Medical Journal*. 293(6551): 861-863.
16. Swartz, E.E., Floyd, R.T. & Cendoma, M. (2005). Cervical Spine Functional Anatomy and the Biomechanics of Injury Due to Compressive Loading. *Journal of Athletic Training*. 40(3), 155-161.
17. Terti, M., Paajanen, H., Kujala, M.U., Alanen, A., Salmi, T. & Korman, M. (1990). Disc degeneration in young gymnasts: A magnetic resonance imaging study. *J Sports Med*. 18(10), 206-208.
18. Tsai, L. & Wredmark, T. (1993). Spinal posture, sagittal mobility, and subjective rating of back problems in former female elite gymnasts. *Spine*. 18(7), 872-875.
19. Goldstein, J.D., Berger, P.E., Windler, G.E. & Jackson, D.V. (2000). Spine injuries in gymnasts and swimmers. *Am J Sports Med*. 5, 463-468.
20. Winkler, K. (2001). Born to Fly: Kids, Gymnastics, and the Will to Win. *Journal of the American Chiropractic Association*. 38 (2), 8-19.

## SPINAL INJURIES IN ARTISTIC GYMNASTICS

**Abstract:** It is known that physical activity and sport have a positive impact on the structure of the body and spine. However, intense activity can lead to potential adverse effects, especially during



growth and development. High demands of gymnastics, the complexity of elements and the daily training sessions of the gymnasts of all levels, increase the risk of potential harm, including the injury of the spinal column. The cause of pain can be sprain of muscles, ligaments and intervertebral disc disorders. Serious injuries are rather rare but can lead to chronic pain and fractures. The topic of this seminar is to analyze the researches in recent years, dealing with the problem of spinal injuries in gymnasts of different ages and competitive levels. The results indicate the large number of spinal injuries in gymnasts during training and competition, as well as after the athletic career. However, the weak point of the research is a small number of specific examples of how to act preventively, in which period of development to act, and what would be beneficial for gymnastic practice and coaches. The latest rules on evaluating FIG (Federation International of Gymnastics), for 2009-2012. year, containing the changes for which the young gymnasts (juniors) elements of E, F and G Weight (heaviest elements), scored as elements of D of weight. This is one way of preventive action and reduces the number of injuries, in order that gymnasts do not perform risk elements in such an early age.

**Keywords:** *Injuries; Chronic pain; Gymnastics; Research*

# KINEMATIČKA ANALIZA APERKATA I DIREKTNIH UDARACA U BOKSU

---

**Oliver Radenković**

**Izet Kahrović**

*studijski program Sport i fizičko vaspitanje, Departman za bio-hemijske i medicinske nauke,  
Državni Univerzitet u Novom Pazaru.*

**Marija Stanković**

*student doktorskih studija Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu.*

**Sažetak** UVOD: Predmet ovog istraživanja je kinematička analiza aperkata i direktnih udaraca u boks. Cilj istraživanja je ispitivanje brzine ruke boksera kod izvođenja aperkata i direkta. METODE: Uzorak ispitanika su trojica boksera, od kojih su dvojica reprezentativnog nivoa, različitih težinskih kategorija. Ispitanici izvode aperkte i direktne udarce, a materijal je snimljen kamerom Casio FX, brzinom 300 frejmova u sekundi. Video zapis je obrađen u softveru HUMAN, digitalizacijom 3 tačke, 2-segmentnog modela ljudskog tela. REZULTATI: Prosečne brzine centara zglobova šake, lakta i ramena kretale su se od 6,9 do 8,2 m/s za centar zgloba šake kod direktnog udaraca i 6,9 do 9,4 m/s kod aperkta. Brzine za centar zgloba lakta su se kretale od 5,9 do 7,4 m/s kod direkta, a kod aperkta od 7,4 do 9,4 m/s. U centru zgloba ramena brzine su se kretale od 4,3 do 4,9 m/s kod direktnog udarca i od 5,3 do 5,8 m/s kod aperkta. Velike razlike uočene su između brzine zgloba ramena, lakta i šake prilikom izvođenja aperkata i direkta kod sve trojice ispitanika. Razlike između brzina udaraca dva boksera poluteške kategorije su takođe primetne u korist ispitanika reprezentativnog nivoa u odnosu na ispitanika nižeg ranga takmičenja. Zanimljiv podatak da je ispitanik veće težinske kategorije imao veće brzine udaraca u odnosu na ispitanika manje težinske kategorije kod takmičara istog (reprezentativnog) nivoa. ZAKLJUČAK: Ovakav pristup analize tehnike boksa može biti podsrek za buduća istraživanja koja bi imala za cilj komparaciju sa drugim tehnikama, ali i sa istim tehnikama kad reazličitog nivoa usvojene tehnike, kao i ispitivanja tehnike u prostoru goniometrije.

*Ključne reči: kinematika, boks, brzina*

## UVOD

Boks je jedna od najstarijih i najpopularnijih borilačkih veština, o čemu govori podatak da je pesničenje, kao oblik nadmetanja, uvršteno u program drevnih olimpijskih igara još 648. godine pre nove ere. Neki sačuvani i otkriveni crteži, koji prikazuju sasvim naivno i primitivno borbe pesnicama, datiraju još iz kamenog doba, ali su znatno bogatija otkrića o pesničenju vezana za kasnije bronzano doba. Crteži u pećinama i na posuđu, reljefi skulptura i slični zapisi, otkriveni su u Iraku, Egiptu, Grčkoj, Rimu i mnogim drugim mestima, iz čega se može zaključiti, da je borba slična boksu nastala spontano, svuda iz istih razloga, najpre u cilju samoodbrane, a nastankom civilizacije, zbog nadmetanja i rasonode.

U boksu se, kao i u drugim sportovima, oduvek pokušavalo otkriti sve ono što utiče i doprinosi boljem postizanju rezultata. Nastojanja su imala svoju osnovu u bogatom iskustvu i trenerskom potencijalu. Uticaj naučnih metoda i multidimenzionalno sagledavanje sportskih aktivnosti učinili

su odlučujući korak u očuvanju zdravlja sportista i olakšali put ka postizanju boljih rezultata. Najčešće korišćeni udarci u tehnici boksa su direkt i aperkat.

Kod izvođenja desnog direkta pokret započinje ekscentričnim odraznim impulsom mišića opružaća u skočnom zglobu, zglobu kolena i zglobu kuka, uz istovremenu rotaciju tela u levu (desnu) stranu oko uzdužne ose sa prebacivanjem težine tela na levu (desnu) nogu. Odras zadnjom nogom ima karakter balističke kontrakcije, koristi se zamah ramenom kao dodatna sila odraznom impulsu, što zajedno daje potencijalnu snagu udarcu, a ruka služi kao poluga da prenese silu preko udarne površine na određeni cilj.

Desni aperkat je vrlo moćno oružje u arsenalu tehnike bokserskih udaraca, naročito ako se izvodi u kontranapadu ili kao presretajući udarac. Pokret za izvođenje desnog aperkata u glavu je dosta složen, i baš zbog te svoje složenosti zahteva da kretanje bude što je više moguće prirodno i ležerno.

U izvođenju aperkata veoma su naglašene ekstenzije u zglobovima kolena uz plantarne fleksije u gornjim delovima stopala, skočnih zglobova, dok je u izvesnoj meri manje naglašena rotacija tela oko uzdužne ose (Savić, 1994).

Koristeći dve sinhronizovane kamere Whiting, Gregor & Finerman (1988), snimali su četiri iskusna boksera dok su izvodili niz udaraca u boksersku vreću. Procenu linearnih i ugaonih kinematičkih parametara gornjeg ekstremiteta (ramena, lakta, zgloba i rukavica svakog boksera) izražavana je kroz trodimenzionalni (3D) koordinatni sistem. Prosečna brzina prilikom kontakta sa bokserskom vrećom se kretala od 5,9 do 8,2 m / s, sa „pikom“ brzine od 6,6 do 12,5 m / s. Brzine od 8 do 21 m/s zabeležene su pre nego što je ruka imala kontakt sa bokserskom vrećom.

U istraživanju Walilko, Viano & Bir (2005) ispitiju se rizici od povrede glave i vilice. Uzorak ispitanika činilo je sedam olimpijskih boksera iz pet različitih kategorija koji su izvodili 18 direktnih udaraca u lice specijalno konstruisane mašine (Hybrid III dummy). Svaki udarac je snimljen i video zapis je korišćen za određivanje brzine udaraca. Prosečna brzina ruke bila je 9.14 m / s.

Cilj studije je utvrditi razlike u brzini aperkata i direktnih udaraca kod boksera različitog ranga i različitih težinskih kategorija.

## **METODE ISTRAŽIVANJA**

Uzorak ispitanika su trojica boksera: Nersad Malićević- višestruki prvak Srbije i učesnik Svetskog prvenstva u boksu u poluvelter kategoriji, Zoran Jašarević- višestruki kadetski prvak Srbije, kadetski prvak Evrope i osvajač srebrne medalje na kadetskom Svetskom prvenstvu u boksu u poluteškoj kategoriji i Nikola Rančić- prvotimac bokserskog kluba Radnički u poluteškoj kategoriji.

Ispitanici izvode aperkate i direktne udarce, a materijal je snimljen kamerom Casio FX, brzinom 300 frejmova u sekundi. Video zapis se obrađuje u softveru HUMAN, digitalizacijom 3 tačke, dvosegmentnog modela ljudskog tela. Analizira se brzina referentnih tačaka šake, lakta i ramena, odnosno centri pomenutih zglobova.

## **REZULTATI SA DISKUSIJOM**

Za uspešno izvođenje udaraca u boksu neophodan je ekscentrični odrazni impuls mišića opružaća skočnog zgloba koji se prenosi na koleno i kuk. Pokret nastavlja ruka koja služi kao poluga preko koje se prenosi sila udarca. Ovome se mora dodati prirodan zamah ramena čime se povećava impuls i sila udarca. Za potebe ovog istraživanja pratićemo samo promene položaja ruke i ramena.

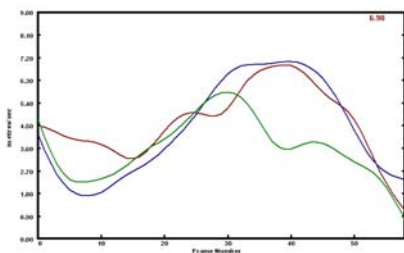
Referentne tačke centara zglobova i vrste udaraca		MAILIĆEVIĆ	JAŠAREVIĆ	RANČIĆ
<b>ŠAKA</b>	direkt	7,1 m/s	8,2 m/s	6,9 m/s
	aperkat	6,9 m/s	9,4 m/s	7 m/s
<b>LAKAT</b>	direkt	7 m/s	7,4 m/s	5,9 m/s
	aperkat	7,4 m/s	9,4 m/s	8,6 m/s
<b>RAME</b>	direkt	4,9 m/s	4,5 m/s	4,3 m/s
	aperkat	5,8 m/s	5,3 m/s	5,5 m/s

**Tabela 1.** Vrednosti maksimalnih brzina udaraca

U tabeli 1. prikazane su vrednosti maksimalnih brzina centara zglobova šake, lakta i ramena koje su se kretale od 6,9 m/s do 8,2 za centar zgloba šake kod direktnog udaraca i 6,9 m/s do 9,4 kod aperkta.

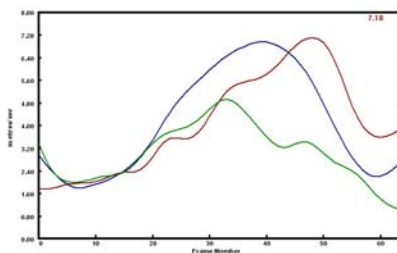
Brzine za centar zgloba lakta su se kretale od 5,9 m/s do 7,4 m/s kod direkta a kod aperkta od 7,4 m/s do 9,4 m/s.

U centru zgloba ramena brzine se kreću od 4,3 m/s do 4,9 m/s kod direktnog udarca i od 5,3 m/s do 5,8 m/s kod aperkta.



**Grafik 1.** Vrednosti brzine aperkta

Nersada Malićevića

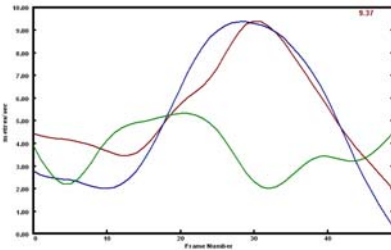


**Grafik 2.** Vrednosti brzine direkta

Nersada Malićevića

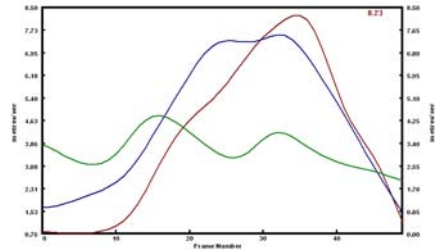
Na grafikonima 1 i 2 prikazane su brzine, kretanja centara zglobova šake, lakta i ramena, aperkta i direkta kod Nersada Malićevića. Razlike u brzini kretanja tačaka kod oba udarca nisu velike, osim kod kretanja tačke zgloba ramena gde je razlika 0,9 m/s, što se može videti i u tabeli 1. i može se objasniti razlikom u tehnici izvođenja ova dva udarca.

Putanja kretanja centra zgloba ramena kod direkta je praolinijska, a samu brzinu kretanja povećava rotacija oko uzdužne ose tela koja je kod aperkta neznatna.



Grafik 3. Vrednosti brzine aperkta

Zorana Jašarevića

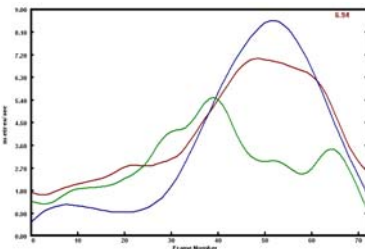


Grafik 4. Vrednosti brzine direkta

Zorana Jašarevića

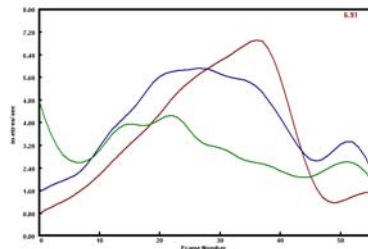
Grafikonima 3 i 4 prikazuju vrednosti brzina centara zglobova šake, lakta i ramena kod Zorana Jašarevića. Brzina lakta i šake kod aperkta je ista (tabela 1.) što je karakteristika vrhunskog izvođenja tehnike. Nakon zaustavljanja kretanja ramena, što je specifično za ovu tehniku, ruka nastavlja kretanje pri čemu je brzina šake i lakta ista.

Veće apsolutne vrednosti brzine šake i lakta kod Jašarevića u odnosu na Maličevića objašnjene su na osnovu grafikona iz kojih se vidi da nema izraženih pikove brzine ramena tj. da je brzina kretanja ramena ravnomerna i da deluje sličnom brzinom na većem pređenom putu.



Grafik 5. Vrednosti brzine aperkta

Nikole Rančića



Grafik 6. Vrednosti brzine direkta

Nikole Rančića

Na grafikonima 5 i 6 prikazane su vrednosti brzina centara zglobova šake, laka i ramena kod Nikole Rančića pri izvođenju aperkta i direkta. Veća brzina kretanja zgloba lakta u odnosu na zglob šake kod aperkta, što se vidi na grafikonu 5 i u tabeli 1., ima uzrok u lošoj tehnici. Preduslov za uspešno izvođenje ova dva udarca je kretanje ruke u sagitalnoj ravni, što kod Rančića nije slučaj, zato postoje velika odstupanja u brzini lakta, kao i manje brzine svih centara zglobova u odnosu na predhodu dvojicu boksera.

Može se reći da je kretanje ramena od najmanje važnosti za dobro izvođenje tehnike ova dva udarca na osnovu malih odstupanja u brzini (0,6 kod aperkta i 0,5 kod direkta), ali isto tako da je karakteristično za boksera težih kategorija, jer nemaju izražene pikove brzine.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenog istraživanja u kome je korišćena 2D kinemaička analiza dobijeni su kvalitativni pokazatelji tehnike udarca aperkta i direkta u prostoru kinematike.

Upoređujući ovu studiju sa do sada sprovedenim istraživanjima primećuju se slični rezultati po pitanju prosečnih vrednosti brzine kao i pikova brzine koji se dešavaju neposredno pre ispružanja ruke. Velike razlike uočene su između brzine ramena i zglobova lakta i šake prilikom izvođenja

aperkata i direkta kod sve trojice ispitanika kao i evidentne razlike u brzini centara zglobova ramena, lakta i šake upoređujući ispitanike međusobno, što je i bio cilj studije. Razlike između brzina udaraca dva boksera poluteške kategorije su takođe primetne u korist ispitanika reprezentativnog nivoa u odnosu na ispitanika nižeg ranga takmičenja, ali je zanimljiv podatak da je ispitanik veće težinske kategorije imao veće brzine u odnosu na ispitanika manje težinske kategorije, kod takmičara istog takmičarskog ranga.

Ovakav pristup analizi tehnike boksa može biti podsrek za buduća istraživanja koja bi imala za cilj komparaciju sa drugim tehnikama, ali i sa istim tehnikama kod različitog nivoa usvojene tehnike, kao i ispitivanja tehnike u prostoru goniometrije.

## REFERENCE

1. Bubanj, R. (1997). Osnovi primenjene biomehanike u sport. Niš
2. Stanković, R. Obradović, B. Schlaihauf, R. (2008). Biomahanika. Niš
3. Savić, M. Nićin, N. Horvat, S. Kopas, J. Vragović, Č (1994). Borilački sportovi, Novi Sad
4. Walilko, T. Viano, D. & Bir, C. (2005). Biomechanics of the head for Olympic boxer punches to the face. J Sports Med
5. Whiting, W. Gregor, R. & Finerman, G. (1988). Kinematic analysis of human upper extremity movements in boxing. The American Journal of Sports Medicine

## KINEMATICS ANALYSIS OF UPPERCUT AND DIRECT PUNCH IN BOXING

**ABSTRACT: INTRODUCTION:** The subject of this research is kinematic analysis of uppercut and direct punch in boxing. The aim of this study was to determine the differences between arms' speed of uppercut and direct punch in boxing. **METHODS:** The sample was three boxers, two of whom are representative levels, in different weight categories. The subjects performed uppercuts and direct punches, and the material was recorded with the camera Casio FX with the speed of 300 frames per second. The video is processed in HUMAN software, by digitizing 3-points in two-segment model of the human body. **RESULTS:** The average speed of joint centers for the hand, elbow and shoulder was ranged from 6.9 to 8.2 m / s for the wrist center in direct punches and 6.9 to 9.4 m / s in uppercut. The speed for the elbow joint center was ranged from 5.9 to 7.4 m / s in the direct punch and in the uppercut it was 7.4 to 9.4 m / s. The velocity of the shoulder joint center was ranged from 4.3 to 4.9 m / s in the direct punch, and from 5.3 to 5.8 m / s in the uppercut. Large differences were observed between the speed of the shoulder joint center, elbow center and hand center during the demonstration of uppercut and direct punch for all subjects. The differences between the punch's speed for two semi heavyweight boxers are also noticeable in favor of subjects in representative level compared to subjects in low-level competition. It is interesting to note that the boxer of higher weight class had higher speed compared to boxer of less weight categories, although they are in the same rank. **CONCLUSION:** This approach in analysis of the boxing techniques can be an inspiration for the future researches which would have the objective to compare with other techniques, or with the same techniques with different level of adopted techniques and test punch techniques in the space of goniometry.

**Key words:** kinematics, boxing, speed

# MODEL PROGRESIJE SA STRUKTUROM TAKMIČENJA ALPSKIH SKIJAŠA U SRBIJI

**Miloš Tomić**

*Udruženje trenera skijanja Srbije, Beograd*

**Zvezdan Savić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Tijana Bunjevački**

*Fakultet za sport i turizam, Novi Sad*

**SAŽETAK:** Alpsko skijanje u Srbiji poseduje dobar razvojni potencijal, ali se generalno resursi najčešće ne koriste na odgovarajući način. U prethodnih nekoliko godina srpski takmičari-alpski skijaši nisu imali odgovarajuće rezultate na međunarodnoj sceni. Veliki je broj faktora koji su uticali na to. Sve to na neki način nam ukazuje na potrebu za kreiranjem sveobuhvatnog plana dugoročnog razvoja sportista u alpskom skijanju u Srbiji. Takav dokument (*plan dugoročnog razvoja sportista*) trebalo bi da bude osnova i okvir daljeg rada za takmičare, trenere, sportske radnike, roditelje, ali i sve ostale pojedince, organizacije i institucije koje su povezane sa skijanjem. Osnovna ideja je da se svi pomenuti činioци sublimiraju vođeni istim ciljem da se skijanje u Srbiji podigne na viši nivo. Struktura takmičenja treba da prati organizaciono-razvojnu strukturu i model progresije. Ona treba da bude takva da obezbeđuje jasan put kvalifikacija za državno prvenstvo kroz seriju regionalnih trka i trka alpskog kupa Srbije, uz predhodno poštovanje preporuka o broju dana na snegu i odnosa trka i treninga za svaku kategoriju. Model progresije bi trebalo da obezbedi jasan razvojni put od početnog nivoa (*faza osnova*) do vrhunskog sporta (*od dečijeg igrališta do podijuma*). Bitna pitanja koje treba razmotriti, odnose se na faktore koji utiču na kvalitet rada klubova, programiranje vrhunskih rezultata, organizovanu selekciju i permanentan rad sa takmičarima, kao i identifikaciju talenata.

**Ključne reči:** *model, skijanje, struktura, takmičenje, planiranje*

## 1. UVOD

Alpsko skijanje u Srbiji poseduje dobar razvojni potencijal. Raspoloživi resursi (kako prirodni tako i stručni) se najčešće ne koriste na odgovarajući način. U prethodnim periodima srpski takmičari postizali su prosečne rezultate na međunarodnim takmičenjima. Veliki je broj objektivnih i subjektivnih faktora koji su doprineli tome. Budući stručno-pedagoški rad u sportsko trenažnom procesu trebalo bi da bude zasnovan na određenim modelima uspešnijih Ski federacija i prilagođen uslovima srpskog skijanja.

Sve to iziskuje jedan novi model i strukturu planiranja i rada u srpskom skijanju. Neophodno je kreirati jedan sveobuhvatni plana dugoročnog razvoja sportista u alpskom skijanju u Srbiji. Takav dokument (plan dugoročnog razvoja sportista) trebalo bi da bude uputstvo i okvir rada za takmičare, trenere, sportske zvaničnike, roditelje, ali i sve ostale pojedince i institucije - organizacije povezane sa skijanjem na bilo koji način. Osnovna ideja je da se svi pomenuti činioци teže istom cilju, istom pravcu delovanja, a sve sa kumulativnim efektom boljih rezultata na domaćem i inostranom nivou. U osnovi, takve postavke, navedeni program rada sa modelom progresije predstavljao bi jasne

smernice daljeg razvoja i rada sa skijašima u dužem vremenskom periodu. Akcenti rada bazirali bi se na tome šta, kad i kao treba raditi da bi se postigli vrhunski rezultati. Osnovna suština implementacije plana dugoročnog razvoja skijaša po mišljenju autora bila bi: stručni treneri na svim nivoima (od klupskog do reprezentativnog), izuzetna profesionalna i stručna saradnja na nivou saveza i klubova, kao i visoki profesionalizam u samom trenažnom procesu.

### **1.1. Teorijski aspekt problema**

Igra i sport predstavljaju sastavni deo života ljudi različitih doba i društvenog položaja, a naročito dece. Mesto koje sport zauzima u društvenom životu ima veliki značaj i uticaj. Sport je tako najznačajniji oblik čovekove kreativnosti. Kolektivnim radom sa sportistima, kroz klupske treninge, organizovane letnje i zimske pripreme, sportska druženja na takmičenjima, takmičari dobijaju na socijalizaciji, razvoju svesne discipline, komunikativnosti, kooperativnosti, humanim odnosima među polovima i pravilnim odnosima prema: treneru, suigraču, protivniku, porazu i pobedi. (Bjelica, Petković, 2009).

Svaki sportski trening koji se sprovodi nesistematski, bez odgovarajuće kontrole, zdravstvenog stanja sportista, adekvatnog doziranja trenažnog opterećenja, neizbežno dovodi do neželjenih posledica. Upravo ta činjenica nalaže vrlo odgovoran prilaz stručnjaka u planiranju i programiranju trenažnog procesa.

U teoriji fizičkog vaspitanja stanje povećane fizike aktivnosti poznato je pod nazivom fizička pripremljenost („physical fitness“) a obuhvata tri osnovne celine: fizičko zdravlje, fizički razvoj i fizički učinak (Fleischman, 1965). Kombinacijom tih celina određuje se morfo-funkcionalni potencijal pojedinca za izvođenje različitih obima i intenziteta različitih motoričkih aktivnosti. U osnovi svakog trenažnog planiranja je različiti model sportskog treninga. Autori Malacko i Rađo (2004) pod sportskim treningom podrazumevaju specifičan transformacioni proces antropoloških sposobnosti i karakteristika sportista, u kojem se postizanje sportskih rezultata postiže kontinuiranom primenom specifičnih trenažnih sredstava, metoda i opterećenja kroz određeno vreme (prema Petković, Bojić, 2010).

Dakle, da bi se u praksi optimalno upravljalo sveobuhvatnim procesom sportskog treninga, moramo se pridržavati zakonitosti upravljanja opštim pojavama i procesima i uočavanja njihovih zajedničkih karakteristika. Sva složenost u savremenom trenažnom procesu, ogleda se u tome što se planiranjem ne može upravljati sveobuhvatnim- kumulativnim efektom treninga, već posredno-neposrednim aktivnostima sportiste. Planiranje treninga skijaša predstavlja određenu formu strukture treninga kojom se usmerava sam tok skijaškog treninga. Od njegove dobre pripreme zavisiće i neposredna adekvatna realizacija u praksi i na terenu. Ovo podrazumeva da programiranje u skijanju u osnovi trebalo bi da odredi sredstva, metode, obim i intenzitet opterećenja radi postizanja maksimalnih sportskih rezultata, rešavanjem planiranih zadataka u odgovarajućim uslovima. Kod određivanja svih navedenih parametara trenažnog programiranja u skijanju, mora se prevashodno voditi računa o relevantnim dimenzijama antropološkog prostora sportiste skijaša.

### **1.2. Dosadašnja istraživanja**

U narednom delu autori analiziraju neka od dosadašnjih istraživanja domaćih i inostranih autora.

U publikaciji Živanovića i saradnika (*Alpsko skijanje, 2003*, ističe se značaj i potreba dobro organizovanog trenažnog procesa. Autori posebno apostrofiraju značaj i potrebu pedagoga u skijanju, nauke i formule sportskog uspeha. U savremenom trenažnom procesu skijaša, za razliku od predhodnih autora ističu i posebno obrađuju psihološku pripremu i fizičku pripremu skijaša, u sistemu sportskog treninga. Fizička priprema je obogaćena velikim brojem primera vežbi koje su primenljive u praksi.



U svom radu Holmberg (Holmberg, 2008) navodi da se Švedski olimpijski sistem sastoji od skijaškog treninga, počevši od redovnog bazičnog treninga u pripremnom periodu pa sve do takmičarskog perioda. Ovim se objedinjuju tradicionalne i nove ideje koje se tiču trenažnog planiranja, periodizacije i brušenja sportske forme. Dva glavna trenažna principa koja podižu formu sportiste jesu opterećenje i kontinuiranost. Povećanje trenažnog opterećenja može se postići na nekoliko različitih načina, povećanjem i/ili promenom obima, intenziteta i frekvencije.

Trening vrhunskih skijaša sa izuzetno kompleksnom kombinacijom trenažnih kvaliteta kao što su snaga, izdržljivost i tehnika postavljaju visoke zahteve pred znanje skijaša i njihovih trenera da optimalizuju opterećenje i oporavak i da ispravno slože sve trenažne elemente u različite trenažne blokove. Kompleksnost modernog skijanja danas je pred izazovima koje postavljaju veoma kompaktni rasporedi trka, uključujući česta putovanja i promene različitih tipova trka/disciplina. Sve ovo zajedno povećava potrebe dobre edukacije i odgovarajuće podrške u pedagoškom monitoringu kako bi se skijaš doveo do visokog nivoa osnovne psiho fizičke spremnosti - pripremljenosti, a time i do visokih sportskih rezultata.

Lavali (*Lavallee, 1992*) u svom radu navodi da je postalo neophodno da se priprema skijaša za studentske trke u alpskim disciplinama mora odvijati tokom čitave godine. Nije više moguće očekivati ostvarenje svojih aspiracija za postizanje uspeha ako se sa treningom počne u jesen. On takođe smatra da je pored obaveznog treninga tokom čitave godine neophodno razviti određene fizičke sposobnosti bez kojih ne može računati na uspeh u slalomu ili veleslalomu.

Plisk (*Plisk, 1988*) u svom radu ističe da alpsko skijanje kao i bilo kakvo drugo rekreativno ili takmičarsko bavljenje sportom postavlja individualne zahteve i stres na telo sportiste. Međutim, kako autor ističe, skijanje je jedinstveno zbog nekoliko posebnih karakteristika. Skijaši svoju aktivnost sprovode u relativno hladnom okruženju i često na velikoj nadmorskoj visini. Skijaši u alpskim disciplinama dostižu veliku brzinu kretanja na različitim terenima što zahteva brzo i snažno prilagođavanje. Sem toga skije imaju ulogu poluge, koje u najboljem smislu mogu predstavljati produžetak mišićno skeletnog sistema poluga tela, a u najgorem, mehanizam koji može izazvati brojne sportske povrede. Autor u svom radu govori o različitim fiziološkim aspektima skijanja koji su postali predmet istraživanja u poslednjih 12 do 15 godina.

## 2. PROBLEM, PREDMET I CILJ RADA

Naučno i praktično rešavanje problema je jedino moguće ako se upotrebi celovita analiza u kojoj se planiranje i programiranje trenažnog procesa skijaša posmatra kao kompleksan proces prilagođavanja, adaptacije tokom procesa razvoja i usavršavanja fizičkih karakteristika uz striktno uvažavanje biodinamičkih i kinematičkih struktura određenog sporta (*prema Željaskov, 2003*). U teoriji i praksi sportskog treninga sistem strukture i organizacije treninga nije tako često bio predmet većih naučnih istraživanja.

**Problem rada** ogleda se u potrebi sveobuhvatnog, sistemskog, stručnog i pravilnog planiranja trenažnog procesa skijaša u Srbiji, sa krajnjim ciljem postizanja što boljih sportskih rezultata. **Predmet** je sagledan kroz dalju organizaciju i operacionalizaciju modela progresije i strukture takmičenja alpskih skijaša u Srbiji. **Cilj rada** implicirao bi se u adekvatnoj praktičnoj primenljivosti u praksi (klupska, nacionalna i međunarodna takmičenja).

## 3. METOD RADA

"Deskriptivna metoda je i ovde našla svoju punu primenu. Kao što i sama reč kaže, suština deskriptivne metode sastoji se u opisivanju određenih pojava, odnosno određene stvarnosti. Međutim, upoznavanje stvarnosti predstavlja i osnovu za izmenu te stvarnosti. Upoznati stvarnost nije samo upoznati spoljašnje manifestacije, već i međusobne unutrašnje veze i odnose. Ustvari, to je pokušaj da se proдре u suštinu pojave. Doprinos deskriptivne metode sastojao bi se u tome jer

njome istraživač obraća pažnju i na praksu, tj. ona služi kao baza drugim metodama." (*Steys-Good, 1967, 24*) zato često deskriptivnu metodu nazivamo pregledom ili normativnim načinom prilaženja proučavanju činjenica.

#### 4. MODEL PROGRESIJE

Srpsko skijanje zahteva jednu detaljnu analizu u praksi. Neophodno je ostvariti sistemski rad u daljoj perspektivi. Važan deo tog sistema je i **model progresije**. Model progresije bi trebalo da obezbedi jasan razvojni put od početnog nivoa (*faza osnova*) do vrhunskog sporta (*od dečijeg igrališta do podijuma*). Jedan deo odnosio bi se na faktore koji utiču na kvalitet klubova, programiranje vrhunskih rezultata, selekciju, identifikaciju talenata i zadržavanje sportista u skijanju.

**Tabela br. 1 Model progresije I** (*prema ACA High performance advisory committee, 1999*).

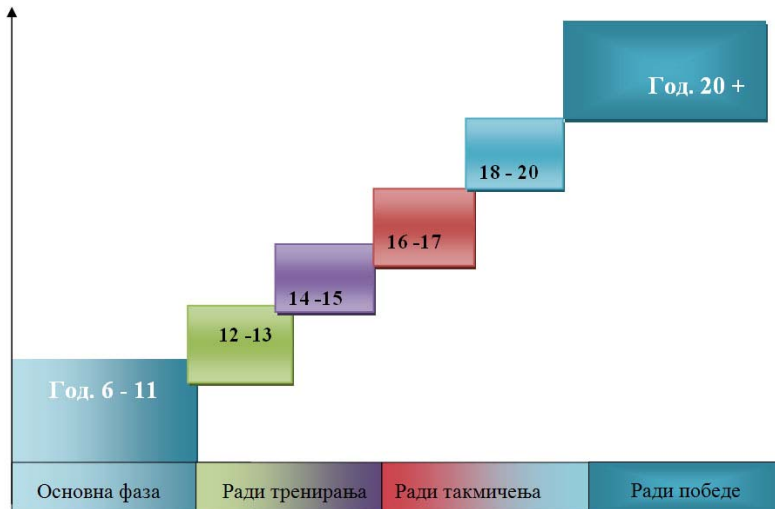


Trening radi učenja → tren. radi treninga → tren. radi takmičenja → tren. radi pobeđe

Prema dosadašnjim istraživanjima najbolji period za početak bavljenja skijanjem je u uzrastu između pet i šest godina starosti. Na početku tog procesa potrebno je upoznati početnike sa osnovnim elementima alpskog skijanja kroz raznovrsne igre i zabavne aktivnosti. Neophodno je navikavati ih u toku obučavanja skijanja na različite terene i snežne podloge. To bi bio period koji bi promovisao psihofizički status dece skijaša i primenjenog skijanja (fizička pismenost). Trajanje ove faze je od 5 do 6 godina kontinuiranog treniranja, i predstavlja **Osnovnu fazu** (Fundamentals) na početku perioda. Faza **Treninga radi učenja** (Learn to train) ograničena je periodom od (od 8 do 11 godine).

Nakon ove faze ulazi se u fazu **Treninga radi treniranja** (Train to train) koja odgovara kategoriji „deca 1 i 2 u alpskom skijanju“. U ovom periodu u potpunosti treba poštovati biološku i hronološku starost mladih skijaša. Pažnja treba da bude fokusirana na učenje opštih i specifičnih sportskih veština, ali još uvek kroz igre i zabavne aktivnosti. Osnovne i dodatne programe trebalo bi da vode klubovi, ali najboljima treba omogućiti i programe nacionalne reprezentacije za ovu starosnu kategoriju, u ograničenom broju dana koji je primeren za ovaj uzrast. Ovo je faza ubrzanog razvoja sportista, skijaša i treba je stručno pratiti određenim merenjima i specijalističkim lekarskim pregledima. Sa ciljem da se nastavi sa razvojem fizičkih sposobnosti treba uključiti treninge snage i izdržljivosti. Tehniku skijanja dalje savladavati, učiti uskijavanjem svih skijaških disciplina.

Tabela br. 2 Model progresije II (Tomić, 2010)



Sa 15-16 godina starosti ulazi se u fazu **Treninga radi takmičenja** (Train to compete) što odgovara kategoriji juniora 1 i 2 u alpskom skijanju. Ova faza fokusirana je na specifičan sportski razvoj, kondicione programe i punu individualizaciju u radu na snegu. Sportska nauka, sportska medicina i specifični tehničko-taktički programi koji se koriste u ovom periodu treba da budu u potpunosti integrisani sa redovnim praćenjem procesa adaptacije na trening i takmičarskih nastupa. Što se tiče rada na snegu, skijaši i dalje treba da budu fokusirani na sve discipline i pripreme za trke i takmičenja. Programe za navedene takmičare ovih uzrasnih kategorija treba da obezbedi Skijaški savez Srbije (za reprezentativce) i regionalni savezi i klubovi (za sve one koji ne zadovoljavaju kriterijume za nacionalnu selekciju).

Završna faza takmičarskog skijanja je faza **Treninga radi pobede** (Train to win) što odgovara kategoriji seniora. Ovo bi trebalo da predstavlja faza vrhunskog skijanja. Pre samog ulaska u ovu fazu svi skijaški potencijali trebalo bi da budu razvijeni do najviših nivoa. Glavni cilj bi bio održavanje ili fina regulacija fizičkih, tehničkih, taktičkih i mentalnih sposobnosti kao i tempiranje forme za najveća svetska takmičenja (Olimpijske igre, Svetska prvenstva, Svetski kup). Uobičajeni su profilaktički odmori i optimalni programi regeneracije sa ciljem da se izbegnu povrede i pretreniranost. U ovoj fazi takmičari mogu da se fokusiraju na specifične discipline, shodno afinitetima. Programi treba da se realizuju i vode preko nacionalnog saveza.

#### 4.1. Struktura takmičenja

Struktura takmičenja treba da prati organizaciono-razvojnu strukturu i model progresije. Ona treba da bude takva da obezbeđuje jasan put kvalifikacija za državno prvenstvo kroz seriju regionalnih trka (Kup Jugoistočne Srbije, Zapadne Srbije, Beogradska liga...) i trka alpskog kupa Srbije, ali i uz poštovanje preporuka o broju dana na snegu i odnosa trka i treninga za svaku kategoriju.

Takmičenja navedenih oblika egzistiraju izvesno vreme u Srbiji, tako da su neophodna samo manja prilagođavanja. Primenom navedenih modela i obrazaca autori smatraju da bi svi bili na dobitku. Predloženi sistem takmičenja naglašava važnost i ulogu regionalnih saveza i klubova koji

su i organizatori takmičenja. Mladi takmičari dobijaju mogućnost da se kvalifikuju za prvenstvo države, a oni najbolji među njima mogu i korak dalje, da kao članovi nacionalnog tima učestvuju na međunarodnim takmičenjima u skladu sa svojim kvalitetom i uzrasnom kategorijom (Topolino, Pinokio, Loka, Fis trke, Svetska prvenstva i Olimpijske igre).

U narednom delu autori predstavljaju model za treninge i takmičenja po: obimu, strukturi, broju treninga i trka, periodizaciji i kao i ostale aktivnosti.

**Tabela br. 3 Po obimu (Tomić, 2010)**

Fizička aktivnost-broj dana u godini	310-365	310-315	320-330	330	340	330
Broj glečerskih treninga (OPP,SPP)	0-1	1	1-2	3	4	5-7
Broj dana na snegu (Predtakmičarski period)	0-7	10-15	15-25	38-40	45-50	55-60
Broj dana na snegu (Takmičarski period)	35 (2-4 sati dnevno)	35-40	40-45	45-55	65-80	80-110
Ukupan broj dana na snegu	35-42	45-55	55-70	83-95	110-130	135-170

Cicibani    Deca 1    Deca 2    Juniori 1    Juniori 2    Seniori

**Tabela br. 4 Struktura programa**

Slobodno skijanje pod nadzorom	20%	20%	20%	15%	15%	5%
Slobodno skijanje bez nadzora	20%	15%	15%	10%	10%	10%
Vežbe-slobodno skijanje	20%	15%	15%	15%	15%	15%
Vežbe-kapije	20%	15%	15%	15%	15%	10%
Staza-simulacija trka	10%	20%	20%	25%	25%	25%
Staza-takmičenje	10%	15%	15%	20%	20%	35%
Ukupno %	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Cicibani    Deca 1    Deca 2    Juniori 1    Juniori 2    Seniori

**Tabela br. 5 Trke / trening**

Broj startova	4-8	12-15	16-20	20-30	30-35	varijabilno
Odnos trka:trening	1:6	1:4	1:4	1:3,5	1:3	varijabilno
Slalom %	20%	30%	30%	20%	25%	individualno
Vesleslalom %	40%	40%	40%	40%	35%	individualno
Super vsl %	20%	20%	15%	20%	25%	individualno
Spust %	0%	10%	15%	20%	15%	individualno
Staza sa preprekama	20%	0%	0%	0%	0%	individualno
Ukupno %	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Cicibani Deca 1 Deca 2 Juniori 1 Juniori 2 Seniori

**Tabela br. 6 Periodizacija**

Opšta struktura & periodizacija	Dobro strukturirano zabava u osnovi	Jednostruka	Dvostruka	Višestruka	Višestruka	Višestruka
---------------------------------	-------------------------------------	-------------	-----------	------------	------------	------------

**Tabela br. 7 Ostale aktivnosti** (tabele br. 4, 5, 6 i 7 prema *ACA High performance advisory committee, 1999*).

Medicinski pregledi (min)	1	1	1	2	2	2
Terenski testovi (kondicija)	0	4	6	6	6	6
Laboratorijska testiranja	0	0	0	1	2	6

Cicibani Deca 1 Deca 2 Juniori 1 Juniori 2 Seniori

Ostale stručne aktivnosti treba razmatrati sa aspekta neophodnih postupaka i pratioca savremenog trenajnog procesa.

## 5. ZAKLJUČAK

Svako naučno i praktično rešavanje problema moguće je ako se primeni detaljna analiza u kojoj se planiranje i programiranje trenajnog procesa skijaša posmatra kao kompleksan proces prilagođavanja sportiste sa krajnjim ciljem postizanja što boljih sportskih rezultata, o čemu govore i istraživanja navedenih autora. Ovim postulatim su se i vodili autori rada kod teorijskog prikaza modela progresije i strukture treninga skijaša u Srbiji. Time se praktično ušlo u rešavanje postavljene problema rada.

Predmet rada detaljno je analiziran teorijskim objašnjenjem i tumačenjem modela progresije i strukture treninga kroz navedene strukturne segmente u daljoj praktičnoj operacionalizaciji. Posle načinjenih prvih koraka u svetu skijanja i zaokruživanja faze Osnova, svi oni koji žele da nastave sa skijanjem treba da uzmu određene faktore u obzir. Faktori se odnose prevashodno na kvalitet klubskih programa i njihovo pravilno planiranje. Posebno važni činioci su: brojnost članova u klubu i različitih uzrasta, sportski i razvojni ciljevi kluba, odnosi sa institucijama u gradu, drugim klubovima, Savezom i ski centrima, struktura i organizacija kluba (budžet, administracija, oprema), obrazovni i stručni profil trenera u klubu, društveno okruženje, broj trka, programi takmičenja,

odlasci na glečere i redovni treninzi. Takođe, treba uzeti u obzir i napredne sportske programe. Ovakve programe neophodno je da kreiraju i vode regionalni savezi i nacionalni savez uz naglašavanje značaja programskih ciljeva u pojedinim periodima.

Da bi se selekcionisalo što više novih skijaša i promovisao razvoj klubova širom zemlje veoma je važno da ponuđeni programi budu kvalitetni. Ovakvi programi, koji osim sportskog usavršavanja nude i mogućnost dodatnog obrazovanja i stvaranja uspešne karijere i u drugim oblastima, moraju da ohrabre sportiste da istraju, da se vraćaju iz godine u godinu što može dosta pomoći razvoju skijanja u Srbiji.

Navedeni model progresije i struktura treninga skijaša, od strane autora predstavlja teorijski koncept koji svakako treba proveriti u praksi, pa nakon toga uraditi detaljnije analize i kritike. Navedeni model donekle oslikava prelaz od dosadašnjeg tradicionalnog rada i organizovanja skijanja ka budućem stručno naučnom radu u skijanju. Dakle, ovaj model sa strukturom treninga predstavlja samo početak jednog studioznog i stručnog rada autora i svih ostalih učesnika u skijaškom sportu koji žele bolje rezultate srpskom skijanju.

## 6. LITERATURA

1. ACA High performance advisory committee (1999). Alpine integration model. Vancouver: Rainbow press Ltd.
2. Balyi, I., Hamilton, A. (2003). Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence- Windows of opportunity, optimal trainability. Largs: Scottish Strength and Conditioning Seminar
3. Balyi, I., Way, R., Norris, S., Cardinal, C. & Higgs, C. (2005). Canadian sport for life: Long-term athlete development resource paper. Vancouver BC: Canadian Sport Centres
4. Bompa, T. (2009). Periodization: theory and methodology of training. Champaign: Human Kinetics
5. Bjelica, D., i Petković, J. (2009). Teorija fizičkog vaspitanja. Podgorica: Crnogorska sportska akademija - Podgorica i Fakultet za sport i fizičko vaspitanje – Nikšić.
6. Željaskov, C. (2003). Osnove fizičke pripreme vrhunskih sportaša (teorija, metodika i praksa). Zagreb: . Zbornik radova. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Kondicijska priprema sportaša“.12. Zagrebački sajam sporta i nautike.(str.20-25).
7. Živanović, N., Savić Z i saradnici. (2003). Alpsko skijanje-tehnika, metodika i psihofizička priprema. Niš: Panoptikum.
8. Lavallee, T. (1992). Physical preparation for the collegiate alpine skier. National Strength & Conditioning Association Journal: August 1992 - Volume 14 - Issue 4 - ppg 58-70
9. Malacko, J i Popović, D. (1997) Metodologija kineziološko antropoloških istraživanja. Priština: fakultet za fizičku kulturu. Univerzitet u Prištini.
10. Milanović, D., Jukić, I., i Šimek, S. (2003). Kondicijska priprema sportaša. Zagreb: . Zbornik radova. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Kondicijska priprema sportaša“.12. Zagrebački sajam sporta i nautike.(str.10- 19)
11. Petković, D., Bojić, I. (2010). Sportski trening – praktikum. Niš: fakultet sporta i fizičkog vaspitanja. Univerzitet u Nišu.
12. Plisk, S. (1988). Physiological training for competitive alpine skiing. National Strength & Conditioning Association Journal. February 1988 - Volume 10 - Issue 1 - ppg 30-33
13. Steyts-Good. (1967). Metode istraživanja u pedagogiji, psihologiji i sociologiji. Rijeka: Otokar Keršovani
14. Tomic, M. (2010). Long-term athlete development plan for alpine skiing in Serbia. Lausanne:ICECP seminar. Olympic solidarity, USOC, University of Delaware.

15. Freischman, E. (1965). The strukture and measurement of physical fitnes. Prentice-Hall N Y.
16. Holmberg, Hans-Christer (2008). Periodization in ski training - with special emphasis on optimizing the training puzzle in order to become a better skier. proceedings for the 1st international low lands congress on science and skiing (illcss). s. 5

## **MODEL OF PROGRESSION WITH ALPINE SKIING COMPETITION STRUCTURE IN SERBIA**

**ABSTRACT:** Alpine skiing in Serbia has good potential for development but the resources are generally used in not an appropriate manner. In last few years Serbian athletes did not have greater number of significant results at major competitions internationally. There are many factors influenced this issue. All of them emphasize the great necessity of creating comprehensive long-term athlete development plan for alpine skiing in Serbia. That document (long-term athlete development plan) should be the fundamental, guideline and the framework for athletes, coaches, club officials and administrators, parents and all other individuals, organizations and institutions connected with skiing in any way. The basic idea is to bring all these factors on the same course heading the same direction in order to develop and improve skiing in Serbia and to bring it at the highest level possible. Structure of competitions should follow the organizational and developmental structure as well as the model of progression. The following structure should provide clear path and possibility to qualify for National Championships through the regional (province) and national competitions but respecting the LTAD (long-term athlete development) recommendations about training-race ratio and total number of on-snow days for each category. The model of progression should provide clear path from the entry level (fundamentals-playground stage) to potential senior elite level (podium performances). Some important issues that should be considered refer to factors that impact the quality of club and high performance programming, recruitment and retention, as well as the talent ID.

**Key words:** *model, skiing, structure, competition, planning*

# THE ROLE OF FITNESS ASSESSMENT IN SELECTION PROCESS OF YOUNG SERBIAN SOCCER PLAYERS

---

**Dragoljub Veljović**  
**Bojan Mededović**  
**Mirjana Stojanović**  
**Kristina Kanostrevac**  
**Marko Stojanović**  
**Sergej M Ostojić**

**Abstract:** Creating top soccer players is a long-term process that involves identification, selection and development of talented players. Therefore, there are numerous variables taken into consideration when it comes to the selection of the best young soccer players; they are all assessed using different laboratory and field testing procedures. The aim of the reserach was to identify the role of fitness assessment in the selection process of young soccer players. The research encompassed 66 players from FC Vojvodina. The players were divided into age-related groups (pioneers, cadets and junior players), as well as according to whether they were starters or not. Morpho-functional characteristics (body height and mass, percentage of fat, speed at distances of 5 and 20 m, explosive leg power, agility and maximum oxygen consumption) were identified for each respondent. The obtained results indicate to the fact that there were statistically significant differencies pertained to height, agility, speed at the distance of 20m and the height of vertical jump among pioneers ( $p < 0.05$ ), whereas there are no statistically significant differences among cadets and junior players. Hence, it can be concluded that in the process of pioneer selection the coach often chooses those players who are physically superior, which does not apply to cadets and youth players.

**Key words:** *young soccer players, fitness assessment, selection*

## INTRODUCTION

There is no doubt that soccer is the most popular sports today, played by all nations without exception, both sexes and various ages, regardless to the level of expertise (Stølen et al., 2005). However, to achieve top results in this sport it is essential that players have a considerable level of technical and tactical abilities and also, considerable level of physical fitness (Svensson & Drust, 2005). Soccer is characterized by a numerous of short sprints, acceleration and change of direction, turns, jumps and kicks of the ball with the average intensity of 80 to 90% of maximal heart rate (Wisløff et al., 1998, Kirkendall et al., 2001; Bangsbo & Michalsik, 2002, Arnason et al., 2004, Taskin, 2008). Due to the complexity of the game, it is essential that the elite soccer players have a high level of functional characteristics in order to respond to technical and tactical requirements, and to achieve superior results (Rösch et al., 2000). Therefore, young players must continuously be exposed to effective training stimuli in order to give their best when it is expected



most – in the senior category (Reilly, 2005). However, creating an elite soccer player is long-term process that involves identification, development and selection of the talents (Reilly et al., 2000), and therefore, the identification and development of young soccer players have become most important for the top teams in the world (Williams & Reilly, 2000).

Numerous variables are taken into consideration when it comes to choosing the best soccer players, and they are all assessed with the help of numerous laboratory and field test procedures (Stojanović, 2008). It is usually referring to the tests that determine the morphological characteristics of soccer players, as well as to tests which assess speed, agility, explosive power and aerobic-anaerobic capacity (Cronin & Hansen, 2005; Little & Williams, 2005, Gravina et al., 2008). Therefore, the aim of our study was to, by using a typical battery of tests to assess morpho-functional characteristics, determine whether there are differences among the young soccer players in terms of these characteristics, based on the criterion of whether they were or weren't the starters, which would gain a clearer picture of the selection process in our country.

## METHOD

The research was conducted at sports center Vujadin Boškov in Veternik. The study involved young soccer players of FC Vojvodina, which had no major health problems. All subjects gave their consent and voluntarily participated in this study, while the investigation was initiated and approved by Faculty for Sport and Tourism in Novi Sad. The research encompassed 66 young soccer players which were divided into age-related groups (pioneers, cadets and juniors), as well as according to whether they were starters or not. Morpho-functional characteristics (body height and mass, percentage of fat, speed at distances of 5 and 20 m, explosive leg power, agility and maximum oxygen consumption) were identified for each respondent. Body height was estimated by altimeter (Model 212, Seca, Hanover, USA), while body weight and fat percentage were measured with the device for bioimpedance (BF622, Tanita, Tokyo, Japan). Running speed was measured at 20 meters with lap time at 5 meters using a light gate (Ergo Timer, Globus, Torino, Italy). Running speed test was preceded by a warm-up of 5 minutes with a 2-3 acceleration of 30 meters. The test was repeated twice, with one minute break between attempts, and better time was taken as a result of test. For the assessment of explosive leg power gage platform was used (Model S, Axon Jump, Cordoba, Argentina). This test was followed after test for speed assessment and warm up which include a series of jumps of moderate intensity and stretching. The participant was required to fit the surface of tension platform, with hands beside the body and knees in mild flexion. After that, a few arm swings and sudden squat were performed, followed by maximum explosive movement up in the air. Jump was repeated twice, and the higher value is taken as the actual result. Agility was assessed by specific test for soccer players (Svensson & Drust, 2005). Players were required to run given polygon for the shortest possible time, they had two attempts, and better recorded time was taken as a result of the test. Finally, maximum oxygen consumption was estimated by a shuttle-run test (Leger & Lambert, 1982). This test was carried out last, after all test procedures. Before the start of the test an audio recording had been released, on which was located a short explanation of the test procedure. Same consisted of running 20-meter section of a given signal from the CD player. Initial velocity was 8.5 km/h and increased every minute by 0.5 km/h. Participants were required to be one foot over the line when they hear a beep, after which they stopped, turned and ran back. The test ended when the subject was late to get to the line at a given signal twice in a row, and maximum oxygen consumption was calculated according to the current nomogram (Ramsbootom et al., 1988). All participants were measured in the morning (at 8:00) and in the afternoon (at

15:00), before their training. Data collected through the survey were analyzed using descriptive and comparative statistics. From the descriptive statistics, the mean and standard deviation were determined, while from area of comparative statistics T-test for independent small samples was used to determine the difference between the observed variables. For all calculations, the statistical software application for PC SPSS for Windows - Version 16.0 was used (SPSS Inc.. Chicago, Illinois, USA).

**RESULTS**

Table 1 shows the descriptive parameters of morphological characteristics of young soccer players along with the parameters of speed, agility, maximum oxygen consumption and vertical jump. On the other hand, the results of comparative analysis are shown in Table 2. It is shown that there were statistically significant differences in height ( $p < 0.049$ ), agility ( $p < 0.026$ ), speed at 20 meters ( $p < 0.002$ ) and vertical jump height at the sample of pioneers ( $p < 0.019$ ), while significant differences weren't observed at sample of cadet and junior soccer players

**Table 1.** Descriptive indicators of morpho-functional characteristics of young soccer players

	PIONEERS		CADETS		JUNIORS	
	Starters	Not starters	Starters	Not starters	Starters	Not starters
Body height (cm)	170.6 ± 9.8	161.8 ± 9.9	177.2 ± 5.4	175.2 ± 6.9	180.5 ± 4.4	181.5 ± 5.7
Body mass (kg)	59.1 ± 7.4	52.1 ± 9.2	68.7 ± 4.9	65.4 ± 9.3	76.2 ± 7.3	74.1 ± 4.4
Fat (%)	13.1 ± 3.4	12 ± 2.3	11.8 ± 3.7	11.1 ± 3.2	11.1 ± 2	10.1 ± 1.9
Speed – 5 m (s)	1.14 ± 0.10	1.23 ± 0.11	1.12 ± 0.04	1.15 ± 0.05	1.08 ± 0.08	1.07 ± 0.08
Speed – 20 m (s)	3.33 ± 0.19	3.66 ± 0.24	3.21 ± 0.08	3.31 ± 0.15	3.11 ± 0.08	3.13 ± 0.15
Agility (s)	12.00 ± 0.55	12.51 ± 0.43	11.35 ± 0.35	11.51 ± 0.33	11.26 ± 0.24	11.35 ± 0.22
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	49.6 ± 4.8	45.9 ± 6.5	52.5 ± 5.4	50.7 ± 4.1	51.2 ± 5	50 ± 3.8
VJ (cm)	41.8 ± 7.5	33.4 ± 7.8	41.6 ± 4.1	40.1 ± 3.1	46.8 ± 3.8	47.7 ± 6.62
N	11	11	11	11	11	11

**Abbreviation:** VO<sub>2max</sub> – maximum oxygen consumption; VJ – vertical jump; N – number of respondents

**Table 2.** Comparative analysis of morpho-functional characteristics of young soccer players

	BH (cm)	BM (kg)	F (%)	S – 5 m (s)	S – 20 m (s)	Agility (s)	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	VJ (cm)
PIONEERS	0.049*	0.06	0.39	0.07	0.002*	0.026*	0.14	0.019*
CADETS	0.54	0.31	0.64	0.28	0.08	0.27	0.38	0.35
JUNIORS	0.64	0.40	0.26	0.86	0.75	0.37	0.54	0.70

\*  $p < 0.05$

## DISCUSSION

Success in the soccer, as earlier mentioned, depends on many factors, where one of them is not easy to measure, while others can be evaluated by standardized test protocols. The results thereof are of great help to coaches in the selection process of young soccer players and in programming training process for them (Hoare & Warr, 2000; Hoff, 2005). Reilly et al. (2000) found that the most discriminating factors among young soccer players were agility, running speed and the ability to anticipate. Besides them, the percentage of body fat, level of aerobic fitness and ability to conduct efficient ball dribbling, are factors that also affect the quality of the game of soccer players (Gravina et al., 2008). In addition to these facts it is known that, often, coaches based their selection process on anthropometric characteristics, more often than on the basis of technical and tactical abilities of young players (Helsen et al., 2005; Vaeyens et al., 2005, Gil et al., 2007; Wong et al., 2009). These data are partially coincide with the results we got, because there were statistically significant differences pertained to height at pioneers, where starters were significantly higher than the reserve players, while there were no differences in cadets and juniors by this criterion. Also, it was observed that in the pioneers there was significant differences in terms of running speed at 20 meters, where starters were significantly faster than the reserve team, which confirms the results of previous researches (Gissi et al., 2006, Gravina et al., 2008) and suggests that the running speed is one of the most important factors affecting the success in soccer and that is often taken into account in selection process of young soccer players (Reilly et al., 2000). The differences, by this criteria, were not observed among cadets and juniors. In addition to body height and running speed at 20 meters, the significant differences at pioneers was apparent in terms of agility, in favor of the first team, and these results also came by Gil et al. (2007), and Gravina et al. (2008). In addition to height, running speed at 20 meters and agility, statistically significant differences were observed among the pioneers when it comes to vertical jump height in favor of the starter. The values of height of the jump is also one of the discriminatory factor in selecting of young soccer players, and it is confirmed by the results of previous studies (Gill et al., 2007, Gravina et al., 2008; Mujika et al., 2009, Wong et al., 2009). As for the other parameters which were observed in this study, no significant differences were found in age-related groups. As can be observed, the values of maximal oxygen consumption were not significantly different for starters and not starters at any age. This does not mean that the level of aerobic fitness isn't important for success in soccer, but our results once again confirm the hypothesis that the mentioned characteristics isn't the decisive factor for success in a soccer game (Reilly et al., 2000; Hoff, 2005).

## CONCLUSION

In a sample of 66 young soccer players aged between 12 and 18 years, divided into three subsamples based on the competitive categories (pioneers, cadets, juniors), and according to the criterion whether they were starters or not, research was conducted in order to determine differences between the players in terms of morphological dimensions and functional capabilities, to get a clearer picture of the selection process in our country. The results indicate that there were significant differences in height, agility, speed at 20 meters and height of vertical jump within the pioneers, while statistically significant differences weren't observed on a sample of the cadets and juniors. The same showed, that in our country, selection process for the youngest players is still based on superiority in terms of anthropometric characteristics and speed-powerful abilities, while encouraging the fact that at the cadet and junior age, at least in this sample, selection process isn't based on superiority of mentioned characteristics.

**REFERENCES**

1. Arnason, A., Sigurdasson, S. & Gudmundsson, A. (2004). Physical fitness, injuries and team performance in soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 278-285.
2. Bangsbo, J. & Michalsik, L. (2002). Assessment and physiological capacity of elite soccer players. In Reilly, T., *Science and Football IV* eds. (53-62). Cambridge: Routledge.
3. Cronin, J. & Hansen, K. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 349-357.
4. Gil, S., Gil, J. & Ruiz, F. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for selection process. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 438-445.
5. Gissi, I., Papadopoulou, C., Kalapotharakos, V., Sotiropoulos, A., Komsis, G & Manolopoulos, E. (2006). Strength and speed characteristics of elite, subelite, and recreational young soccer players. *Research in Sports Medicine*, 14, 205-214.
6. Gravina, L., Gil, S., Ruiz, F., Zuberó, J., Gil, J. & Irazusta, J. (2008). Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 years at the beginning and end of the season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1308-1314.
7. Helsen, W., Winckel, V. & Williams, A. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23, 629-636.
8. Hoare, D. & Warr, C. (2000). Talent identification and women's soccer: an Australian experience. *Journal of Sports Sciences*, 18, 751-758.
9. Hof, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23, 573-582.
10. Kirkendall, D., Jordan, S. & Garrett, W. (2001). Heading and head injuries in soccer. *Sports Medicine*, 31, 369-386.
11. Léger, L. & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub>max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49, 1-12.
12. Little, T. & Williams, A. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 76-78.
13. Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. & Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of Sports Sciences*, 27, 107-114.
14. Ramsbottom, R., Brewer, J. & Williams, C. (1988). Progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine*; 22, 141-144.
15. Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sport Sciences*, 23, 561-572.
16. Reilly, T., Williams, A., Nevil, A. & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 695-702.
17. Stojanović, M. (2008). Terensko testiranje mladih fudbalera. Novi Sad: Sportska asocijacija Novog Sada.
18. Stølen, T., Chamari, K. & Castagna, C. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35, 501-536.
19. Svensson, M. & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 23, 601-618.
20. Taşkin, H. (2008). Evaluating sprint ability, density of acceleration and speed dribbling ability of professional soccer players with respect to their positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1481-1486.

21. Vaeyens, R., Philippaerts, R. & Malina, R. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*, 23, 747-756.
22. Williams, AM. & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sport Sciences*, 18, 657-667.
23. Wisløff, U., Helgerud, J. & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and Science in Sports and Medicine*, 30, 462-467.
24. Wong, P., Chamari, K., Dellal, A. & Wisløff, U. (2009). Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1204-1210.

# MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI I MOTORIČKIH TESTOVA U SELEKCIJI ZA DŽUDO

---

**Jusuf Sinanović  
Ratomir Đurašković  
Jovan Randelović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

U najvećem broju slučajeva početak bavljenja sportom odvija se spontano, tako što se deca upisuju u sportski klub ili sportsko društvo samoinicijativno, pod uticajem roditelja ili uz nagovor drugova. Izbor sporta ili sportske grane često zavisi od popularnosti sportske grane ili finansijskih efekata koji se mogu ostvariti, a najmanje odlučuju sposobnosti osobe i specifični zahteve sportske grane ili discipline kako po građi, funkcionalnim i motoričkim sposobnostima.

Ovo istraživanje ima za cilj da ukaže na mogućnosti korišćenja određenih antropometrijskih mera i motoričkih testova u selekciji za džudo.

Dobijeni rezultati sprovedeni na uzorku od 144 učenika starosti od 10-13 godina ukazuju da najveću selekcionu bazu u opštini Tutin po visini tela imaju kategorije do 81 kg, do 100 kg i preko 100 kg., a najmanju do 60 i 66 kilograma. Analizirane motoričke sposobnosti po rezultatima ukazuju da na najveću selekcionu bazu ukazuju testovi: taping nogom, taping nogom o zid i taping rukom, skok u dalj smasta, a najmanju primenjeni testovi agilnosti.

Rezultati ovog istraživanja mogu biti osnova u selekciji darovite dece i učenika uzrasta od 10-13 godina za bavljenje džudoom i drugim sportskim granama.

**Gljučne reči:** *selekcija, džudo, antropometrija i motorika*

## UVOD

U najvećem broju slučajeva početak bavljenja sportom odvija se spontano tako što se deca upisuju u sportski klub ili sportsko društvo samoinicijativno, pod uticajem roditelja ili uz nagovor drugova. Izbor sportske grane ili discipline često zavisi od popularnosti sportske grane ili finansijskih efekata koji se mogu ostvariti, a najmanje odlučuju sposobnosti i specifični zahteve izabranog sporta kako po građi tako i po sposobnostima.

Usmerena selekcija se odvija posle 2-3 godine bavljenja određenom sportskom granom ili disciplinom, kada dolazi do razočarenja onih koji ne zadovoljavaju zahteve već izabranog sporta. Zatim dolazi etapa specijalističke selekcije u kojoj se vrši procena onih predispozicija koje spadaju u specifične zahteve izabrane sportske grane ili discipline. Ovu selekciju trebamo obaviti posle 4-5 godina sprovođenja organizovanog trenaznog procesa. U ovom slučaju dolazi takođe do razočarenja ne samo sportista koji nisu zadovoljili kriterijume selekcije već i roditelja koji su u izabranom sportu svoje dece već uložili evidentna finansijska sredstva. Ovom prilikom moramo istaći da visoka dostignuća u dečjem i juniorskom sportu nisu se uvek potvrdila kod sportista u zreloom dobu. Ovo se može objasniti činjenicom da najveći uspeh u mlađim godinama obično postižu osobe koje ranije sazrevaju. Preciznije, osobe kod kojih biološka zrelost ide ispred kalendarske starosti. Mnoge

dosadašnje studije su dokazale da je 12-ta godina kritična granica do koje se potencijalno darovito dete treba identifikovati (Đorđević, 1998, Blum, 1985).

U cilju objektivnijeg prognoziranja u selekciji obično se koristi izbor onih budućih vrhunskih sportista koji u malim godinama dostižu više vrednosti od prosečnih onih osobina, sposobnosti i karakteristika koje su važne za uspeh u određenoj sportskoj grani ili disciplini. Takođe se koristi i metoda sakupljanja informacija o rezultatu u momentu započinjanja usmerenog treninga i ritmu njegovog povećavanja (Sozanski, 1981).

Telesna građa kao kriterijum se može koristiti od samog početka na osnovu izračunavanja predviđene konačne visine. Ovo iz razloga što visina tela u pojedinim sportskim granama ima određenog uticaja na uspeh.

Motorna darovitost predstavlja niz osobina koje odlučuju o lakoći, tačnosti i solidnosti učenja pokreta i složenih tehničkih elemenata. Iz tih razloga motorički darovitija deca se u prvoj etapi mogu uzeti u selekciju za sport. Na kraju se mora voditi računa o fizičkim sposobnostima i postignutom sportskom rezultatu.

Apsolutna vrhunska ostvarenja u sportu vezana su za konstituciono-morfološke i fiziološko-funkcionalne odlike (Mader & Hallmann, 1977). Od navedenih, genetska uslovljenost je prisutna kod velikog broja somatskih, fiziološko-funkcionalnih, motoričkih i drugih faktora. Na pojedine od ovih trenajnim procesom možemo vrlo malo uticati. (Wolanski, 1981). U cilju maksimalnog ispoljavanja talenta nije neophodno samo postojanje genetskih potencijala već postojanje i određenih društvenih uslova.

Mnoštvo je pokazatelja koji učestvuju u određivanju upešnosti u džudo sportu. Od ovih navodimo: fleksivnost učestvuje sa 8%, snaga sa 22%, funkcionalne sposobnosti sa 15%, koordinacija sa 15%, brzina sa 12%, konativne sposobnosti sa 10%, kognitivne sposobnosti sa 10% i ravnoteža sa 8%. Vrlo je teško sve pokazatelje uspešnosti testirati kod jednog ispitanika iz razloga što bi to dugo trajalo, a pitanje je da li bi budući selekcionisani mladi džudista u početnoj fazi mogao sve testove izdržati u raspoloživom vremenu. Primenujući određene testove u cilju otkrivanja talenata mi ustvari vrednujemo aktuelne sposobnosti a ne mogućnosti dostizanja osobe u zreloom dobu.

Na osnovu navedenog ovo istraživanje ima za cilj da ukaže na mogućnosti korišćenja određenih antropometrijskih mera i motoričkih testova u selekciji za sport, a u okviru sporta i za džudo. Sama činjenica da se selekcija vrši do kraja sportske karijere nam dozvoljava da predložimo određene mogućnosti kao kriterijum prve etape usmerene selekcije u džudou.

## METODE

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 144 učenika osnovnih škola Opštine Tutin starosti od 10-13 godina. Ispitanici su podeljeni po godinama starosti na sledeće subuzorke: od 10 godina 43 isitanika, 11 godina 53 isitanika, 12 godina 24 i 13 godina 24 isitanika. Mereno je 19 antropometrijskih varijabli po metodi koju preporučuje Internacionalni biološki program Weiner, Lourije, 1969. godine. Za ovo istraživanje su korišćene: masa tela u kg (AMAST), visina tela u sm (AVIST), predviđena konačna visina tela u sm (APKOVIS), dužina noge u sm (ADUNO) i dužina ruke u sm (ADURU). U obzir su uzete samo navedene longitudinalne dimenzije skeleta jer su genetski najuslovljenije.

Od motoričkih testova korišćeni su: za procenu eksplozivne snage (skok u dalj s mesta u sm – MSKDALJ; troskok u sm (MTROSK); razlika u dohvatnoj visini i skoku i dohvatnoj visini u sm (RAMDVMSV); segmentarna brzina je testirana taping rukom broj udara u 15 sec (MTARUK); taping nogom –broj udara u 15 sec (MTANOG); taping nogom o zid broj udara u 15 sec (MTANOZI); agilsnost je testirana brzinom trčanja tamo, ovamo 5 x 10 m u sek (M5X10TA);

brzinom trčanja napred –nazad 5x10m u sek (M5X10NNA); brzinom kretanja korak do korak 6x4m u sek (MKODOK) (Metikoš i sar., 1989; Bala, 2003).

## REZULTATI

Rezultati antropometrijskih varijabli prikazani na tabeli 1 ukazuju da prosečna visina učenika starih 10 godina iznosi 145,5±6,62 sm, razlika između minimalne i maksimalne visine tela iznosi 27,7 sm. Prosečna masa tela iznosi 37,8 ±8,55 kg., a razlika između minimalne i maksimalne mase tela je 45 kg. Prosečne vrednosti predviđene konačne visine tela ove kalendarske starosti iznosi 180,9±4,95 sm. Vrednosti prosečne dužine noge iznose 82,7±4,91 sm, a dužine ruke 62,8±4,06 sm. Dobivene vrednosti antropometrijskih varijabli se ne razlikuju od vrednosti koje su dobili Đurašković i sar., 2006 na učenicima ove starosti u Leskovcu.

**Tabela 1.** Osnovni statistički parametri antropometrijskih varijabli učenika starih 10 godina iz Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
<b>GSTAR</b>	43	10.3	9.0	11.0	0.60
<b>AMAST u kg</b>	43	37.8	24.8	70.0	8.55
<b>AVIST u sm</b>	43	145.5	132.0	159.7	6.62
<b>APKOVIS u sm</b>	43	180.9	171.0	191.6	4.95
<b>ADUNO u sm</b>	43	82.7	74.2	95.0	4.91
<b>ADURU u sm</b>	43	62.8	55.8	75.3	4.06

Analizirajući rezultate motoričkih testova koji su prikazani na tabeli 2. možemo zaključiti da je najveća varijacija rezultata skoka u dalj i troskoka jer su razlike između najmanje i najviše vrednosti kod skoka u dalj s mesta 79 sm, a kod troskoka 268 sm. Ukoliko bi kod skoka u dalj s mesta vršili izbor onih učenika koji su skočili više od srednje vrednosti plus standardna devijacija, ovaj kriterijum zadovoljava 9 učenika ili 20,93%. Primenjujući ovaj sistem kod troskoka možemo da računamo da zadovoljava 5 učenika ili 11,62% učenika. Razlika između dohvatne visine i skoka sa dohvatnom visinom (srednju vrednost plus standardnu devijaciju) zadovoljava 8 učenika ili 18,60%. Taping rukom zadovoljava 14 ili 32,55% učenika, taping nogom 16 učenika ili 37,20%, taping nogom o zid 39,53% ili 17 učenika. Trčanje 5 x 10 m tamo–ovamo vrednos koja se dobije kada se od srednje vrednosti oduzme standardna devijacija zadovoljava 9 učenika ili 20,93%, vrednost testa 5 x 10 m napred nazad uz primenu predhodno opisanog postupka zadovoljava 8 učenika ili 18,60 učenika a vrednosti testa korak dokorak zadovoljava 7 učenika ili 16,27%.



**Tabela 2.** Osnovni statistički parametri motoričkih varijabli učenika starih 10 godina Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
<b>MSKDALJ u sm</b>	43	147.7	110.0	189.0	21.76
<b>MTROSK u sm</b>	43	429.2	320.0	588.0	61.53
<b>MDOVIS u sm</b>	43	188.2	163.0	210.0	9.49
<b>MDOVSK u sm</b>	43	210.9	180.0	230.0	9.69
<b>RAMDVMSV u sm</b>	43	22.6	9.0	34.0	5.17
<b>MTAPRU broj</b>	43	26.1	16.0	33.0	3.13
<b>MTAPNO broj</b>	43	24.0	19.0	29.0	2.29
<b>MTAPZID broj</b>	43	20.1	15.0	24.0	2.30
<b>M5X10TA u sec</b>	43	14.8	12.9	17.0	1.07
<b>M5X10NNA u sec</b>	43	16.4	14.3	19.3	0.97
<b>MKODOK u sec</b>	43	12.1	9.8	14.8	1.59

**Tabela 3.** Osnovni statistički parametri antropometrijskih varijabli učenika starih 11 godina iz Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
<b>GSTAR</b>	53	11.5	11.0	12.0	0.46
<b>AMAST u kg</b>	53	40.9	25.0	67.2	9.75
<b>AVIST u sm</b>	53	149.7	133.7	165.0	6.98
<b>APKOVIS u sm</b>	53	180.2	169.0	191.0	4.92
<b>ADUNO u sm</b>	53	84.3	74.2	94.7	4.60
<b>ADURU u sm</b>	53	64.3	57.0	72.6	3.69

Jedanaesto godišnji učenici u Opštini Tutin čiji rezultati su prikazani na tabeli 3. imaju prosečnu visinu  $149,7 \pm 6,98$  sm uz napomenu da je razlika između visine najnižeg i najvišeg učenika 32 sm. Prosečna masa tela ovih učenika iznosi  $40,9 \pm 9,75$  kg. Razlika između učenika najmanje i najviše telesne mase iznosi 42 kilograma. Srednja vrednost predviđene konačne visine iznosi  $180,2 \pm 4,92$  sm. Razlika između najniže i najviše vrednosti iznosi 22 sm. Srednja vrednost dužine ruke iznosi 64,3 sm, a dužine noge 84,3 sm. Ove vrednosti spadaju u relativno duge ekstremitete za ovaj uzrast.

Kriterijumi za selekciju jedanestogodišnjih učenika u prostru motoričkih testova (Tabela 4) gradimo na identičan način kao i u 10 godina starih učenika. Po rezultatima skoka u dalj mogu se izdvojiti 10 učenika ili 18,86%, po rezultatima troskoka mogu se selekcionisati 10 ili 18,86% učenika, na osnovu razlike dohvatne visine i dohvatne visine u skoku mogu se selekcionisati 9 učenika ili 16,98%, Po kriterijumu tapinga rukom zadovoljava 11 učenika ili 20,75%, kriterijum tapinga nogom ispunjava 12 ili 22,64% učenika ovog uzrasta, selekzione zahteve testa tapinga nogom o zid zadovoljava 8 učenika ili 15,09%, zahteve testa trčanja 5 x 10 metara tamo-amo zadovoljava 7 ili 13,20% učenika, zahteve testa trčanja 5 x 10 m napred nazad ispunjava 9 učenika ili 16,98%, zahteve test korak do korak ispunjava 6 ili 11,31% učenika. Najmanji broj i procenat učenika starih 11 godina ispunjava zahteve na testu korak do korak.

**Tabela 4.** Osnovni statistički parametri motoričkih varijabli učenika starih 11 godina iz Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
<b>MSKDALJ u cm</b>	53	156.9	120.0	199.0	18.61
<b>MTROSK u cm</b>	53	463.7	360.0	575.0	47.68
<b>MDOHIZM u cm</b>	53	195.8	174.0	220.0	10.33
<b>MDOSKOK u cm</b>	53	219.7	195.0	245.0	10.87
<b>MRAZDOSK u cm</b>	53	23.9	12.0	36.0	5.19
<b>MTAPRU broj</b>	53	26.5	20.0	34.0	3.50
<b>MTAPNO broj</b>	53	24.7	19.0	31.0	2.68
<b>MTAOZID broj</b>	53	21.0	11.0	29.0	3.16
<b>M5X10TA u sec</b>	53	14.0	12.1	16.3	0.87
<b>M5X10NNA u sec</b>	53	15.8	13.5	17.5	0.92
<b>MKODOKO u sec</b>	53	10.4	8.3	14.6	1.36

**Tabela 5.** Osnovni statistički parametri antropometrijskih varijabli učenika starih 12 godina iz Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
<b>GSTAR</b>	24	12.5	12.0	14.0	0.55
<b>AMAST u kg</b>	24	43.7	29.7	59.0	7.82
<b>AVIST u cm</b>	24	156.1	141.7	175.4	6.90
<b>APKOVIS u cm</b>	24	180.1	172.6	190.2	3.60
<b>ADUNO u cm</b>	24	89.2	82.5	98.1	4.01
<b>ADURU u cm</b>	24	66.4	54.4	75.8	4.83

Visina tela, masa tela i dužina ekstremiteta 12 godina starih učenika prikazana je na tabeli 5. Dobijeni rezultati nam pokazuju da su 12 godina stari učenici prosečne visine  $156,1 \pm 6,90$  sm. Razlika u visini tela između najnižeg i najvišljeg učenika ove starosti iznosi 33,7 sm. Prosečna vrednost predviđene konačne visine je  $180,1 \pm 3,60$  sm, a kreće se od 172,6 do 190,2 sm što čini razliku od 17,6 sm. Dužina noge iznosi  $89,2 \pm 4,01$  sm, a dužina ruke  $66,4 \pm 4,83$  sm takođe se mogu uvrstiti u prosečno duge ekstremitete.

Ukoliko vršimo selekciju po motoričkim sposobnostima prikazanim na tabeli 6. možemo konstatovati da u grupi učenika starih 12 godina možmo selekcionisati po primenjenim testovima: skok u dalj s mesta 12 učenika ili 50%, troskok 13 ili 54,16% učenika, razlika dohvatne visine i dohvatne visine u skoku ispunjava 6 učenika ili 25%, taping rukom po broju može se selekcionisati 6 ili 25% učenika, taping nogom 13 ili 54,16% učenika, taping nogom o zid 8 učenika ili 33,33%, trčanje 5 x 10 m tamo-amamo ispunjava 2 ili 8,33 učenika, trčanje 5 x 10 m napred nazad ispunjava 3 učenika ili 12,50%, a kretanja u stranu korak do korak ispunjava 1 ili 4,16% učenika.

**Tabela 6.** Osnovni statistički parametri motoričkih varijabli učenika starih 12 godina iz Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
<b>MSKDALJ u cm</b>	24	149.4	105.0	190.0	23.96
<b>MTROSK u cm</b>	24	464.6	370.0	580.0	61.86
<b>MDOHVI u cm</b>	24	202.2	179.0	226.0	11.18
<b>MSKODO u cm</b>	24	229.8	210.0	255.0	11.81
<b>MRAZDOSK u cm</b>	24	33.7	24.0	53.0	8.27
<b>MTAPRU broj</b>	24	25.6	18.0	36.0	4.06
<b>MTAPNO broj</b>	24	23.0	15.0	32.0	4.09
<b>MTAPOZI broj</b>	24	20.6	16.0	25.0	2.48
<b>M5X10TA u sec</b>	24	13.7	12.2	16.3	0.98
<b>M5X10NA u sec</b>	24	15.5	13.3	18.0	1.22
<b>MKOUST u sec</b>	24	11.5	9.0	16.6	2.10

**Tabela 7.** Osnovni statistički parametri antropometrijskih varijabli učenika starih 13 godina iz Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
<b>GSTAR</b>	24	13.6	13.0	15.0	0.56
<b>AMAST u kg</b>	24	58.7	38.8	78.8	8.44
<b>AVIST u cm</b>	24	161.3	136.6	186.1	10.70
<b>APKOVI u cm</b>	24	179.4	169.0	190.0	4.58
<b>ADUNO u cm</b>	24	93.1	78.0	109.0	6.52
<b>ADURU u cm</b>	24	70.5	60.2	82.2	5.09

Analizirajući vrednosti prosečne visine tela 13-to godišnjaka opštine Tutin prikazanih na tabeli 7. možemo konstatovati da ona iznosi  $161,3 \pm 10,7$  sm. Dobijene vrednosti su identične prosečnoj visini tela učenika Leskovca iste starosti (Đurašković i sar., 2006), a veće su u odnosu na učenike Niša (Stoiljković & Janković, 2007). Razlika između najmanje i najviše visine tela iznosi 49 sm. Ovo ukazuje da i u ovoj grupi postoje akceleratori i retardanti u priraštaju visine tela. Dužina noge iznosi  $93,1 \pm 6,52$  sm, a dužina ruke  $70,5 \pm 5,09$  sm.

Po motoričkim sposobnostima koje su prikazane na tabeli 8. možemo selekcionisati po kriterijumima za skok u dalj s mesta (srednja vrednost + standardna devijacija) 7 učenika ili 29,16%, troskok uz primeu istog kriterijuma ispunjava uslov 5 učenika ili 20,83%, razliku u dohvatnoj visini i dohvatnoj visinu u skoku plus standardna devijacija zadovoljava 6 ili 25% učenika, taping rukom po broju zadovoljava 7 učenika ili 29,16%, taping nogom po broju ispunjava 9 učenika ili 37,5%, taping nogom o zid po broju kriterijum zadovoljava 8 ili 33,33% učenika, trčanje 5 x 10 m tamo-amo ispunjava 3 ili 12,5% učenika, trčanje 5 x 10 m napred nazad ispunjava 3 učenika ili 12,5%, a kretanja u stranu korak do korak ispunjava 3 ili 12,5% učenika.

**Tabela 8.** Osnovni statistički parametri motoričkih varijabli učenika starih 13 godina iz Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
MSKDALJ u cm	24	170.4	130.0	210.0	24.45
MTROSK u cm	24	517.2	420.0	600.0	46.20
MDOVIS u cm	24	211.4	180.0	245.0	13.96
MSKDVIS u cm	24	245.2	215.0	290.0	19.53
MRAZDOSK u cm	24	33.7	24.0	53.0	8.27
MTARUK broj	24	26.7	22.0	35.0	3.46
MTANOG broj	24	27.2	22.0	32.0	2.35
MTAOZID broj	24	20.9	17.0	27.0	2.61
M5X10TA u sec	24	14.2	12.6	15.9	0.96
M5X10NA u sec	24	15.9	12.8	17.7	1.27
MKOUSTR u sec	24	11.2	9.10	15.3	1.25

Rezultati prikazani na tabeli 9 ukazuju da se prosečna visina tela osvajača prvih 7 mesta u džudou na Svetskom prvenstvu 2008 godine sa povećanjem kategorija povećava. Tako da prosečna visina tela u kategoriji do 60 kg iznosi 164,1±8,89 sm, u kategoriji do 66 kg 166,7±4,71 sm, u kategoriji do 73 kg 173,0±2,20 sm, u kategoriji do 81 kg 178,8±2,47 sm, u kategoriji do 90 kg 183,6±1,92, u kategoriji do 100 kg 186,6±5,12 sm i u kategoriji preko 100 kg 190,7±8,98 sm.

Ukoliko koristimo ovaj kriterijum u selekciji za džudo, a na osnovu izračunate predviđene konačne visine naših ispitanika (Walker, 1974) i visine osvajača prvih 7 mesta po kategorijama na Svetskom prvenstvu u džudou 2008 godine (tabela 9) možemo konstatovati da za selekciju u Opštini Tutin zadovoljavaju (tabela 10): u kategoriji do 60 kg 6 učenika ili 4,16%, u kategoriji do 66 kg 7 ili 4,86% učenika, u kategoriji do 73 kg mogu se selekcionisati 31 učenik ili 21,52%, u kategoriji do 81 kg možemo izdvojiti 95 ili 65,97% učenika, u kategoriji do 90 kg zadovoljava kriterijum selekcije 49 učenika ili 34,03%, u kategoriji do 100 kg po predviđenoj konačnoj visini možemo izdvojiti 120 učenika ili 83,33% i u kategoriji preko 100 kg možemo selekcionisati 74 ili 51,31% učenika. Po visini tela, a na osnovu rezultata prikazanih na tabeli 10. Najveću selekcionu bazu za džudo u Opštini Tutin ima kategorija do 100 kg. U ovom slučaju moramo voditi računa da predviđenu konačnu visinu naših ispitanika mora da prati i odgovarajuća telesna masa kategorija koje se kreću od 60 do preko 100kg što je lakše ostvarljivo obzirom da telesna masa nije u velikom procentu genetski uslovljena kao visina tela.

**Tabela 9.** Godine starosti, visina i masa tela osvajača prvih 7 mesta na Svetskom prvenstvu u džudou 2008 po kategorijama (N=56)

Prvih 7 Svetsko prvenstvo 2008 u džudou do 60 kg					
VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
GSTAR	8	25.1	21.0	28.0	2.5
AVIST	8	164.1	145.0	176.0	8.89
AMAST	8	59.8	59.7	59.9	0.10
Prvih 7 Svetsko prvenstvo 2008 u džudou do 66 kg					
GSTAR	8	26.9	20.1	38.0	5.16

AVIST	8	166.7	160.0	172.0	4.71
AMAST	8	65.8	65.6	66.2	0.18
Prvih 7 Svetsko prvenstvo 2008 u džudou do 73 kg					
GSTAR	8	24.80	19.1	31.0	3.91
AVIST	8	173.0	170.0	176.0	2.20
AMAST	8	72.8	72.5	73.0	0.16
Prvih 7 Svetsko prvenstvo 2008 u džudou do 81 kg					
GSTAR	8	27.0	23.0	30.0	2.51
AVIST	8	178.8	174.0	182.0	2.47
AMAST	8	80.7	80.6	80.9	0.12
Prvih 7 Svetsko prvenstvo 2008 u džudou do 90 kg					
GSTAR	8	26.6	24.0	32.0	2.45
AVIST	8	183.6	181.0	186.0	1.92
AMAST	8	89.5	89.1	90.0	0.30
Prvih 7 Svetsko prvenstvo 2008 u džudou do 100 kg					
GSTAR	8	26.7	20.0	34.0	4.49
AVIST	8	186.6	176.0	192.0	5.12
AMAST	8	99.2	97.8	99.8	0.69
Prvih 7 Svetsko prvenstvo 2008 u džudou preko 100 kg					
GSTAR	8	23.9	19.0	31.0	3.67
AVIST	8	190.7	180.0	204.0	8.98
AMAST	8	127.1	110.2	150.6	13.22

**Tabela 10.** Broj i procenat učenika opštine Tutin koji bi po predviđenoj konačnoj visini pripadali kategorijama u džudou po kriterijumu visine tela osvajača prvih 7 mesta na Svetskom prvenstvu 2008 godine (N=144)

KATEGORIJA	Broj	%
do 60 kg	6	4,16
do 66 kg	7	4,86
do 73 kg	31	21,52
do 81 kg	95	65,97
do 90 kg	49	34,03
do 100 kg	120	83,33
preko 100 kg	74	51,31

**Tabela 11.** *Kriterijumske vrednosti motoričkih testova koje se mogu koristiti u prvoj etapi selekcije u džudou i broj i procenat selekcionisanih učenika od 10-13 godina (N=144)*

Godine starosti i kriterijumske vrednosti testova						
VARIJABLE	10	11	12	13	broj	%
<b>MSKDALJ u cm</b>	169,0	175,5	173,5	195,0	38	26,38
<b>MTROSK u cm</b>	491,0	511,0	526,5	563,4	33	22,91
<b>MRAZDOSK u cm</b>	28,0	29,0	42,0	42,0	29	20,13
<b>MTARUK broj</b>	29,0	30,0	30,0	30,0	38	26,38
<b>MTANOG broj</b>	26,0	27,0	27,0	29,0	50	34,72
<b>MTAOZID broj</b>	22,0	24,0	27,0	23,0	41	28,47
<b>M5X10TA u sec</b>	13,73	13,13	12,72	13,24	21	14,58
<b>M5X10NA u sec</b>	15,43	14,26	14,28	14,63	23	15,97
<b>MKOUSTR u sec</b>	10,51	9,04	9,40	9,95	17	11,80

## DISKUSIJA

Selekcija u sportu u svim sportskim granama i disciplinama mora se odvijati na egzaktnim pokazateljima. Ostvarenje ovog cilja zahteva korišćenje na naučnoj osnovi postavljenih kriterijuma. Antropometrijske mere od koji pre svega longitudinalne (visina tela, dužina gornjih i donjih ekstremiteta) i druge mere u pojedinim sportskim granama i disciplinama imaju manjeg ili većeg uticaja za uspešno bavljenje i postizanje vrhunskih rezultata. Pokušavajući da analiziramo kretanje visine tela džudista učesnika svetskog prvenstva održanog 2008 godine, a na osnovu dobijenih rezultata i izračunate predviđene konačne visine i izmerenih ekstremiteta učenika starosti od 10 do 13 godina dođemo do podataka kolika je selekciona baza za džudo u opštini Tutin.

Analizirane antropometrijske mere (masa tela, visina tela, dužina ruke i noge) naših isitanika su identične ili približno jednake rezultatima merenja učenika iste starosti koje su dobili (Đurašković i sar., 2006; Stojiljković, Janković, 2007; Jovanović, 2007). Prosečne predviđene vrednosti konačne visine naših ispitanika iznosiće 180 sm, a kretaće se od 169- 191 sm u opštini Tutin. Rezultati predviđene konačne visine koje smo dobili pokazali su da najveću selekcionu bazu u džudou ima kategorija do 100 kilograma (83,33%), zatim do 81 kg (65,97%) i preko 100 kg (51,31%). Najmanja selekciona baza je za najlakše kategorije do 60 kg (4,16%) i 66 kg (4,86%). Ovo se može objasniti činjenicom da će u opštini tutin najmanji procenat visine tela biti od 160 do 172 sm. Pri korišćenju donjih i gornjih ekstremiteta trebamo voditi računa da biramo one koji su sa relativno kraćim ekstremitetima. Ovo iz razloga što longitudinalne dimenzije imaju negativan uticaj na učenje tehnika u borilačkim sportovima zbog nepovoljnog odnosa poluga (Marić, 1982 citat po Kasum, 2001). Ukoliko imamo duge ekstremitete u tom slučaju se mora iyabrati i odgovarajuća tehnika u cilju uspešnog bavljenja dudoom.

Istražujući mogućnosti korišćenja 9 motorička testa u prvoj fazi selekcije za džudo u opštini Tutin možemo konstatovati da najveći broj i procenat zadovoljava na testu taping nogom. Ovo može imati određenog značaja za uspešno bavljenje džudoom jer brzina kretanja nogu ima značaja za upešno savladavanje protivnika u ovoj borilačkoj veštini. Druga po broju i procentu ja taping noge o zid što takođe spada u segmentarnu brzinu značajnu za uspešno bavljenje džudoom. Džudo je sport koji zahteva savladavanje tela protivnika, uz povezivanje izvođenja pokreta određenom brzinom (Drid i sar., 2009). Najmanji broj i procenat dece se može selekcionisati testovima brzine

sa promenom pravca (testovi agilnosti). Agilnost predstavlja sposobnost koja sportisti omogućava kretanje u željenom prvcu, čineći ga spremnim za promenu pravca kretanja i brzo zaustavljanje i sposobnog za izvođenje brzih, efikasnih i ponavljajućih pokreta (Vestergen & Marcello, 2001). Sve navedene radnje se odvijaju i u toku trenažnih i takmičarskih aktivnosti u džudo sportu

## ZAKLJUČAK

Na osnovu istraživanja sporovedenog na uzorku od 144 isitanika muškog pola starosti od 10-13 godina, a na osnovu analize antropometrijskih veličina i određenog broja motoričkih testova možemo zaključiti:

- Najveću selekcionu bazu za džudo po visini tela imaju kategorije: do 100 kg, zatim do 81 kg i preko 100 kilograma.
- Najmanju selekcionu bazu imaju kategorije čija se telesna masa kreće do 60 i 66 kilograma.

## LITERATURA

1. **Bala, G.** (2003). Metodološki aspekti kinezioloških merenja (sa posebnim osvrtom na merenja motoričkih sposobnosti). Novi Sad: Samostalno autorsko izdanje.
2. **Bratić, M., Đurašković, R., i Randelović, J.** (2002). Morfološki i funkcionalni status školske dece i dece džudista. U FIS Komunikacije 2001 (Ur S. Vučković) (30-33). Niš: Fakultet fizičke kulture.
3. **Bratić, M.** (2001). Somatometrijske karakteristike i funkcionalne sposobnosti kao faktor uspeha u takmičenju mladih džudista. Fizička aktivnost teorija i praksa (Ur S. Jovanović). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
4. **Bloom, B.** (1985). Developing Talent in Young People. New York: Ballantines. <http://www.brianmac.demon.co.uk/itad.htm>
5. **Drid, P., Trivić, T., i Obadov, S.** (2009). Dinamika razvoja brzine kod dečaka sportista i ne sportista uzrasta 12-16 godina. Glasnik Antropološkog društva Srbije, 44, 187-190.
6. **Feberžer, I.** (2002). Darovitost-izabrani radovi prezentovani u svetu. Vršac: VŠV.
7. **Gagne, F.** (2004): Transforming gifts into talents: the DMGT as a developmental theory. High ability studies. Journal of the European Council for High Ability, ECHA, 15(2), 119-147.
8. **Gardner, H.** (1993). Multiple intelligences: the theory in practice. New York: Basic Books.
9. **Đorđević, B.** (1998). Daroviti učenici i (ne)uspeh. Beograd: Zajednica učiteljskih fakulteta Srbije.
10. **Đurašković, R., Simov, S., i Živanov-Ćurlis, J.** (2006). Razvojne karakteristike učenika osnovnih škola u Leskovcu starih od 7-14 godina. U zbornik radova Efekti diferencirane nasave fizičkog vaspitanja na psihosomatski status dece i omladine. Novi Sad, 287-297.
11. **Đurašković, R.** (2009). Sportska medicina. NIŠ: M KOPS Centar.
12. **Jovanović, V.** (2007). Neke antropometrijske karakteristike dvanaestogodišnje dece u Nikšiću. Sport Mont, 12-13-14, 80-86.
13. **Kasum, G.** (2001). Uticaj morfoloških i motoričkih karakteristika studenata FFK u Beogradu na efikasnost savladavanja programa iz rvanja. Fizička kultura, 55, 1-4.
14. **Mader, A., & Hallmann, W.** (1977). Ueberlegungen u den antropometrischen und physiologischen. Grundlagen hoher sportlicher Leistungen im Rudern. In: Handlungsmuster Leistungssport Hrsg. lenk, (Ed. H. Schorndorf) (322). Hoflann.

15. **Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., i Oreb, G.** (1989). Mjerenja bazičnih motoričkih dimenzija sportaša. Zagreb: Prigorje progres.
16. **Renzulli, S. J. (2006).** A Practical System for Identifying Gifted and Talented Students. The National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut. Preuzeto sa: <http://www.gifted.uconn.edu>
17. **Sozanski, H.** (1981). Selekcija - važan element sistema sportskog treninga. Savremeni trening, 3, 34-37.
18. **Spamer, J.E., & Coetze, M.** (2002). Variables which distinguish between talented and less talented participants in youth sport-a comparative study. Kineziology, 34(2), 141-152.
19. **Stojiljković, S., i Janković, I.** (2007). Razlike u morfološkom prostoru između učenika sportista i ostalih učenika srednjeg školskog uzrasta. Sport Mont, 12-13-14, 793-796.
20. **Vestergen, M. & Marcello, B.** (2001). Agility and coordination. In B. Foran (Ed.), High performance sport conditioning (139-166). Champaign, IL: Human Kinetics.
21. **Wolanski, N.** (1981). Genetski i antropološki faktori sportskih dostignuća i motoričkog razvoja. Savremeni trening, 4, 24-40.
22. **Weiner, J., Lourie, J.** (1969). Human Biology, A Guide to Field Methods, International Biological Scientific Publications. Oxford-Edinburgh.
23. **Walker, R. N.** (1974). Standards for somatotyping children:I. The prediction of young adult height from children's growth dat. Analis Of Human Biology, 1-2, 149.

## **THE POSSIBILITY OF THE USE OF ANTHROPOMETRIC VARIABLES AND MOTOR TESTS IN JUDO SELECTION**

In the majority of cases, children start practising a particular sport spontaneously, by joining a sport club or sport centre voluntarily, however they may also be influenced by their parents or persuaded by their peers. The choice of sport or sport discipline mainly depends on the popularity of that sport or discipline or the potential financial gain, and to some extent on person's abilities or specific demands of the discipline such as: physical built, functional and motor skills.

The aim of this research was to show the possibility of the use of particular anthropometric measures and motor ability tests in judo selection.

The sample comprised 144 primary school pupils age 10-13, all male. The data show that judging by the body height, the categories of 81kg, 100kg, and over 100kg have the highest selectional base, and those of 60kg, and 66kg, the lowest selectional base, in the borough of Tutin. The analysis of motor abilities show that the highest selectional base is provided by the following tests: tapping of the foot and hand, the long jump, and the lowest by agility tests.

The results of this research may be used for selection of gifted children and pupils, age 10-13, in judo or other sports.

**Key words:** *selection, judo, anthropometry and motor abilities*



---

# SELEKCIONA BAZA ZA SPORT U OPŠTINI TUTIN

---

**Ratomir Đurašković**  
**Jusuf Sinanović**  
**Ivana Bojić**  
**Jovan Randelović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Apstrakt:** Pod selekcionom bazom za sport podrazumevamo pronalaženje i izbor talenata za određene sportske grane i discipline. Veliki broj dosadašnjih istraživanja pokazao je da za postizanje vrhunskih rezultata u velikom broju sportskih grana i disciplina određeni uticaj ima i građa tela, pre svega visina tela. Iz navedenog porizilazi cilj ovog istraživanja. Cilj ovog rada je utvrđivanje selekcionih baza za vrhunska sportska dostignuća u opštini Tutin na osnovu predviđene visine tela učenika starih od 10-13 godina, upoređene sa visinom tela vrhunskih sportista. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da najveću selekcionu bazu ima fudbal jer će se predviđena konačna visina tela naših ispitanih u Opštini Tutin kretati od 170- 190,0 cm u 95% slučajeva. Takođe je velika selekciona baza za džudo za kategoriju do 100 kg. Prosečna visina tela učesnika Svetskog prvenstva 2008. godine iznosila je 177,5 cm. Atletska disciplina brzo hodanje po prosečnoj visini najboljih hodača sveta ima široku selekcionu bazu u Tutinu. Najmanju selekcionu bazu po visini tela imaju gimnastika, odbojka (smečeri i blokeri) i košarka (centri) iz razloga što u opštini Tutin ni jedan od naših ispitanih neće biti visine iznad 200,0 cm, a samo 3,47% će biti visine tela od 190-200,0 cm.

**Ključne reči:** *selekcija, sport, visina tela*

## UVOD

Pod selekcionom bazom za sport podrazumevamo pronalaženje i izbor talenata za određene sportske grane i discipline. Vrhunski sport zahteva od sportista ispunjavanje visokih zahteva u okviru trenažnog i takmičarskog procesa. To se konkretno odnosi na dužinu trajanja trenažnih i takmičarskih aktivnosti, zatim na fizička i psihička opterećenja kako na treningu tako i na takmičenjima.

Prva etapa u selekciji je uvodna selekcija, koja se u različitim sportskim granama sprovodi kod dece uzrasta od 4 do 10 godina. Sledeća faza je prva selekcija najtalentovanijih sa utvrđenim predispozicijama za pojedine grupe sportskih grana. Posle ove sledi specijalistička selekcija, koja se zasniva na predispozicijama koje su specifične za određenu sportsku granu ili disciplinu (Sozanski, 1981). Isti autor ističe kriterijume za selekciju: somatska građa, motorna darovitost, fizička sposobnost i sportski rezultat.

Pronaći talenta za određeni sport podrazumeva da se primenom određenih postupaka i ispitivanja u manjim ili većim populacionim grupama, koje su zadovoljile predhodno postavljene kriterijume, izaberu oni najbolji. U ovom selekcionom postupku ne treba „netalentovane“ isključiti već ih koristiti kao partnere na treningu i takmičenju.

Najvažniji momenti koje treba uvažavati u procesu selekcije su: nasleđe, biološka zrelost (starost) i optimalni uzrast za početak bavljenja određenom sportskom granom ili disciplinom (Matto, 1989). Na telesni razvoj značajnog uticaja imaju genetski faktori i okolina u kojoj osoba živi. Veliki je uticaj genetskog faktora na visinu tela, dužinu donjih i gornjih ekstremiteta, brzinu i

koordinaciju. Ovo su određeni pokazatelji koji se mogu koristiti u selekciji za sport. Sportista može postići svoj maksimalni fizički potencijal tranažnim psihofizičkim aktivnostima. Ukoliko su genetske mogućnosti sportiste ograničene, ni najbolji trener neće biti u mogućnosti da od njega napravi šampiona.

Pri izboru talenata moramo voditi računa o biološkoj zrelosti talenata. Može se smatrati da biološka zrelost odgovara hronološkoj u onom slučaju kada funkcionalno motorički razvoj dece dostigne prosečni nivo za dati uzrast. U ovom slučaju ako vodimo računa o hronološkoj starosti, a ne i o biološkoj zrelosti, pri izboru talenata možemo napraviti ogromne greške. To dalje znači da deca koja su se rano razvila, a ograničenog su naslednog potencijala gube sve prednosti kada dođe do izjenučavanja hronološke i biološke starosti.

Neophodno je voditi računa da brzina reakcije i frekvencija pokreta uglavnom su pod uticajem centralnog nervnog sistema, a dostižu zrelost u 14-oj godini. Brzina se može povećati i posle 14-te godine na osnovu poboljšanja frekvencije i dužine koraka (Matto, 1981).

Lekar specijalista sportske medicine može dati određenu prognozu u kom sportu budući mladi sportista može biti uspešan, a na osnovu antropometrijskih merenja. Na primer, u atletskoj disciplini skok uvis poželjno je birati osobu dugih nogu i visokog rasta, za bacačke discipline treba selektirati decu veće telesne mase i visine, u veslanju se biraju osobe srednje mase tela i visokog rasta, gimnastičare karakteriše relativno niži rast, fudbaleri su srednjeg rasta i tako redom (Hübster, Wutscherk, 1981).

Visina tela koja je genetski vrlo uslovljena, od somatskih kriterijuma u određenim sportskim granama, predstavlja jedan od dominantnih kriterijuma za uspeh u sportu (skok u vis, košarka, odbojka i druge). Jedna od proverenih metoda za izračunvanje predviđene konačne visine je metoda po Walker-u, 1974. Pouzdanost primene ove metode je potvrđena od Schreiber-a i sar. 1976.

Cilj ovog rada je utvrđivanje selekcionane baze za vrhunska sportska dostignuća u opštini Tutin na osnovu predviđene visine tela učenika, upoređene sa visinom tela vrhunskih sportista. Pod vrhunskim sportistima podrazumevamo učesnike reprezentativnih selekcija na međunarodnim takmičenjima, Olimpijskim igrama i Svetskim prvenstvima.

## **METODE RADA**

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 144 isitanika muškog pola izabranih metodom slučajnog izbora. Ispitanici su svrstani u grupe i to: 43 ispitanika starosti 10 godina, 53 ispitanika starosti 11 godina, 24 ispitanika starosti 12 godina i 24 ispitanika starosti 13 godina. Od merenih antropometrijskih mera u istraživanju je korišćena visina tela, predviđena konačna visina tela, masa tela, dužina ruke i dužina noge. Merenja su vršena po preporuci Internacionalnog biološkog programa Weiner, Lourie, 1969 godine. Predviđena konačna visina je izračunata metodom po Walceru, 1974. Pored visine tela u cm (AVIST), merena je: masa tela u kg (AMAST), Dužina noge u cm (ADUNO), i dužina ruke u cm (ADURU). Izračunate su i relativna dužina noge u procentima od visine tela (ADUNOR) i relativna dužina ruke u procentima od visine tela (ADURUR).

## **REZULTATI I DISKUSIJA**

Analizirajući rezultate prikazane na tabeli 1. možemo konstatovati da su učenici 10 godina stari prosečne težine  $37,8 \pm 8,55$  kg. Takođe pada u oči ogromna razlika između najmanje i najveće mase tela koja iznosi 45 kg. Prosečna visina tela iznosi  $145,6 \pm 6,62$  cm, razlika između učenika najveće i najmanje visine iznosi 27,7 cm. Predviđena konačna visina iznosi  $180,9 \pm 4,95$  cm, a kreće se od 171 do 191,6 cm. Može se konstatovati da će prosečna visina muškaraca u Opštini Tutin kroz 9 godina iznositi oko 181 cm. Na osnovu dužine nogu i njihovog procenata i dužine ruku i njihovog procenta od visine tela, možemo zaključiti da su učenici starosti 10 godina relativno dugih nogu i

ruku. Ovo nam ukazuje da veliki broj ispitanika zadovoljava po dužini ekstremiteta zahteve određenog broja sportskih grana i disciplina (sportske igre, skok u dalj i skok u vis i dr.).

**Tabela 1.** Osnovni statistički parametri apsolutnih i relativnih vrednosti antropometrijskih varijabli učenika starih 10 godina iz Opštine Tutin

VARIJBLE	N	SV	Min	Max	SD
<b>GSTAR u god.</b>	43	10.3	9.1	11.1	0.60
<b>AMAST u kg</b>	43	37.8	24.8	70.0	8.55
<b>AVIST u cm</b>	43	145.6	132.0	159.7	6.62
<b>APKOVIS u cm</b>	43	180.9	171.0	191.6	4.95
<b>ADUNO u cm</b>	43	82.8	74.2	95.0	4.91
<b>ADUNOR u %</b>	43	56.9	54.2	70.1	2.39
<b>ADURU u cm</b>	43	62.8	55.8	75.3	4.06
<b>ADURUR u %</b>	43	43.1	39.9	49.8	1.69

Analizirajući parametar kretanje rasta u visnu učenika starih 10 godina (tabela 1a) na osnovu predviđene konačne visine izračunate formulom po Walcer-u možemo konstatovati da će se visina najvećeg procenta učenika kretati od 170,1 do 180,0 cm (48,83%). Visinu od 180,1 do 190,0 cm dostići će 20 učenika ili 46,51%, a iznad 190,1 sm biće dva učenika ili 4,65%.

**Tabela 1a.** Kretanje predviđene konačne visine od 160-200 cm učenika starosti 10 godina Opštine Tutin

Predviđena konačna visina u cm	Broj	%
160-170,0	/	/
170,1-180,0	21	48,83
180,1-190,0	20	46,51
190,0-200,0	2	4,65

Rezultati prikazani u Tabeli 2. ukazuju da prosečna masa tela učenika starosti 11 godina iznosi  $40,9 \pm 9,75$  kg. U ovoj grupaciji učenika manja je razlika u masi tela između najtežeg i najlakšeg učenika (42,2 kg) u odnosu na predhodni uzrast. Prosečna visina tela kod ove grupe učenika iznosiće kroz 8 godina 180,2 cm. Kod ove grupe isitanika relativna dužina nogu iznosi 55,9%, a dužina ruku 42,9% od visine tela. Ovo nam ukazuje da je ova grupa ispitanika nešto manje izražene dužine ekstremiteta u odnosu na predhodnu grupu isitanika.

**Tabela 2.** Osnovni statistički parametri apsolutnih i relativnih vrednosti antropometrijskih varijabli učenika starosti 11 godina iz Opštine Tutin

VARIJABLE	N	SV	Min	Max	SD
<b>GSTAR u god.</b>	53	11.6	11.0	12.1	0.46
<b>AMAST u kg</b>	53	40.9	25.0	67.2	9.75
<b>AVIST u cm</b>	53	149.7	133.7	165.0	6.98
<b>APKOVIS u cm</b>	53	180.2	169.0	191.0	4.92

<b>ADUNO u cm</b>	53	84.4	74.2	94.7	4.60
<b>ADUNOR u %</b>	53	55.9	30.0	58.6	3.77
<b>ADURU u cm</b>	53	64.4	57.0	72.6	3.69
<b>ADURUR u %</b>	53	42.9	39.9	44.6	1.06

**Tabela 2a.** *Kretanje predviđene konačne visine od 160-200 cm učenika starih 11 godina Opštine Tutin*

<b>Predviđena konačna visina u sm</b>	<b>Broj</b>	<b>%</b>
160-170,0	1	1,88
170,1-180,0	27	50,94
180,1-190,0	24	45,28
190,0-200,0	1	1,88

Kretanje predviđene konačne visine tela učenika starih 11 godina Opštine Tutin prikazano je u Tabeli 2a. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da će najveći broj 11-to godišnjaka u Tutinu dostići visinu od 170,1-180,0 cm njih 50,94%. Nešto manje učenika, njih 24 dostići će visinu od 180,1 do 190,0 cm ili 45,28%. Najmanji procenat učenika (1,88%) dostići će visinu od 160-170,0 cm, kao i visinu preko 190 cm.

**Tabela 3.** *Osnovni statistički parametri apsolutnih i relativnih vrednosti antropometrijskih varijabli učenika starih 12 godina iz Opštine Tutin*

<b>VARIJABLE</b>	<b>Valid N</b>	<b>SV</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
<b>GSTAR u god.</b>	24	12.5	12.0	14.0	0.55
<b>AMAST u kg</b>	24	43.7	29.7	59.0	7.82
<b>AVIST u cm</b>	24	156.2	141. 7	175.4	6.90
<b>APKOVIS u cm</b>	24	180.2	172. 6	190.2	3.60
<b>ADUNO u cm</b>	24	89.2	82.5	98.1	4.01
<b>ADUNOR u %</b>	24	57.1	55.4	59.4	1.03
<b>ADURU u cm</b>	24	66.4	54.4	75.8	4.83
<b>ADURUR u %</b>	24	42.5	36.3	45.0	2.01

U Tabeli 3. prikazani su rezultati mase i visine tela, predviđene konačne visine i apsolutne i relativne vrednosti dužine donjih i gornjih ekstremiteta učenika starosti 12 godina. Razlika u masi tela ove grupe učenika iznosi 29,3 kg što je manja razlika u odnosu na predhodne dve analizirane grupe učenika. Prosečna visina tela ovih učenika iznosi 156,2±6,90 cm. U ovoj grupi ispitanika nešto je manja prosečna predviđena konačna visina i iznosi 179,4± 4,50 cm. Na osnovu prikazanih rezultata možemo konstatovati da su i kod učenika starosti 12 godina relativno dugi donji ekstremiteti, a gornji se nalaze u granicama prosečne relativne dužine. Ova razlika je uslovljena početkom intenzivnijim rastom u visinu na račun rasta donjih ekstremiteta u prdpubertetskom i pubertetskom rastu i razvoju.

**Tabela 3a.** *Kretanje predviđene konačne visine od 160-200 cm učenika starih 12 godina Opštine Tutin*

Predviđena konačna visina u cm	Broj	%
160-170,0	/	/
170,1-180,0	13	54,16
180,1-190,0	10	41,66
190,0-200,0	1	4,16

Predviđena konačana visina tela učenika starih 12 godina u najvećem broju i procentu kretaće se od 170,1-180,0 cm i to 13 učenika ili 54,16%. Visine tela od 180,1-190,0 cm biće 10 učenika ove starosti ili 41,66%. 1 učenik će biti visine tela iznad 190,1 cm.

**Tabela 4.** *Osnovni statistički parametri apsolutnih i relativnih vrednosti antropometrijskih varijabli učenika starih 13 godina iz Opštine Tutin*

VARIJABLE	N	SV	MIN	MAX	SD
<b>GSTAR u god.</b>	24	13.6	13.0	15.0	0.56
<b>AMAST u kg</b>	24	58.8	38.8	78.8	8.44
<b>AVIST u cm</b>	24	161.4	136.6	186.1	10.70
<b>APKOVI u cm</b>	24	179.4	169.0	190.0	4.50
<b>ADUNO u cm</b>	24	93.1	78.0	109.0	6.52
<b>ADUNOR u %</b>	24	57.7	56.1	61.0	1.23
<b>ADURU u cm</b>	24	70.6	60.2	82.2	5.09
<b>ADURUR u %</b>	24	43.7	41.6	45.4	0.93

Rezultati učenika starosti 13 godina iz Opštine Tutin, prikazani su u Tabeli 4. Radi se o učenicima koji su na početku pubertetskog uzrasta. Kod nekih je pubertet u odmakloj fazi što zavisi od biološke zrelosti. Prosečna masa tela kod 13 godina starih učenika iznosi  $58,8 \pm 8,44$  kg, a razlika između najveće i najmanje mase tela iznosi 40 kilograma. Prosečna visina tela je  $161,4 \pm 10,7$  cm. Razlika u visini tela između najnižeg i najvišeg učenika iznosi 49,5 cm što potvrđuje da imamo učenike kod kojih je počela druga faza intenzivnog rasta i razvoja (akcelerantne u visini). U ovoj fazi rasta počinje i intenzivniji rast donjih ekstremiteta što nam potvrđuje i relativna dužina nogu čiji prosek iznosi 57,7% visine tela.

**Tabela 4a.** *Kretanje predviđene konačne visine od 160-200 cm učenika starih 13 godina Opštine Tutin*

Predviđena konačna visina u cm	Broj	%
160-170,0	1	4,16
170,1-180,0	12	50,00
180,1-190,0	10	41,66
190,0-200,0	1	4,16

U tabeli 4a. prikazano je kretanje predviđene konačne visine kod učenika starih 13 godina u Opštini Tutin. Rezultati ukazuju da će najveći broj i procenat učenika imati visinu tela od 170,1-180,0 cm (12 učenika ili 50,00%). Najmanji broj i procenat učenika biće visine tela od 160-170,0cm i 190,1 i više cm (po 1 učenik ili 4,16%).

**Tabela 5.** *Kretanje predviđene konačne visine od 160-200 cm ukupnog broja isitivanih učenika Opštine Tutin starih od 10 do 13 godina (N=144)*

<b>Predviđena konačna visina u cm</b>	<b>Broj</b>	<b>%</b>
160-170,0	2	1,38
170,1-180,0	73	50,69
180,1-190,0	64	44,44
190,0-200,0	5	3,47

Tabela 5. predstavlja predviđenu konačnu visinu ukupnog broja analiziranih učenika starosti od 10-13 godina. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da najmanju selekcionu bazu po telesnoj visini ima sportska gimnastika. Prosečna visina vrhunskih gimnastičara učesnika na poslednje četiri Olimpijade se ne menja i iznosi 167,46 cm, a kreće se od 151-183 cm.

Najveći procenat učenika biće visine tela koja se kreće od 170-180,0 njih 73 ili 50,69%. Ovo nam ukazuje da najveću selekcionu bazu ima fudbal. Prosečna visina fudbalera učesnika svetskog prvenstva u Tokiju iznosila je 180 cm, a kretala se od 163-198,0 cm. Po visini tela džudisti spadaju u ovu grupu isitanika jer je prosečna visina džudista 174,05 cm (Sertić i Lindi, 2003), kao i hodači na 50 km čija se visina kreće od 163-188,0 cm.

Visinu tela koja se kreće od 180-190,0 cm imaće 64 učenika ili 44,44%. Ovo predstavlja selekcionu bazu za fudbal, delimično za rukomet, odbojku, plivanje, vaterpolo. Prosečna visina vrhunskih rukometaša iznosi 192 cm, vrhunskih plivača sprintera 191 cm, vrhunskih vaterpolista 190 cm i vrhunskih odbojkaša 197,5 cm.

Mali broj učenika, svega njih pet (3,47%) će biti visine tela koja se kreće iznad 190,1 cm. U okviru ove visine, kao i visine iznad 200,0 cm kreće se najveći broj košarkaša (centri), odbojkaša (smečeri i blokeri), skakača u vis, rukometaša (bekovi) i sportista drugih sportskih grana i disciplina.

U tabeli 6, prikazane su visine tela vrhunskih sportista različitih sportskih grana. Na osnovu formule po Walker-u može se izračunati predviđena konačna visina osoba starih od dve godine pa do završetka rasta. Najbolji rezultati se dobijaju kod populacije od dve godine starosti do puberteta, te u toj fazi rasta i razvoja treba i koristiti ovu formulu (Gaisl, 1981).

**Tabela 6.** Osnovni deskriptivni parametri visine i mase tela vrhunskih fudbalera, vaterpolsita, odbojkaša, košarkaša, hodača na 50 km, plivača i gimnastčara

Varijable	N	SV	MIN	MAX	Range	SD
<b>Fudbaleri učesnici svetskog prvenstva 2002.</b>						
AVIST	700	180.90	163.00	198.00	35.00	6.13
AMAST	700	75.91	57.00	100.00	43.00	6.38
<b>Vaterpolisti (prvaci Jugoslavije, Mađarske, Hrvatske)</b>						
AVIST	60	191.17	180.00	202.00	22.00	5.07
AMAST	60	90.65	78.00	115.00	37.00	7.20
<b>Odbojkaši učesnici Svetskog prvenstava 2002.</b>						
AVIST	216	197.32	180.00	217.00	37.00	6.19
AMAST	216	89.48	73.00	107.00	34.00	6.66
<b>Košarkaši učesnici Evropskog prvenstva 2005.</b>						
AVIST	80	200.79	180.00	218.00	38.00	8.51
AMAST	80	96.71	73.00	118.00	45.00	10.86
<b>Hodači osvajači medalja na svet. prvenstvima i Olimp. igrama</b>						
AVIST	55	176.51	163.00	188.00	25.00	5.53
AMAST	55	64.85	53.00	77.00	24.00	5.02
<b>Plivači (osvajači medalja na evropskim i svetskim prvenstvima)</b>						
AVIST	58	190.00	180.00	204.00	24.00	6.61
AMAST	58	82.74	70.00	98.00	28.00	7.47
<b>Džudisti učesnici Svetskog prvenstva 2008.</b>						
AVIST	229	177.58	145.00	204.00	59.00	10.15
AMAST	229	86.05	58.80	210.60	151.80	24.55
<b>Gimnastičari učesnici Svetskog prvenstva 2007.</b>						
AVIST	212	167.46	151.00	183.00	32.00	5.71
AMAST	212	63.01	45.00	84.00	39.00	5.70

Najveći broj autora je u svojim istraživanjima isticao značaj usmerene selekcije u sportu. Za kriterijume su isticali značaj građe tela, motoričke i funkcionalne sposobnosti kao i druge značajne komponente ovog procesa (Đurašković i sar, 1986,2004; Gabler, & Rvoff, 1980; Gaisl, 1981 i dr).

Predviđena konačna visina sportista u ovom istraživanju izračunata je metodom po Walker (1974) i Gaisl (1981), a primenjena je na uzorku od 144 učenika starosti od 10 do 13 godina. Rezultati su pokazali da se najveći procenat visine tela naših ispitanika kreće od 170,1cm do 180,0 cm što predstavlja 50,69 % ukupnog broja ispitanika.

Najmanji broj učenika će imati visinu tela koja se kreće od 160 cm do 170 cm (2 učenika ili 1,38%). Nijedan učenik neće imati visinu tela iznad 200,0 cm, a kretanje visine tela od 190-200,0 cm dostići će 5 učenika ili 3,47%. Ovako dobijeni rezultati nam ukazuju da najveću selekcionu bazu u opštini Tutin ima sport fudbal, iz razloga što se prosečna visina vrhunskih fudbalera kreće od 163-198cm. Na Svetskom prvenstvu u fudbalu 2002. Godine prosečna visina je iznosila 180,9 cm (Đurašković i sar., 2004).

Drugi sport koji ima veću selekcionu bazu, ukoliko kao kriterijum uzimamo visinu tela je džudo i to kategorija do 100 kg. Visina tela vrhunskih džudista ove kategorije kreće od 176-192,0 cm. Najmanju selekcionu bazu, ukoliko je kriterijum visina tela, ima košarka i odbojka. Visina tela vrhunskih odbojkaša i košarkaša kreće se od 180-218,0 cm. Prosečna visina vrhunskih košarkaša je 200,8 cm, a vrhunskih odbojkaša 197,3 cm. Može se konstatovati da selekciona baza za smečere i blokere u odbojci i za centre u košarci u Tutinu uopšte ne postoji. Takođe je minimalna selekciona baza po visini tela u Tutinu za gimnastiku iz razloga što je prosečna visina gimnastičara 167, 5 cm, a kreće se od 151-183,0 cm. Ni jedan od naših isitanika neće imati predviđenu konačnu visinu od 160-170,0 cm. Malu selekcionu bazu imaće vaterpolo, plivanje, atletske discipline: skok u vis i bacačke discipline. Brzo hodanje po visini tela ima veliku selekcionu bazu jer se visina tela vrhunskih hodača kreće od 163-188,0 cm (Đurašković i sar., 2010).

## ZAKLJUČAK

Analizirajući mogućnosti selekcije na osnovu predviđene konačne visine tela za sportske grane i discipline u opštini Tutin, a na osnovu rezultata dobijenih na uzorku 144 učenika starosti od 10 do 13 godina, možemo zaključiti sledeće:

- da najveću selekcionu bazu po visini tela ima fudbal, džudo i brzo hodanje;
- najmanju selekcionu bazu imaju odbojka, košarka i gimnastika;
- selekciona baza za vaterpolo, plivanje, skok u vis i bacačke discipline je po visini tela vrlo mala.

## LITERATURA:

1. **Gabler, H., Rvoff, B.** (1980). Problemi izbora talenata u sportu, *Savremeni trening*, 2, 83-90.
2. **Đurašković, R., Milić, R., Nikolić, R., Lukić, R.** (1986). Telesna visina kao prilog metodologiji selekcije za spšportske igre, *Acta facultatis medicae naissensis*, vol. 6, 1, 126-130.
3. **Đurašković, R.** (2009). *Sportska medicina*. Niš: M-Kops Centar.
4. **Đurašković, R., Joksimović A., Joksimović, S.** (2004). Weight-height parametres of the 2002 World football championship participants, *Facta universitatis, series: Physical Education and Sport*, 2(1), 13-24.
5. **Đurašković, R., Nikolić, M., Pantelić, S., Veličković, S., Bojić, I.** (2010). Težinsko visinski odnosi vrhunskih sportista različitih sportskih grana, XLIX Kongres antropološkog društva Srbije, *Zbornik sažetaka*, str.31.
6. **Gaisl, G.** (1981). Genetske komponente sportskih alenata, *Savremeni trening*, 3, 40-45.
7. **Hübser, J., Wetscherk, H.** (1981). Značaj antropometrije za dijagnostiku podobnosti u dečjem i maldom uzrastu, *Savremeni trening*, 2, 22-26.
8. **Matto, M.** (1981). Različite strane značajnog problema – putevi traganja i izbora talenata, *Savremeni trening*, 1, 39-41.
9. **Sozanski, H.** (1981). Selekcija-važan elemenat sistema sportskog treninga, *Savremeni trening*, 3, 34-37.
10. **Schreiber, A., Patois, E., Roy, M. P.** (1976). Etude comparative de quatre methodes de prediction de la taille adulte, *Compte-rendu de la XIII reunion des equipes charges des etudes sur la croissance et la developement de de l'efent normal*, Rennes, 131.
11. **Sertić, S., Lindi, H.** (2003). Kondicijska priprema judaša, *Kondicijska priprema sportaša*, 367-379. Zagreb.



12. **Walker, R. N.** (1974). Standards for somatotyping children: The prediction of young adult height from children's growth data., *Analysis of Human Biology* 1, 2: 149.
13. **Winer, J., Lourie, J.** (1969). *Human Biology, A Guide to Field Methods*, International Biological Scientific Publications. Oxford-Edinburgh.

## SELECTION BASIS FOR SPORT IN THE COMMUNITY OF TUTIN

**Abstract:** A selectional base for sport implies searching for and choosing of talents for a particular sport. A great number of researches has shown that physical built, especially height, plays an important role in the achievement of positive results in the vast number of sports. This research is derived from the above mentioned facts. The aim of this research is to establish the selectional base for outstanding athletic achievements in the borough of Tutin, based on the expected body height of pupils, age 10-13, compared with the height of professional athletes. The results of this research show that football has the highest selectional base, because the expected body height of our examinees in the borough of Tutin is 170-190,0cm in 95% of the cases. There is also a high selectional base for judo, in categories of 100kg. The average height of the participants of the World Championship in 2008 was 177,5cm. The athletics discipline, race walking, judged by the average height of the world's top walkers, has a high selectional base in Tutin. On the other hand, gymnastics, volleyball ( hitters and blockers) and basketball (center) have a low selectional base, the main reason for this being the fact that the expected height does not go higher than 200, 0cm, and that only 3,47% of the pupils are expected to reach the height of 190-200cm.

**Key words:** *selection, sport, body height*

# NADKOMPENZACIJA KAO SPORTSKI FENOMEN U TESTU BRZINSKE IZDRŽLJIVOSTI

---

Momir Ćirić

Nenad Živanović

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Niš, Srbija*

Slobodan Andrašić

*Univerzitet u Novom Sadu, Ekonomski fakultet Subotica, sportskorekreativni centar, Srbija*

**Apstrakt:** Suština sportskog treninga i trenažnog procesa je stalni napredak sportiste koji se postiže kroz adaptacione procese. Čovek poseduje izvanredne sposobnosti adaptacije kojima se još uvek ne naziru granice. Jedna od ključnih teorija kojom se objašnjava adaptacija kao proces i poseban fenomen, je teorija nadkompensacije, koja je sobzirom da se u njenom naučnom objašnjenju polazilo od potrošnje i restitucije glikogena, nazvana teorijom jednog faktora. Poslednjih godina i teorija i sportska praksa su neosporno mnogo napredovali, što podrazumeva da se i teoriji jednog faktora, odnosno teoriji nadkompensacije, mora prići sa više strana.

U ovom radu smo pokušali da posmatramo fenomen nadkompensacije sa aspekta brzinske izdržljivosti. Tokom nekoliko godina sa različitim uzorcima fudbalera koji su pripadali različitim rangovima takmičenja, rađen je test 7X 35m. Test je rađen radi utvrđivanja brzinskih sposobnosti fudbalera, ali se naknadnim poređenjem i analizom dobijenih rezultata nesporno došlo do zaključka da se u svakom od odrađenih testova može prepoznati osnovni oblik nadkompensacije.

**Ključne reči:** adaptacija, glikogen, test 7h35m

## UVOD

U dosadašnjoj teoriji sportskog treninga bilo je više pokušaja objašnjenja natkompensacije iz kojih se mogu generalisati osnovna polazišta u poimanju ovog sportskog fenomena. Zajedničko za sve ove teorije je zaključak generalnog tipa da je natkompensacija svojevrsno stanje organizma u kome je povećana njegova radna sposobnost. U teoriji, koja je posle izvesnog vremena nazvana teorijom jednog faktora, osnovno polazište natkompensacije se zasniva na činjenici da se u toku napornog anaerobnog treninga troši glikogen, da je njegova potrošnja merljiva i lako može da se dokaže (jedan faktor), te da se po prestanku treninga utrošeni glikogen ponovo restituiše, obnavlja i to veruje se tako, da mu je kapacitet veći nego što je bio pre prethodnog treninga. Za povećanje nivoa glikogena po završenom treningu potreban je prvo adekvatan odmor i pravilna ishrana koja će obezbediti unos onih namirnica iz kojih će se moći nadoknaditi potrošeni glikogen. Ove i slične teorije o natkompensaciji kao neophodan uslov za njen nastanak navode optimalni odmor i optimalno trenažno opterećenje. Pri tom se kao dovoljan odmor između dva treninga ocenjuje postignutom **kompenzacijom** u kojoj je po svojoj prilici utrošeni glikogen nadoknađen u meri u kojoj je prethodno potrošen; nedovoljnim odmorom se smatra odmor za čije vreme nije došlo do potpune restitucije glikogena što se naziva **dekompenzacijom** i na kraju optimalan odmor u kome je nivo glikogena na većem nivou nego što je bio na inicijalnom nivou, što se naziva **super** ili **natkompensacijom**. Bitan uslov, po već pomenutim teorijama, je dobro procenjen odmor, samo optimalan odmor dovodi do natkompensacije, nedovoljan do dekompenzacije, a preveliki odmor do izlaska iz faze superkompensacije.

Ovaj teorijski model natkompenzacije, sa nekim manjim razlikama, se sreće kod gotovo svih autora. Kada se iscrpe ovi i ostali uglavnom šturi pokušaji objašnjenja u kojima se retko ko usuđuje da predoči definiciju natkompenzacije makar i opisnog karaktera, u nedostatku naučnih dokaza, obično se dalja teoretska razmatranja u svim ovim teorijama usmeravaju uglavnom u smislu šta sve nije natkompenzacija u čijim analizama se gotovo po pravilu, neosetno prelazi na novu temu pretreniranosti pri čemu dalja objašnjenja više nemaju neku veću suštinsku važnost za naslovni pojam natkompenzacije od koga se krenulo. Naime, u odnosu na ono što nudi teorija može se postaviti mnogo nezgodnih pitanja na koje nema pravih i naravno naučnih odgovora. Ako se krene od osnovne generalne definicije, tvrdnje da natkompenzacija predstavlja povećanu radnu sposobnost, globalno, ona se može prihvatiti kao osnovno polazište za dalju analizu. Do tog povećanja radne sposobnosti se dolazi tako što se nadoknadi prethodno utrošeni glikogen i to tako da je njegov kapacitet veći nego na prethodnom treningu. Ako je njegov kapacitet veći, teorijski se lako može pretpostaviti da će organizam moći više (brže, jače...) da uradi pod pretpostavkom da se npr. radi isti tip treninga, kao prethodnog puta sa istim opterećenjem. Problem je jedino što je osnovno teorijsko polazište u teorijskim razmatranjima o natkompenzaciji nesigurna pretpostavka u smislu: “**veruje se** da nivo glikogena raste posle napornog treninga“. Ako se i prihvati da kapacitet glikogena raste onda se mora dati odgovor na nekoliko pitanja koja se logično nameću kao: koliko to kapacitet glikogena raste i posle kakve vrste treninga; koliko on to može da poraste posle jednog ili više treninga, verovatno da taj porast ne ide u nedogled i šta se dešava kada i ako više ne bude mogao da raste? Drugi bitan uslov za postizanje natkompenzacije, **optimalan** odmor, takođe prećutkuje odgovore nekoliko ozbiljnih pitanja. Reč optimalan na jedan određen način pokriva sve ono što naučno nije dokazano u ovoj teoretskoj postavci, između ostalog odgovore na pitanja: koliko tačno taj odmor treba da bude, koliko traje odmor da bi se dostigla kompenzacija, a koliko da bi se ušlo u superkompenzaciju; kako to preveliki odmor dovodi do toga da nema superekompensacije itd... Sve u svemu, teorija superkompenzacije, teoretski objašnjena kroz teoriju jednog faktora (potrošnje i nadoknade glikogena) ima ozbiljnih naučnih nedostataka i suviše nedokazanih pretpostavki i otvorenih pitanja, da bi se mogla prihvatiti kao ozbiljna naučna teorija. S druge strane, na teoriji superkompenzacije počivaju i neka objašnjenja čitavog trenažnog procesa, što već predstavlja problem sistemskog tipa sobzirom na njene nedostatke, tako da se naučno objašnjenje ovog fenomena nameće kao veoma potrebno.

## ZAMOR, ODMOR, NADKOMPENZACIJA

Polazni stav u definisanju i objašnjenju natkompenzacije je da je ona pre svega svojevrsno **stanje celog organizma** (sportiste) u kome može da se bude ili da se ne bude. To je stanje u kome organizam može da funkcioniše na većem nivou nego što je to mogao pre. To **pre** je veoma širok opseg vremenskog perioda koji će zavisiti od vrste natkompenzacije. Naime, prethodni pokušaji objašnjenja natkompenzacije kao funkcije (samo!) jednog faktora, potrošnje i restitucije glikogena, sasvim sigurno nisu bila dovoljna i već letimičnom analizom može se zaključiti da je natkompenzacija izuzetno složen i raznovrstan proces. Tako već na početku objašnjenja ovog sportskog fenomena potrebno je reći da se na njega može gledati iz mnogih ravni: konstitucionalne, morfološke, fiziološke, funkcionalne, psihološke itd. Pogled iz više stručnih ravni daće i višeznačenjske odgovore na pitanje šta je natkompenzacija, koju definitivno ne možemo posmatrati kao funkciju jednog faktora već kao kombinaciju faktora koji će se u zavisnosti od vrste treninga suprasumativno pojaviti u vidu različitih oblika natkompenzacije.

Sušтина natkompenzacije i suština trenažnog procesa je **adaptacija**. Ljudski organizam ima sposobnost adaptacije na mnogobrojne impulse kojima je izložen u spoljašnjem svetu. U trenažnom procesu kao posledica sistematskog treninga javiće se određene promene adaptacione prirode koje mogu da budu veoma različite u zavisnosti od prirode, načina izvođenja, inteziteta i drugih

svojstava konkretnih trenažnih sredstava kojima je sportista bio izložen. Adaptivne promene se mogu registrovati, meriti i mogu biti veoma raznovrsnog karaktera, kao na primer, promene na mišićima koje mogu da budu različite: povećanje obima, hipertrofija, povećanje snage mišića, promene sastava vlakana u mišiću. Sistematski trening dovodi do niza fizioloških adaptivnih promena, kao što su povećanja: kapilarne mreže u mišiću, maksimalne potrošnje kisenika, plućne ventilacije, kapaciteta aerobnog metabolizma, minutnog volumena srca, koncentracije glikogena, koncentracije mioglobina i mnoge druge. Za neke adaptivne promene potrebno je kraće, a za neke duže vreme koje može da se kreće od nekoliko sekundi do nekoliko godina. Recimo, adaptacija na neka trenažna sredstva kojima se razvija eksplozivna snaga traje onoliko koliko je potrebno da se potpuno obnovi energetski izvor koji je utrošen za izvođenje pokreta, a to je nekoliko sekundi, za adaptaciju tipa promene mišićnih vlakana iz jednog tipa u drugi potrebno više meseci napornog rada, a za postizanje svetskog rekorda potreban je čitav niz adaptacija koji se realizuje sistematskim višegodišnjim treningom.

Natkompenzacija je stanje organizma u kome sportista zahvljujući adaptaciji na trenažna opterećenja prethodnog(ih) treninga ostvaruje stanje povećanog radnog kapaciteta. Radna sposobnost predstavlja sumu svih sposobnosti i zato je možda bolji izraz kapacitet i to fizički. Fizički radni kapacitet zavisi od mnogih faktora, elemenata: ishrana bogata energetskim supstancama, energetski kapacitet, aerobna moć, konstitucionalne karakteristike, nivo treniranosti motoričkih sposobnosti, psihološke karakteristike, genetika, spoljašnji uslovi itd. Povećanje radnog kapaciteta može da se ostvari na veliki broj načina što znači da mogu da se posmatraju različiti oblici natkompenzacije. U zavisnosti od različitih kriterijuma mogu se napraviti različite podele natkompenzacije kao na primer, prema vremenskom periodu u odnosu na koji se posmatra na:

1. Brzu, sadašnju- natkompenzacija na treningu koji je u toku,
2. Sledeću- natkompenzacija na sledećem treningu u odnosu na prethodni
3. Mikro- natkompenzacija ostvorena u mikrociklusu,
4. Mezo- natkompenzacija u ostvorena mezociklusu
5. Makro- natkompenzacija u ostvorena makrociklusu

Druga podela natkompenzacije može se napraviti prema izvoru energije koji je „nadiđen“( u treningu potrošen pa u oporavku ponovo restituisan, popunjen) na:

1. Natkompenzaciju anaerobnog alaktatnog tipa-nadilaženje ATR i SR mehanizma
2. Natkompenzaciju anaerobnog laktatnog tipa-nadilaženje glikogenskog mehanizma
3. Natkompenzaciju aerobnog tipa-nadilaženje kiseoničkog mehanizma

Teoretski mogu da se naprave i druge podele natkompenzacije u zavisnosti od recimo načina vežbanja, vremena potrebnog za adaptaciju, fizioloških efekata itd. Međutim, sobzirom da je povećana radna sposobnost pre svega funkcija energije, odnosno zavisi od raspoložive energije sasvim je logično da se natkompenzacija posmatra kroz prizmu energetskih izvora koje organizam koristi i u skladu sa tim izvorima, njihovom potrošnjom i nadoknadom i u odnosu na karakteristike tih energetskih procesa izvrši podelu krajnjeg produkta adaptacije u vidu natkompenzacije. Zato je pre svega potrebno objašnjenje energetskog potencijala, odnosno poznavanja energetskog sistema u organizmu (Dikić i Živanić, 2003).

Energija za mišićni rad se obezbeđuje aerobnim (AE) i anaerobnim (AN) procesima. Koji proces i u kojoj meri će biti angažovan zavisi od vrste napora, odnosno inteziteta i trajanja rada koje mišić(i) treba da obavi (Grujić, 2004). To znači da različite vrste napora zahtevaju različite vrste nadoknade enrgije, pa će AE i AN procesi ponekad da budu isključivi izvori iz kojih se nadoknađuje energija, a u većini slučajeva nadoknada energije obezbediće se kombinacijama ovih procesa u različitim procentualnim vrednostima učešća kao na tabeli 1.

**Tabela 1.** Učešće pojedinih izvora energije u zavisnosti od inteziteta napora.

Intezitet u %MHR	Aerobni izvori	Anaerobni izvori	ukupno
90-100% submaksimalni maksimalni	0-10%	90-100%	100%
80-93% srednji	40-60%	40-60%	100%
50-80% mali	80-100%	0-20%	100%

Energija za mali do srednji intezitet rada biće obezbeđena gotovo u celosti iz AE procesa nadoknade energije, a koliko će učešće AN procesa (0-20%) da bude zavisice od više faktora: nivoa treniranosti, maksimalne potrošnje kiseonika, plućne ventilacije načina, tempa (ravnomeran, promenljiv), vremena trajanja napora itd. Veće vrednosti u smislu bolji nivo treniranosti, potrošnja kiseonika, plućna ventilacija itd., automatski će značiti duže obezbeđivanje energije AE procesima, sobzirom da nema O<sub>2</sub> duga pa nema ni uključivanja AN procesa nadoknade energije. Manje vrednosti navedenih faktora znače i ranije ulaženje u O<sub>2</sub> dug, odnosno ulazak u situaciju da mišić koji radi ne dobija dovoljno O<sub>2</sub> za sagorevanje što će automatski da znači uključivanje AN procesa nadoknade energije. Kod umerenih napora energija će se obezbeđivati gotovo podjednako iz AE i AN procesa, a kod submaksimalnih i maksimalnih napora procentualno posmatrano većinski izvor nadoknade energije će da budu AN procesi, dok će AE procesi da budu u manjini; što je kraći i intezivniji rad to je procenat učešća AE procesa manji i obrnuto (Hargreaves, Spriet, 2006).

Osnovno gorivo, energent za mišićni rad je visokoenergetsko jedinjenje adenzinotriposfat (ATP), koji je uskladišten u mišićima, ali čije rezerve su veoma male dovoljne za svega 3-5 sekundi intezivnog mišićnog rada. Proces oslobađanja energije iz ATP počinje njegovom razgradnjom do adenzindifosfata (ADP) i jednog molekula fosfata (P) pri čemu se oslobađa energija potrebna za mišićni rad. Kada ovog „goriva“ nestane, za dalji rad mora da se obezbedi nadoknada potrošenog iz drugih izvora u telu. Pod pretpostavkom da je u toku intezivan mišićni rad, koji zahteva brzu nadoknadu energije, sledeći izvor koji će da bude iskorišćen za nadoknadu energije je takođe visokoenergetsko fosfatno jedinjenje kreatinofosfat (SR), koje služi za brzu resintezu ADP do ATP. Kapacitet SR je takođe limitiran za nekih 8-10 sek intezivnog rada (Boženko, 1997), pa je fosfageni sistem (zajednički naziv za ATP i SR sistem) dovoljan za obavljanje intezivnog napora u trajanju od nekih 10-15 sek. Dalji nastavak rada zahteva nadoknadu energije iz sledećeg dostupnog izvora a na raspolaganju su glikogeni i kiseonički. Glikogeni mehanizam nadoknade energije je anaeroban, kao i dva prethodna, dok je četvrti izvor nadoknade energije, aerobni proces nadoknade energije, sobzirom da je za njega neophodan kiseonik (O<sub>2</sub>). U principu energija će na dalje da bude obezbeđivana iz oba pomenuta mehanizma sa različitim procentualnim učešćem; što je napor većeg inteziteta biće veći procentualni udeo glikogenog mehanizma i obrnuto. Generalno se uzima da je glikogeni mehanizam nadoknade energije većinski izvor kod intezivnih napora koji traju od 20-40sek do 1-2 minuta, naravno u zavisnosti od nivoa treniranosti (Kang, 2008). Iscrpljivanje zaliha glikogena utiče s jedne strane na smanjenje inteziteta aktivnosti i prelazak na aerobne procese nadoknade energije, a s druge strane na pojačano zakišeljavanje mišića i krvotoka mlečnom kiselinom, koja u velikim naporima koji su duže trajali može da pokaže znatno visoke koncentracije. Velika koncentracija mlečne kiseline dokazano je da izaziva disfunkciju mišića, otežano kontrahovanje, grčenje, subjektivan osećaj boli i na kraju zbog „zakišeljavanja“ uslovljava prestanak rada (Sudarov i Fratrić, 2010).

Poslednji, aerobni izvor nadoknade energije je mehanizam restitucije ADP do ATP pri čemu se uz pomoć O<sub>2</sub> vrši sagorevanje ugljenih hidrata, masti i proteina. Ovim mehanizmom obezbeđuje se energija za male i srednje intezitete koji mogu da traju i do 2-3 časa.

## EKSPERIMENTALNI POSTUPAK

*Uzorak ispitnika* bio je sačinjen od 49 sportista, fudbalera različitog ranga takmičenja. Uzorak je bio podeljen na tri grupe ispitnika. Prvu grupu je sačinjavalo 15 fudbalera FK Horgoš 2006. godine; drugu grupu je sačinjavalo 15 fudbalera FK Horgoš 2007. Godine; treću grupu je sačinjavalo 19 fudbalera FK Spartak Z.V. 2008. Godine.

*Uzorak varijabli.* Za procenu brzinskih sposobnosti fudbalera korišćen je test 7x35m (Bangsbo, 2003). Test se izvodi na stazi dužine 35m koja je obeležena markerima. Zadatak je što većom brzinom pretrčati zadatu deonicu. Po završetku prvog pokušaja, ispitanik ima 25 sekundi da u laganom trčanju dođe do startne pozicije posle čega sledi ponovno trčanje. Test je rađen radi utvrđivanja brzinskih sposobnosti fudbalera, ali se naknadnim poređenjem i analizom dobijenih rezultata neosporno došlo do zaključka da se u svakom od odrađenih testova može prepoznati osnovni oblik anaerobne alaktatne natkompenzacije.

Vreme od 25 sekundi je s obzirom na prosečno vreme oko 5 sekundi za izvođenje testa dovoljno za restituciju ATR i SR mehanizma što teoretski znači da ovaj test zaista testira i meri brzinska svojstva ispitnika odnosno učešće i kapacitet ATR i SR mehanizma nadoknade energije.

## REZULTATI SA DISKUSIJOM

U testu 7x35m FK Horgoš člana četvrte lige, odrađenog u leto 2006. godine datog u tabeli 2. najbolje vreme u prvom pokušaju (trčanju) ostvarila su dva fudbalera (br 7 i br 12) što od ukupnog broja predstavlja 13.33%. U drugom pokušaju najbolje vreme je ostvarilo 6 fudbalera što predstavlja 40% od ukupnog broja testiranih fudbalera. Po dva fudbalera, odnosno 13,3% je najbolje vreme postiglo u trećem i četvrtom pokušaju, a po jedan fudbaler što je procentualno 6,7% je svoj najbolji rezultat postiglo u petom, šestom i sedmom trčanju.

**Tabela 2.** Rezultati testa 7x35m igrača F.K. Horgoš - IV liga -2006.godina.

<i>R.b.</i>	<i>inicijali</i>	1	2	3	4	5	6	7
1	<i>CD</i>	6.08	5.95	6.1	6.04	6.3	6.3	6.5
2	<i>SD</i>	6	6.07	5.5	5.77	5.7	5.6	5.6
3	<i>ZN</i>	5.87	4.95	5.5	4.98	5.5	5.8	5.7
4	<i>RD</i>	6.21	5.69	5.7	5.83	5.7	6.1	5.7
5	<i>DM</i>	5.44	5.62	5.4	5.37	5.8	5.9	5.7
6	<i>MA</i>	5.5	5	5	5.23	6	4.9	5.2
7	<i>OV</i>	5.15	5.23	5.3	5.29	5.4	5.5	5.5
8	<i>ŠM</i>	5.39	5.27	5.3	5.42	5.5	5.3	5.3
9	<i>GU</i>	5.32	5.35	5.1	5.15	5.4	5.3	4.8
10	<i>VS</i>	5.55	5.55	5.6	5.95	5.6	5.4	5.3

11	<i>VD</i>	5.75	5.65	5.7	5.55	5.9	6	5.8
12	<i>TĐ</i>	5.21	5.55	5.7	5.57	5.6	5.5	5.4
13	<i>SS</i>	5.46	5.42	5.5	5.63	5.6	5.6	5.9
14	<i>KP</i>	5.98	6.07	5.9	5.85	5.8	5.8	5.8
15	<i>PP</i>	5.7	5.36	5.5	5.7	5.5	5.6	5.7

pokušaj	1	2	3	4	5	6	7
fudbal.	2	6	2	2	1	1	1
%	13.3	40	13.3	13.3	6.7	6.7	6.7

Na testu sprovedenom 2007. godine datom u tabeli 3. najbolje vreme u prvom pokušaju je ostvarilo 4 fudbalera što je 26.67% ukupnog broja testiranih fudbalera, u drugom trčanju najbolje vreme je postiglo 7 fudbalera ili 46,67% i u trećem trčanju svoje najbolje vreme je postiglo kao i u prvom pokušaju četiri fudbalera što je 26.67% ispitanika.

**Tabela 3.** Rezultati testa 7x35m igrača F.K. Horgoš- III liga -2007. Godina.

<i>R. b.</i>	<i>inicijali</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1	<i>VB</i>	5,28	5,41	5,28	5,34	5,37	5,46	5,53
2	<i>BR</i>	5,14	4,96	5,04	5,35	5,33	5,38	5,18
3	<i>BI</i>	5,12	5,02	4,88	4,89	5,32	5,37	5,52
4	<i>VD</i>	5,27	5,13	5,13	5,24	5,14	5,23	5,3
5	<i>VS</i>	5,08	4,85	5,17	5,06	5,17	5,21	5,32
6	<i>MS</i>	4,97	4,96	4,97	5,03	5,03	5,12	5,19
7	<i>KP</i>	5,27	5,42	5,42	5,43	5,66	5,62	5,56
8	<i>NA</i>	5,21	4,86	4,95	5,1	5,05	5,1	5,32
9	<i>DS</i>	5,25	4,93	5,17	5,2	5,35	5,12	5,42
10	<i>ĐN</i>	4,81	4,58	4,78	4,86	4,91	4,79	4,81
11	<i>NP</i>	4,8	4,84	5,18	5,29	5,21	5,46	5,29
12	<i>FI</i>	5,18	5,12	4,99	5,06	5,18	5,27	5,31
13	<i>BM</i>	4,97	5,42	4,78	5,21	5,09	5,28	5,22
14	<i>TV</i>	4,31	4,87	5,08	5,22	5,32	5,21	5,28
15	<i>ŠN</i>	4,88	4,77	5,09	5,19	5,08	5,15	5,02

pokušaj	1	2	3	4	5	6	7
fudbal.	4	7	4				
%	26.67	46.67	26.67	0	0	0	0

**Tabela 4.** Rezultati testa 7x35m igrača F.K.Spartak Z.V. - II liga -2008.godina.

R.b.	inicijali	1	2	3	4	5	6	7
1	S D	4.93	5.12	5.2	5.3	5.9	5.8	5.59
2	B D	5.03	4.93	5.1	5.8	5.4	5.2	5.31
3	U B	5.06	5.03	5	5	5.1	5	5.25
4	V D	5.03	4.9	5.3	5.4	5.4	5.4	5.21
5	G U	4.78	4.75	4.8	5	4.9	5	5.06
6	K R	5.27	5.27	5.4	5.5	5.6	5.6	5.71
7	T V	5	4.87	4.9	5.1	5.2	5.3	5.43
8	V B	4.84	4.96	4.9	5.3	5.5	5.2	5.46
9	V D	5	5.05	5.1	5.1	5.3	5.4	5.4
10	C B	5.15	4.87	5.2	5.2	5.2	5.3	5.18
11	K V	5.21	5.09	5.2	5.2	5.4	5.6	5.71
12	M G	5	5.12	4.9	5	5.1	5.4	5.34
13	L S	5.15	5.15	5.3	5.2	5.5	5.3	5.47
14	S S	4.96	5.12	5.3	5.2	5.3	5.3	5.53
15	D Z	4.71	4.84	5.1	5.1	5.3	5.4	5.21
16	S S	4.96	5.09	5.2	5.2	5.3	5.3	5.31
17	U V	5.18	5.12	5.3	5.2	5.4	5.5	5.31
18	P B	4.9	4.9	4.9	6.1	5.8	6.1	5.53
19	M I	4.87	4.87	4.8	5	5.1	5.3	5.27

pokušaj	1	2	3	4	5	6	7
fudbal.	10	7	2				
%	52.6	36.8	11	0	0	0	0

Test sproveden 2008. godine (tabela 4) dao je sledeće rezultate: u prvom pokušaju najbolji rezultat je postiglo 10 ispitanika što je 52,6% ukupnog broja ispitanika, u drugom pokušaju najbolje vreme je postiglo 7 ispitanika što je 36,8% i u trećem pokušaju najbolje vreme postiže dva ispitanika što je 11%.



**Tabela 5.** Prosečne vrednosti svih testova

pokušaj	1	2	3	4	5	6	7
fudbal.	2	6	2	2	1	1	1
%	13.3	40	13.3	13.3	6.7	6.7	6.7
pokušaj	1	2	3	4	5	6	7
fudbal.	4	7	4				
%	26.67	46.67	26.67	0	0	0	0
pokušaj	1	2	3	4	5	6	7
fudbal.	10	7	2				
%	52.6	36.8	11	0	0	0	0

**AS    30.88   41.17   16.84**

U tabeli 5. aritmetička sredina rezultata svih testova pokazuje da se u testu 7x35m prosečno najbolje vreme ostvari u prvom trčanju u 30,88% slučajeva, u drugom trčanju najbolje vreme ostvaruje prosečno 41,17% ispitanika, a u trećem trčanju prosečno 16,84% ispitanika.

Logično bi bilo pretpostaviti da će najbolje vreme da se postigne u prvom trčanju jer su u tom trenutku ATR i SR mehanizam angažuju potpunim kapacitetom. U svakom sledećem pokušaju moguće je očekivati nepotpunu restituciju fosfagenkog mehanizma, što će automatski značiti početak korišćenja sledećeg dostupnog glikogenkog mehanizma, koji je sobzirom da je energetski manje efikasan uslovljava i smanjenje brzine. Spoljna manifestacija brzine trčanja u uslovima korišćenja glikogenkog mehanizma nadoknade energije zasigurno će usloviti manju brzinu trčanja od one u kojoj se kao gorivo koristio ATR i SR mehanizam. Ovo se jasno vidi iz rezultata odrađenih testova koji u poslednjim (6,7) pokušajima uglavnom pokazuju opadanje brzine trčanja koja je uslovljena s jedne strane nemogućnošću restitucije ATR i SR mehanizma a s druge strane pojavom zamora. U zavisnosti od nivoa treniranosti razlikovaće se i individualni kapaciteti pomenutih izvora nadoknade energije, koji će kod utreniranijih da bude bolji.

Iz aritmetičkih sredina svih postignutih rezultata vidi se da je većina ispitanika svoje najbolje vreme postigla u drugom pokušaju, odnosno drugom trčanju 41,17 %, a ne mali procenat 16,87 tek u trećem trčanju.

## ZAKLJUČAK

Razlozi postizanja najboljeg vremena u prvom, drugom, trećem ili nekom od sledećih pokušaja mogu da budu veoma različiti. Ako zanemarimo motivisanost, onda kao veoma bitan razlog ostaje individualnost i individualne razlike ispitanika u njihovoj konstitucionalnoj, morfološkoj, funkcionalnoj fiziološkoj itd dimenziji. Sve ove ravni posmatranja različitosti pojedinca čine da jedno isto trenažno sredstvo ima različite uticaje na više ljudi. Jedan isti intezitet neke vežbe za nekog može da bude dovoljan, za drugog mali a za trećeg veliki pa će u sva tri posmatrana slučaja to sredstvo tog inteziteta da izazove drugačije efekte i trenažne promene. Pre svega u pomenutom slučaju sportista kome je intezitet mali koristiće aerobni mehanizam nadoknade energije kao većinski u kome, a onaj kome je intezitet veliki zasigurno će da koristi glikogenki mehanizam. Korišćenje ova dva mehanizma ima potpuno drugačije efekte na ceo organizam itd.

Upravo ova razlika u individualnim karakteristikama je jedan od razloga što neko svoje najbolje vreme postiže u prvom, neko u drugom, trećem itd pokušaju. Onaj koji je najbolje vreme

postigao u prvom pokušaju je definitivno imao pre svega dobro zagrevanje (za njega je bilo dobro podešeno opterećenje u zagrevanju, za onog koji najbolje vreme postiže u nekom kasnijem pokušaju zasigurno nije; bilo je manje od potrebnog). Zagrevanjem se generalno posmatrano telo priprema za napor koji sledi u našem slučaju za test brzine. To u odnosu na stanje mirovanja, podrazumeva podizanje radne temperature, ubrzanje rada srca, podizanje na viši nivo rada čitavog srčano sudovnog i respiratornog sistema itd. Ovakvo podizanje stanja organizma na jedan veći, spremniji nivo zahteva mobilizaciju čitavog organizma. U toku tog podizanja organizma koriste se energetske izvori. Uporedo sa zagrevanjem organizma potrebno je i „zagrevanje“ izvora nadoknade energije koji će u konkretnom trenaznom zadatku da se koristi. Tako da bi se postigla maksimalna brzina trčanja u testu trčanja od 7x35m, potrebno je da se između ostalog pre nego što će se postići maksimalna brzina energetske izvori koji će se koristiti u konkretnom zadatku „pobude“, odnosno potroše i ponovo nadoknade. Ispitanici koji su svoje najbolje vreme postigli u prvom pokušaju su definitivno imali „pobuđivanje“ (trošenje) fosfagena u zagrevanju, pa po njegovoj nadoknadi odradili prvo trčanje u maksimalnom režimu. Za ispitanike koji su svoje najbolje vreme postigli u drugom trčanju, zagrevanje nije bilo dovoljno jakog inteziteta kao za one koji su najbolji rezultat postigli u prvom trčanju, tako da se može pretpostaviti da je tek prvo trčanje uslovalo pravo iniciranje potrošnje fosfagena, pa njegovu nadoknadu u pauzi između dva trčanja, te postizanje maksimalne brzine u sledećem (drugom)pokušaju. Ovakav efekat postizanja najboljeg rezultata u drugom, trećem ili nekom sledećem pokušaju može se tumačiti postignutom natkompenzacijom fosfagena u odnosu na njegov inicijalni ili kapacitet kod prethodnog pokušaja.

Fenomen superkompenzacije kao pojave u sportskom treningu u sebi ima mnogo nedoumica, što pruža prostor za dalja istraživanja. Rezultati ovog istraživanja ostavljaju taj prostor za nove analize i studije, ali daju i određene smernice o faktorima koji utiču na pojavu super ili nad kompenzacije.

## LITERATURA

1. Bangsbo, J. (2003). *Fitness training in soccer*. Michigan, Auburn: Data reproductions.
2. Boženko, A. (1983). *Trening vrhunskih fudbalera*. Beograd. Sportska knjiga, Beograd.
3. Grujić, N. (2004). *Fiziologija sporta*. Futura, Petrovaradin.
4. Dikić, N., Živanić, S. (2003). *Osnove monitoringa srčane frekvencije u sportu i rekreaciji*. Heleta, Beograd.
5. Živanović, N. (2000). *Prilog epistemologiji fizičke kulture*. Niš: Panoptikum
6. Živanović, N., Andrašić, S., Ćirić, M., Ćosić, V. (2009). *Analysis of the Encumbrance and Recuperation Utilizing the Cooper Test on the Basis of Heart Rate*. *Fizička kultura (Skopje)*. Years 37, No. 2, 351 – 354
7. Živanović, N., Andrašić, S., Ćirić, M., Ćosić, V. (2009). *The Difference in VO<sub>2</sub>max between Soccer and Handball Federation Rank Players as Shown in the Cooper Test*. *Fizička kultura (Skopje)*. Years 37, No. 2, 355 – 357
8. Kang, J. (2008). *Bioenergetics primer for exercise science*. Human Kinetics. United States of America.
9. Sudarov, N., Fratrić, F. (2010). *Dijagnostika treniranosti sportista*. Pokrajinski zavod za sport. Novi Sad.
10. Hargreaves, M., Spriet, L. (2006). *Exercise Metabolism*. Human Kinetics. United States of America.

---

## SUPERCOMPENSATION AS SPORTS PHENOMENON IN SPEED ENDURANCE TEST

**Abstract:** The essence of sport training and training process is continued progress athlete who achieves the adaptation processes. The man has a remarkable ability to adapt that still do not see boundaries. One of the main theories explaining the process of adaptation as a special phenomenon, the theory of supercompensation, which is given to scientific explanation in its starting point of consumption and glycogen restitution, called the theory of a single factor. In recent years the theory and practice of the sports are undisputed much progressed, which means that the theory of a single factor or theory of supercompensation must be approached from several directions.

In this paper we tried to observe the phenomenon supercompensation in terms of speed endurance. Over several years with different patterns players who belonged to various competition ranks, made the test 7x 35m. Testing was carried out to determine the speed abilities of players, but the subsequent comparison and analysis of the results undoubtedly come to the conclusion that in each of the tests can be worked to identify the basic form supercompensation.

**Key words:** *adaptation, glycogen, test 7h35m*

## INITIAL SELECTION IN AEROBIC GYMNASTICS

---

**Maria Mineva**

NSA

**SUMMARY :** With introducing of World Championships for children and youth in 2004 aerobic gymnastics, a relatively young discipline, has increased the necessity for methodology for initial selection of children.

The held pedagogical experiment enabled to be revealed the criteria, methods and organizational forms of selection based on proved regularities.

By the initial selection are rendered the individual features of each child (abilities, qualities, talents) and of the group as a whole. This data helps the coach to form groups for initial preparation on the basis of information for physical development, physical abilities, psychomotor and medical opinion for the functional and health condition of children. They are also essential for forming a program for aerobic gymnastics initial education.

**Key words:** *aerobic gymnastics, initial selection, stages, indexes, standards*

As a current issue the initial selection in sport is one of the most important factors for optimization of preparation process and raises great interest for holding researches in a world level [2, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22]. In the “technical” sports the selection is scientifically substantiated – artistic and rhythmic gymnastics, figure skating and swimming [1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 17, 20, 21].

With introducing the World Championships for children and youth in 2004 aerobic gymnastics, as a relatively young sport, also needs researches. The practical solving of issues of the selection and mobilization of children abilities and overcoming difficulties through the preparation process will help reaching high sport results. That’s why, we consider that for children should be used such selection indexes that are steady, relatively stable and genetically determined.

**Purpose** of the hereby research is to be defined the stages and indexes for initial selection of children, who want to practice aerobic gymnastics.

### **Tasks:**

1. Defining the physical development of children by the anthropometric methodology.
2. Defining the form and structure of children body by somatotype methodology.
3. Defining the physical and psycho-motor ability of children by pedagogical tests.
4. Holding a pedagogical experiment for proving the expediency of the used test for selection.

**Subject** of the research was the effectiveness of the proposed tests and methodology for selection.

**Object** of the research was the dynamics (growth) of morpho-functional indexes.

### **METHODOLOGY**

For realization of the aim and the tasks we applied complex methodology which included the following methods: **Research and analysis** of special scientific literature on the problems of sport selection in an early age. **Diagnostic research** for defining the level of physical development and

body structure (table 1, 2), physical and psycho-motor abilities (Table 3) in accordance with the requirements of the sport discipline. **Pedagogical experiment** for defining the effect of the used methodology for initial selection of children practicing aerobic gymnastics. The pedagogical experiment was held with children from sport club “Etar-Stile”, V. Tarnovo. In the experimental group (EG) took part children who actively practice aerobic gymnastics (table 3). The control group (CG) included children practicing physical activity according the program of the Ministry of Education, Youth and Science (MEYS). **Statistical methodology** for processing the results with standard formulas for variation, alternative analysis and t-criteria of Student.

## ANALYSIS OF RESULTS

For the selection in aerobic gymnastics are necessary a complex solving of its issues by using of medico-biological, pedagogical, psychological and other research methods. According to the specificity of the aerobic gymnastics to the selection criteria could be added the following: 1. Health condition (anthropometric and functional indexes); 2. Physical development (weight, lengths, size and body somatotype); 3. Physical ability (tests for the level of development of physical and coordination abilities of children); 4. Psychological abilities (personal-diligence, courage, stability, will); 5. Social criteria (school results, family and team-mates relationship); 6. Level of sport-technical preparation at the end of the school-training year.

On the basis of our researches we suggest the selection of children when *forming groups for initial preparation* to be made in two stages:

*I stage:* initial or mass selection;

*II stage:* basic selection (with two sub-stages – *special and dynamic*).

The *initial (mass) selection* is held in September. It's made a visual selection of great number of children in their natural surroundings - kindergartens and first grade (5-7-year-old) and also visual observation of their parents. It should be taken into account the height, fatness, body posture and body proportions. Children appearance should fit to the following indexes: *height and weight* – normal or with lower values than their peers; *correct body posture* – head in line with the spine, chin parallel to the floor, chest up shoulders back, abdomen flat, shoulders same height, slight inward curve at the lower back, normal arches in the feet, knees pointed forward – *proportional development* – normal arms length, long lower limbs, hip bones same height. For visual defining of the somatotype we used the most general characteristics of the three body types formulated by Harvard psychologist William Sheldon [23], Table 1.

Table 1

**SOMATOTYPE  
(INITIAL SELECTION)**

ENDOMORF	MEZSOMORF	ECTOMORF
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soft body</li> <li>• Underdeveloped musculature</li> <li>• Short limbs</li> <li>• Short palms and feet</li> <li>• Rounded shapes</li> <li>• Difficult to lose weight</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Healthy, muscular body</li> <li>• Broad shoulders</li> <li>• Massive, healthy bones</li> <li>• Limbs are proportionally developed</li> <li>• Prominent joints</li> <li>• Correct body posture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slim</li> <li>• Elongated slender body</li> <li>• Narrow shoulders</li> <li>• Short trunk</li> <li>• Relatively long limbs</li> <li>• Flat abdominal</li> <li>• Delicate bones</li> <li>• Underdeveloped musculature</li> </ul>

As a result of initial selection are formed the groups for initial education and preparation of children in aerobic gymnastics. The educational-training activities start from 1 October and finish in June.

*Special selection*, as first sub-stage of the *basic selection*, is held from 1 to 10 October in gymnastic hall in proper conditions for testing and defining the starting levels of physical and psychomotor ability of children.

On the base of the held experimental researches we developed standards which characterize the physical development of 5-7-year-old children [9,10]. We used generally approved and available methodology of the World Health Organization (WHO) – Table 2.

BMI shows that 5-7-year-old children are with lower body mass (kg) and with lower level of fatness (less than 19,0). Weight-height index (correlation between weight in kilograms and height in centimeters) orientates sport pedagogues of the genotype subordination of morphological indexes. Height and body proportions are genetically determined but weight can be modeled and controlled during the training process.

Table 2

**ANTROPOMETRIC INDEXES  
(STANDARDS)**

№	Indexes	Measure units	Age		
			5	6	7
1	Height	cm	112–113	114–116	117–120
2	Weight	kg	16–17	18–20	21–25
3	BMI	kg/ m <sup>2</sup>	12.80–13.38	13.95–14.92	15.44–17.36
4	Weight-Height index	index	0.142–0.150	0.157–0.172	0.179–0.208

5	Arm length	cm	46–47.5	48–49.5	50–52
6	Foot length	cm	60–62	63–65	66–68
7	Respiratory variation	cm	4–5	5–6	6–7

Because of the specific influence of aerobics over the respiratory system of participants, it is preferable to be rendered the respiratory variation which carries information about the functional abilities of the respiratory system. The movement amplitude depends on the strength of respiratory muscles and on the mobility of the chest.

Table 3

**PHYSICAL ABILITY  
EXPERIMENTAL GROUP**

Test №	Index	Measure units	1st Research n = 16		2nd Research n = 16		d	t	P(t)
			X	S	X	S			
1.	Push ups	n	8.4	1.92	13.4	2.45	5.0	11.1	99%
2.	Trunk flexion	n	15.1	5.0	23.3	4.01	8.2	3.19	99%
3.	Trunk extention	n	24.1	3.68	47.0	7.69	22.9	10.7	99%
4.	Body bent	cm	10.8	3.32	16.6	2.38	5.8	5.68	99%
5.	Side split sit	cm	12.3	3.5	4.8	1.37	7.5	7.98	99%
6.	Right split sit	cm	12.9	3.86	5.53	2.56	7.37	6.40	99%
7.	Left split sit	cm	12.8	2.9	7.53	3.18	5.37	4.99	99%
8.	20m run	sec	5.3	0.65	4.9	0.57	0.4	2.5	97%
9.	Broad jump	cm	123.6	8.08	142.7	8.17	19.1	6.64	99%
10.	Right leg balance	min	0.97	0.34	2.22	0.7	1.25	6.42	99%
11.	Left leg balance	min	0.94	0.35	1.98	0.54	1.04	6.5	99%
12.	Coordination	min	0.97	0.34	2.5	0.54	1.53	9.59	99%

*n* – number researched people; *X* – average value; *S* – standard deviation, *d* – difference between indexes; *t* – Student's criteria; *(Pt)* – distribution of Student in small sample in %.

For defining the level of physical and psycho-motor abilities of 5-7-year-old children we used testing battery given in Table 3.

During this period is made profound medical examination. Thus, by the *special selection* are rendered the special features of each child (abilities, qualities, talents) and of the group as a whole. This data helps the coach for the final formation of the group for initial preparation on the basis of the information about physical development, physical and psychomotor abilities and medical

opinion for the functional and health condition of children. They are also necessary for forming an aerobic gymnastics program for initial education.

*Dynamic selection* is realized during the process of initial preparation and requires year-long observation over: children behavior, stability, and trainings activity, diligence and efforts, team work, adaptation to training loads, number of mastered elements. Children's development should be followed *regularly* by checking the indexes from the *special (initial) selection*. That way, by the dynamic selection could be defined the sports adjustment (ability) of children to aerobic gymnastics activities, in other words – the “*most adapted*” are selected.

*Second (basic) stage of selection*, which includes the *special and dynamic selection*, can continue 1-2 years. An essential part is monitoring of growth dynamics of physical abilities and the volume of training work. At the end of the second year the “*most talented*” children are selected and are leaded into the stage of basic aerobic gymnastics sport preparation [9].

## CONCLUSION

1. The held pedagogical research helped forming and précising of the criteria, methods and organizational forms for selection in aerobic gymnastics.
2. Indexes of initial selection give the complete view of children's abilities and provide the quality selection which is precondition for the effectiveness of the training process and the coaching work for achieving high sport results from an early age.
3. We are convinced that the suggested methodology is applicable to the other gymnastic disciplines and also will increase the selection effectiveness. That was the basic motive of the held scientific research.

## BIBLIOGRAPHY

1. Boeva, B. Initial preparation in artistic gymnastics, St. Zagora, 1987.
2. Volkov, L. Физические способности детей и подростков, Киев, 1981.
3. Dimova, Tz., M. Mineva. Sport Gymnastics – girls, S., 1986.
4. Ilieva, S. Gymnastics in school – methodic guide, S., 2007.
5. Kadiiski, I. Initial sport preparation in track and field, Blagoevgrad, 1996.
6. Kechedjieva, L., and others. Early education in rhythmic gymnastics, S., 1983.
7. Krivovuchko, T. Особенности физического развития детей и подростков, Кишинев, 1976.
8. Kruchek, E. Аэробика: содержание и методика оздоровительных занятия, М, 2001.
9. Mineva, M. Aerobic Gymnastics – Initial preparation, S., 2010.
10. Mineva, M., K. Krumova-Tzoncheva. Co-relational structure of the independency among the tests special in the primary training in the Sports Aerobic, “Sport and Science” magazine, book 3, sp. edition, 2008.
11. Radulov, V. Initial education in artistic gymnastics, S., 1982.
12. Rachev, K. Problems in preparation of young athletes, S., 1976.
13. Rachev, K., V. Margaritov. Motor abilities in elementary school age, S., 1995.
14. Stoev, V., Z. Stanchev. Sport and puberty, S., 1981.
15. Filin, V., N. Fomin. Основы юношеского спорта, М, 1980.
16. Hadjiev, N. Genetic problems of selection and adaptation in sport. Sport and Science, book 1, S., 2006.
17. Hristoskov, P. Early swimming specialization. S., 1971.
18. Cooper, P. The Complete Guide for the Aerobics and Fitness Instructor or The serious participant. The Aerobics and Fitness Association of America, USA, Costa Mesa, California, 1987.



19. Clarey, C. Sport and Genetics. International Herald Tribune, 2001.
20. Hoshizaki, T., J. Salmela, B. Petiot. Diagnostics and analysis of gymnastic talent, Sport Psyche Editions, Montréal, 1987.
21. Nedialkova, G., Soares, A., D., Barros. Ginástica Rítmica-em busca de novos talentos, Petrópolis, 2006.
22. Ridley, M. Genome. Harper Collins Publishers, 2002.
23. Sheldon, W. The Varieties of Human Physique, Hafner Publishing., New York, 1963.

# KARAKTERISTIKE LIDERA KAO DETERMINANTA MOTIVACIJE U RITMIČKO SPORTSKOJ GIMNASTICI

---

**Sandra Stanković**

*dipl.menadžer u sportu-master, Sremska Mitrovica, Srbija*

**Dejan Savičević**

*Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Sremska Mitrovica, Srbija*

**Sažetak:** Cilj istraživačkog rada je bio usmeren na procenu važnosti karakternih osobina lidera na motivaciju sledbenika u izboru kretnih struktura karakterističnih za ritmičko sportsku gimnastiku. U istraživanje je bilo uključeno 60 devojčica uzrasta 10-11 godina koje su dve godine pod uticajem edukativno-motoričkih programa ritmičko sportske gimnastike. Primenjen je merni instrument u formi upitnika od 10 pitanja zatvorenog tipa sa višestrukim izborom i rangovanim pitanjima na desetostepenoj skali procene karakternih dimenzija ličnosti trenera (lidera). Prema rezultatima istraživanja, najznačajniju karakternu osobinu lidera (trenera) predstavljaju stvaranje vrednosti i inovacije na treningu (9,74), poverenje u trenera (9,41) i liderska motivisanost (9,07). Veštine komuniciranja na treningu (8,37) i trenerova energija (8,30) predstavljaju značajne odrednice karakternih dimenzija trenera, dok su ostale procenjene vrednosti na rangju srednje značajnih. Analizirajući povezanost osobina lidera sa izborom motoričke strukture zadataka, dobijeni rezultati  $X^2$  testa nezavisnosti su pokazali da je realizovani nivo značajnosti  $p=0,05$  i tako naveli na zaključak da karakteristike lidera imaju statističku značajnost na izbor i strukturu motoričkog zadatka dece analiziranog uzorka u ritmičkoj sportskoj gimnastici.

**Gljučne reči:** lider, ritmičko sportska gimastika, motivacija, deca

## UVOD

Liderstvo je jedan od koncepata menadžmenta koji je svoj razvojni put počeo u periodu kada su se ljudi počeli okupljati u grupe da bi postigli određene ciljeve, ali prve teorijske postavke o osobina lidera i uzajamnom delovanju lidera u organizaciji počinju tek u prvoj polovini XX veka. Sam pojam se do sada mnogo češće vezivao za poslovni ili korporativni sektor i delovanje političkih partija i pokreta, a manje za javni sektor. Međutim, sa sve većim prihvatanjem praksi rada korporativnog sektora, liderstvo se razmatra i u javnom sektoru kao jedan od njegovih važnih delova. Danas, liderstvo ili vođenje predstavlja složenu menadžersku aktivnost uticaja na druge da zajednički rade na ostvarivanju organizacionih ciljeva i zadataka. Hiperturbulentnost i hiperkonkurentnost savremenog načina života podrazumevaju lidera kao osobu koja ima sposobnosti da kreira viziju, misiju i strategiju razvoja organizacije, vrši krupne transformacione zaokrete u kratkom vremenskom roku i dinamično i fleksibilno utiče na čitav niz drugih pitanja vezanih za motivaciju, komunikaciju, sposobnost timskog rada. Analizirajući definicije liderstva (Yukl,1998; Grindberg,1997; Stoner,2002; Živković,2007) moguće je izdvojiti zajedničke elemente koji su sadržanu svakoj definiciji liderstva na sledeći način:

1. Liderstvo je ponašanje pojedinca koji usmerava aktivnosti grupe radi ostvarivanja efektnih i efikasnih zajedničkih ciljeva grupe ili organizacije;
2. Liderstvo podrazumeva dve grupe ljudi- jedni koji vode-lideri i drugi koji su vođeni-sledbenici;
3. Liderstvo podrazumeva najmanje tri bitna elementa-ljude, uticaj i ciljeve;
4. Liderstvo je proces davanja svrhe i smera kolektivnom naporu, kreiranje i artikulacije vizije u cilju zajedničke misije organizacije.

Polazeći od savremenih teorija liderstva, problematika ovog istraživanja je bila usmerena na potvrdu hipoteze da liderstvo, odnosno pojedine karakteristike lidera, specifične snage trenera kao lidera, predstavljaju determinišuću motivacionu komponentu dece uključene u programe ritmičko-sportske gimnastike.

## METODE

Istraživanje transversalnog tipa, operativnog stepena opštosti, izvršeno je u okviru Sportsko-rekreativnog "Silueta" iz Beograda. Strukturu uzorka je činilo 60-oro devojčica uzrasta 10-11 godina koje se bave ritmičko sportskom-gimnastikom najmanje jednu godinu. U istraživanju je primenjen merni instrument u formi upitnika. Anketni list je činilo devet pitanja zatvorenog tipa sa višestrukim izborom, i jedno, deseto pitanje sa rangovanim vrednostima na desetostepenoj skali koje se odnosilo na procenu karakternih osobine trenera-lidera. Na deseto pitanje ispitanici su vršili procenu karakternih osobina zaokruživši broj na skali od 1-10 (datoj pored svake osobine), a u zavisnosti od toga koji broj najviše odgovara njihovoj proceni. Deset je označavalo najveću važnost, a broj jedan najmanju važnost. Karakterne osobine lidera u 10 pitanju predstavljaju modifikovan anketni list kadrovske odeljenja (prema Bitelu, 1997). Primenjeni anketni list se sastojao se od sledećih deset pitanja:

1. Da li si pre nego što si počela da treniraš, znala koje vežbe sve postoje u ritmičko sportskoj gimnastici?
2. Na koji način si saznala za ritmičko sportsku gimnastiku i klub u kome treniraš?
3. Zašto si počela da treniraš ritmičko-sportsku gimnastiku?
4. Koja vrsta muzike ti odgovara u toku treninga?
5. Šta te više podstiče tokom treninga: rad sa rekvizitima (obruč, traka, lopta) ili bez njih (skokovi, okreti, ravnoteže)?
6. Da li te rad sa rekvizitima posebno motiviše?
7. Sa kojim rekvizitom najviše voliš da treniraš?
8. Koja od vežbi sa rekvizitom ti se najviše dopada?
9. Da li ti se dopada kada u toku treninga pravimo pauzu za igru?
10. Proceni važnost osobina svog trenera, tako što ćeš zaokružiti za svaku karakternu osobinu jedan broj na skali od 1-10 u tabeli 1.

**Tabela 1.** Karakterne osobine trenera

Karakteristike uspešnih lidera	Karakterne osobine trenera	Procene karakternih osobina trenera po važnosti									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Energija, inicijativa	Na treningu mi nikada nije dosadno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ličnost bez	Često se smejem kada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

frustracija	pogrešimo vežbu										
Optimizam	Veruje u nas, bodri nas na treningu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uvažavanje sledbenika	Uvek uvažava moje i mišljenje mojih drugarica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liderska motivisanost	Uvek želi da osvojimo prvo mesto na takmičenju	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Komunikacija	Nikada ne viče na mene i na moje drugarice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stvaranje vrednosti, veština rukovođenja	Trener nam uvek pokaže novu vežbu sa novim rekvizitima	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pouzdanost, poverenje, integritet	Kada je pored mene nemam strah da uradim bilo koju vežbu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liderska motivisanost	Želi da budemo jedan tim, da odlučujemo zajedno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Veštine ophodena sa drugim	Uvek posle treniga razgovara sa roditeljima	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Kvantitativna obrada podataka uključila je izračunavanje frekvencija odgovora i prosečnih vrednosti po svakom pitanju, kao i  $X^2$  vrednost kojom se želela ispitati povezanost karakteristika lidera sa izborom određenog rekvizita i samim tim strukture motoričkog zadatka.

## REZULTATI

Rezultati ankete pokazuju da većina ispitanika 77% ( $f=46$ ) nije imala bilo kakva predznanja o ritmičko sportskoj gimnastici pre početka aktivnog pohađanja programa sportsko-ritmičke gimnastike, 13% ( $f=8$ ) je upoznao pojam ritmičko-sportske gimnastike u vrtiću, 7% ( $f=4$ ) je saznalo od drugarice, a 3%, ( $f=2$ ) je upoznato sa ritmičko-sportskom gimnastikom od strane roditelja. Na pitanje zašto se baviš ritmičkom sportskom gimnastikom, 47% ( $f=28$ ) ispitanika je odgovorilo da se bave ritmikom zbog pravilnog razvijanja tela, da bi bile vitke, 23% ( $f=14$ ) je odgovorilo da imaju problema sa pravilnim držanjem tela, isti procenat 23% ( $f=14$ ), jer voli vežbe koje realizuju na treninzima, dok se 7% ( $f=4$ ) odgovorilo da postoje drugi razlozi sa treniranje ritmičko-sportske gimnastike. Aktualna strana muzika je 64%, ( $f=38$ ) je najčeće opredeljenje u toku vežbanja, klasična muzika 23%, ( $f=14$ ), dok 13%, ( $f=8$ ) devojčica dečja muzika najviše odgovara u toku treninga. Anketa je pokazala da 87% ( $f=52$ ) devojčica motivisano za rad na treningu kada se koriste rekviziti, a samo 13% ( $f=8$ ) devojčica voli da izvodi specifičnu ritmičku tehniku kretanja u bez rekvizita. Najviše ispitanika voli da trenira sa trakom 40%, ( $f=24$ ), 25% ( $f=15$ ) sa loptom 18,3% ( $f=11$ ) sa obručem 13,3% ( $f=8$ ) sa svim rekvizitima i 3,34% ( $f=2$ ) ispitanika bez rekvizita. Analizom odgovora na pitanja 6,7,8 vezanih za izbor najpoželjnijih vežbi sa rekvizitom i bez rekvizita može se primetiti da od vežbi sa trakom 47% dece najviše vole "zmije", od vežbi sa loptom 63% dece najviše vole motoričke zadatke u kojima je dominantno bacanje, od vežbi sa obručem najviše vole okrete oko ruke i to 46% slučajeva, a bez rekvizita 43% devojčica najviše voli specifične ritmičke vežbe u kojima su zastupljeni okreti (tabela 1. i grafički prikaz poligona frekvencija). U toku treninga 96% dece odgovara pauza u kojoj su zastupljene elementarne motoričke igre.

Tabela 1. Prikaz frekvencija i procentnog udela vežbi u odnosu na izbor rekvizita

KOJA OD VEŽBI SA REKVIZITOM TI SE NAJVIŠE DOPADA		FREKVENCIJA	%
TRAKA	"ZMIJE"	28	47
	SPIRALE	19	31,5
	KRUGOVI	19	31,5
LOPTA	BACANJE	38	63,4
	KOTRLJANJE	12	20
	UDARANJE	10	16,6
OBRUČ	OKO RUKA	28	46,6
	OKO STRUKA	16	26,6
	OKO GLAVE	8	13,24
	OKO KOLENA	8	13,24
BEZ REKVIZITA	OKRETI	26	43,33
	SKOKOVI	20	33,33
	RAVNOTEŽE	14	23,44



Pokazatelji srednjih vrednosti karaktenih osobina u tabeli 2. pokazuju aritmetičku sredinu odgovora za svaki stav. Od predloženih 10 ajtema po redosledu važnosti kao najvažniji devojčice izdvajaju stav koji se odnosi na stručnu osposobljenost trenera, kreativnost i veštinu rukovođena (9,74), a namanje važnom je veština komuniciranja sa drugim osobama (7,12).

**Tabela 2.** Procene osobina po važnosti kod trenera od strane ukupnog broja ispitanika

Redosled važnosti	Karakteristike uspešnih lidera	Karakterne osobine trenera	Procena
1	Stvara vrednost, veština rukovođenja	Trener nam uvek pokaže novu vežbu sa novim rekvizitima	9,74
2	Pouzdanost, poverenje, integritet	Kada je pored mene nemam strah da uradim vežbu	9,41
3	Liderska motivisanost	Uvek želi da osvojimo prvo mesto na takmičenju	9,10
4	Liderska motivisanost	Želi da budemo jedan tim, da odlučujemo zajedno	9,07
5	Komunikacija	Nikada ne viče na mene i na moje drugarice	8,37
6	Energija, inicijativa	Na trenigu mi nikada nije dosadno	8,30
7	Optimizam	Veruje u nas, bodri nas na treningu	8,03
8	Uvažavanje sledbenika	Uvek uvažava moje i mišljenje mojih drugarica	7,75
9	Ličnost bez frustracija	Često se smejemo kada pogrešimo vežbu	7,48
10	Veštine ophođena sa drugim	Uvek posle treninga razgovara sa roditeljima	7,12

Hipotetički ovir rada je zahtevao odgovor na pretpostavku kojom se potvrđuje ili ne potvrđuje povezanost pojedinih osobina lidera i izbora rekvizita, a samim tim i izbora strukture vežbi. Kao modaliteti su izabrane tri karakteristike lidera koje su imale najveće frekvencije i frekvencije odgovora dece na pitanje u anketnom listu pod rednim brojem sedam (tabela 3.).

**Tabela 3.** Tabela kontingencije

Modaliteti	Traka	Lopta	Obruč	Svi rekviziti	$\Sigma f$ reda
Liderska motivisanost	7	3	3	4	17
Stvaranje inovacija, tehnička pripremljenost	9	7	4	2	22
Integritet pouzdanost	8	5	4	4	21
$\Sigma f$ kolone	24	15	11	10	N=60

Rezultati  $X^2$  testa nezavisnosti prikazani su u tabeli 4. Dobijena vrednost  $X^2$  testa pokazuje statističku značajnost na nivou 0,05 i samim ti dovodi do konstatacije da su pojedine karakterne osobine trenera statistički značajne za izbor rekvizita sa kojim deca vežbaju.

**Tabela 4.** Rezultati  $X^2$  testa nezavisnosti

Broj stepeni slobode	6	
$X^2$ vrednost	13,47	p=0,05
Koeficijent kontingencije	0,437	

## DISKUSIJA

Rezultati deskriptivne statistike pokazuju da veći deo ispitanika 77% nije imao bilo kakvo saznanje o ritmičko-sportskoj gimnastici prvenstveno zbog nedovoljne afirmisanosti sporta. Najveći deo predznanja stiže se u vrtiću, te je stoga predškolska ustanova poželjan ambijent za promociju ovog sporta. Jedan od osnovnih razloga za bavljenje ritmičko-sportskom gimnastikom među ispitanicima bio je održavanje optimalne telesne mase i odgovarajućeg stepene uhranjenosti (vitke linije), dok se 23% ispitanica uključio u programe ritmičko-sportske gimnastike zbog prevencije deformiteta posturalnog statusa i 23% zbog želje za usvajanjem i usavršavanjem sadržaja ritmičko-sportske gimnastike. Muzički sadržaji izuzetno motivišu tokom treninga i u najvećem broju ispitanike motivišu za vežbanje muzika po ličnom izboru. Oko 90% devojčica su izuzetno motivisane za rad na treningu kada kretne strukture izvode sa rekvizitima, a u izboru modela vežbi sa odabranim rekvizitom najveće frekvencije su imala bacanja lopte, pravljenje zmije sa trakom, okreti obručem oko ruke i okreti kao izbor vežbe bes upotrebe rekvizita. Rezultati u analiziranom uzorku pokazuju da na osnovi interesovanja dece za određeni rekvizit treba praviti koncept i zasnovati tehnologiju treninga jer je to paradigma sportskog i/ili rekreativnog uspeha, jer je to dinamičnost, stručnost i fleksibilnost trenera, jer je to uspeh trenera kao lidera. Na osnovu proučavanja i posmatranja i sprovedenih istrživanja Grindberg (1997) je definisao osam uočljivih osobina koji su idikator uspešnosti lidera (tabela 5). Procenjujući tih osam osobina trenera kao u lidera u upitniku, najtipičnije u pitanju broj 10, devojčice uzrasta 10-11 godina za najvažniju osobinu trenera smatraju tehničku stručno osposobljenost, inovacije i rukovođenje (9,47). Pouzdanost, poverenje i integritet je druga po rangu važnosti (9,41). Definišući lidersku motivisanost kao dominacija, ambiciju i timski rad ka ostvarenju cilja, u anketi, rezultati ispitanika su dodeli treći rang važnosti ovoj karakternoj dimenziji trenera. Poštujući problematiku istraživanja, nakon analize desetog pitanja, želeo se dobiti odgovor na pitanje da li postoji statistički značajna povezanost između karakternih osobina trenera sa tri najveće frekvencije i izbora rekvizita na treningu. Rezultati  $X^2$  testa pokazuju statističku značajnost na  $p=0,05$ , a vrednost koeficijenta kontigencije  $C=0,437$  prelazi polovinu svoje maksimalne vrednosti i kao posledicu toga možemo konstatovati da su upoređivane pojave među sobom značajno povezane.

Tabela 5. Karakteristike uspešnih lidera

SKLONOSTI ILI KARAKTERISTIKE	OPIS
ENERGIJA	ŽELJA ZA DOKAZIVANJEM, AMBICIOZNOST, VELIKA ENERGIJA, INICIJATIVA
POŠTENJE I INTEGRITET	POUZDANOST, POVERENJE
LIDERSKA MOTIVISANOST	ŽELJA ZA DOMINACIJOM DA BI SE OSTVARILI ZAJEDNIČKI CILJEVI
SAMOPOUZDANJE	POVERENJE U SOPSTVENE SPOSOBNOSTI
SPOSOBNOST PERCEPCIJE	INTELIGENCIJA, SPOSOBNOST SAŽIMANJA I TUMAČENJA VELIKOG BROJA INFORMACIJA
POZNAVANJE POSLA	POZNAVANJE ODREĐENE STRUKE, TEHNIČKA PRIPREMLJENOST
KREATIVNOST	ORIGINALNOST
FLEKSIBILNOST	SPOSOBNOST PRILAGOĐAVANJA POTREBAMA SLEDBENIKA I ZAHTEVIMA SITUACIJE

## ZAKLJUČAK

Uticao liderstva na motivaciju proizilazi prvenstveno iz moći koju lideri imaju u odnosu na svoje sledbenike i načina korišćenja te moći. To su prvenstveno lični izvori moći koji imaju snagu

uzora, poverenja i uticaja što je i ovaj istraživački rad potvrdio na nivou statističke značajnosti  $p=0,05$ . Konačan rezultat tog uticaja zavisi od toga kako će sledbenici prihvatiti lidera, kako percipirati ciljeve, načine njihovog ostvarivanja i kakva je opšta klima, ambijent, odnosno okruženje. Pošto liderstvo podrazumeva uticaj, a ne pritisak i preteranu kontrolu, motivacija kao voljna komponenta deteta predstavlja osnovni instrument liderstva. Motiv za fizičkim vežbanje u mladem školskom uzrastu ima visok stepen korelacije sa zadovoljstvom dece sadržajima tringa, te stoga liderske-trenerske karakterne osobine imaju determinističku ulogu u svakodnevnom angažovanju u sportsko-rekreativnim aktivnostima. Neosporno je da trener kao lider može svojim kompetencijama modifikovati mnoge faktore i tako determinisati ambijent za očuvanje motivacije za fizičkim vežbanjem u što dužem životnom periodu.

## REFERENCE

1. Bernardin, R., (2008). Human Resource Management: An Experiential Approach, 3<sup>rd</sup> ed., McGraw-Hill.
2. Bitel R.L.(1997). Liderstvo, Beograd: Klio.
3. Erić, D.(2000): Uvod u menadžment, Beograd: Ekonomski fakultet.
4. Grindberg DŽ. I Baron A. R.(1997). Ponašanje u organizacijama: Razumevanje i upravljanje ljudskom stranom rada, Beograd: Želnid
5. Ivancevich J., Konopaske R., Matteson M.(2005). Organizational Behavior and Manegement, Boston: McGraw Hill Irwin.
6. Yukl G(1998). Ledership in organizations, forth editions, New York: Prentice-Hal Upper Saddle River
7. Lester R. B.(1997): Liderstvo, stilovi i tehnike upravljanja, Beograd: Klio
8. Mašić,B.(2001). Strategijski menadžment, Beograd: Univerzitet Braća Karić
9. Stoner A. F, R. Edvard Friman, Danijel R. Gilbert,(2002). Jr, Menadžment, Beograd: Želnid
10. Vesić, D.(2009).Specifični odlici upravljanja ljudskim resursima,Beograd: Institut za međunarodnu politiku i privredu
11. Živković,S.(2008). Strategijski menadžment, Beograd:Fakultet za trgovinu i bankarstvo „Janićije i Danica Karić”
12. Živković,S.(2009). Liderstvo u sportu, Beograd:Fakultet za trgovinu i bankarstvo „Janićije i Danica Karić”

## CHARACTERISTICS OF LEADER AS DETERMINANT OF MOTIVATION IN RHYTHMIC GYMNASTICS

**Abstract:** The aim of the research was to estimate the influence of characteristics of leader on motivation of his followers in the choice of movement structures typical of rhythmic gymnastics. The sample included 60 girls aged from 10 to 11 who were included in educational and motor programmes of rhythmic gymnastics for two years. The questionnaire of closed type consisted of 10 multiple choice questions, which were classified according to ten-level scale of estimation of characteristics of trainer (leader) personality. According to the results, the most important characteristics of a leader (trainer) are formation of values and innovation during the training (9,74), reliability (9,41) and leadership motivation (9,07). Communication skills during the training (8,37) and trainer's energy (8,30) are significant characteristics of a trainer, whereas other estimated



characteristics are not of such importance. According to the analysis of connection between leader's characteristics and choice of motor structure of a task, obtained values of  $X^2$  independence test show that realized level of significance is  $p=0,05$ . Therefore, we concluded that characteristics of a leader are statistically significant for choice and structure of motor task of analyzed sample of children in rhythmic gymnastics.

**Key words:** *leader, rhythmic gymnastics, motivation, children*

## RAZLIKE U KOORDINACIJI, SNAZI I BRZINI KOD GIMNASTIČARKI RAZLIČITIH KATEGORIJA

---

**Miroslav Tonić**  
**Emilija Petković**

*Univerzitet u Nišu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja;*

**Hasim Mekić**  
**Oliver Radenković**

*Univerzitet u Novom Pazaru, Department za sport.*

**Abstrakt:** Na uzorku koji čine 80 devojčica starosti od 9-11 godina u gimnastičkim sekcijama u Novom Pazaru bile su podeljene u dve grupe koje su se razlikovale po nivou takmičenja na kojima izlaze. Jedna grupa devojčica takmiči se u „C“ programu Gimnastičkog saveza Srbije a druga na školskim takmičenjima Saveza za školskim sport. Eksperimentalni tretman u trajanju od 15 časova obuhvatio je proveru nivoa koordinacije, snage i brzine setom od 9 motoričkih varijabli. Nakon multivarijantne Manove analize uviđa se da postoje razlike među gimnastičarkama različitih kategorija na nivou značajnosti od .00 (100%).

**Ključne reči:** *sportska gimnastika, rekreativne i masovne kategorije, motoričke varijable, eksperimentalni metod.*

### UVOD

Testiranje u sportu je svakodnevna pojava koja je neophodan uslov uspeha u bilo kojoj sportskoj grani. Današnje baterije testova su daleko usavršenije i jasno definisane usled mnogih istraživanja kojisu obuhvaćena raznim sportskim školama i uzrastima. Prema Matveevu (1977) i jednoj grupi autora, Sportska gimnastika spada u polistrukturalne konvencionalne sportove, i ima veliki uticaj na transformaciju psihosomatskog statusa sportiste. Prema drugoj grupi autora Sportska gimnastika spada u grupu estetsko-koordinacionih sportova (Popović, 1997). Vodeći gimnastički centri imaju svoje baterije testova kojima se vrši odabir dece za vrhunskim bavljenjem Sportske gimnastike. Pojedine gimnastičke sportske škole imaju nekoliko takvih baterija kojima se vrši odabir dece različitog uzrasta i različitog nivoa (ranga) takmičenja.

U Gimnastičkom Savezu Srbije postoje tri nivoa takmičenja: „A“ – nivo takmičenja koji prati razvoj vrhunske gimnastike, tzv. međunarodni program; „B“ - nivo republičkog takmičenja gde su kriterijumi olakšani u odnosu na razvoj vrhunske gimnastike u svetu, tzv. nacionalni program; „C“ - nivo takmičenja koji omogućava školskoj populaciji da se bavi gimnastikom sa kriterijumima koja su prilagođena njihovom nivou znanja i predstavlja nadogradnju školskih takmičenja u Sportskoj gimnastici. Van organizacije GSS postoji i Savez za školski sport, koji organizuje svoja takmičenja na svim nivoima, a samo u onim sportovima koji su obuhvaćeni planom i programom nastave fizičkog vaspitanja osnovnog i srednjeg školstva, a tu je i Sportska gimnastika.

Od presudnog značaja pored ostalih motoričkih sposobnosti i koordinacija, snaga i brzina su relevantne sposobnosti za uspeh u Sportskoj gimnastici. **Koordinacija** je sposobnost izvođenja složenih motoričkih zadataka. Dosadašnja istraživanja (prema Kurelić u& sar. 1975), koja su za predmet imala prostor koordinacije, mogu se podeliti u pet grupa:

1. istraživanja koja su proučavala strukturu koordinacije,
2. istraživanja koja su utvrđivala relacije između prostora koordinacije i drugih motoričkih dimenzija,
3. istraživanja koja su utvrđivala relacije prostora koordinacije sa antropološkim dimenzijama,
4. istraživanja koja su proučavala značaj koordinacionih sposobnosti na uspešnost u određenim sportskim aktivnostima, konkretno na uspešnost u sportskoj gimnastici,
5. istraživanje metrijskih karakteristika mernih instrumenata koordinacije.

**Snaga** se (prema Petkoviću, 1989) definiše kao sposobnost čoveka da savlada spoljašnji otpor radom mišića ili sposobnost čoveka da izvrši rad. Prema Željaskovu, 2004, sila (snaga) je motorička sposobnost čoveka da deluje ili se suprotstavlja fizičkim objektima iz spoljašnje sredine, putem mišićnog naprezanja koje se preko sistema poluga prenosi na telo. **Brzina** se prema Opavskom, 1971, definiše kao sposobnost brzog i tačnog izvođenja prostih motoričkih zadataka bez opadanja intenziteta.

## METOD

Kao metod rada primeniće se eksperimentalni metod u trajanju od petnaest časova na časovima treninga u Gimnastičkoj sekciji u OŠ „Rajko Acković“, u Novom Pazaru. Uzorak ispitanika predstavljaju 80 devojčica uzrasta od 9-11 god. koje treniraju gimnastiku za takmičenja u „C“ programu (40) i na OSISOS-u (40). Uzorak varijabli, koji se koristi u ovom istraživanju, predstavlja set od 9 motoričkih varijabli, za procenu koordinacije, snage i brzine. Varijable za procenu koordinacije: koordinacija sa palicom (MKO), Poligon unazad (MPN) i Okretnost u vazduhu (MOV); Varijable za procenu snage: Izdržaj u zgibu nathvatom (MZG), Dizanje trupa na švedskoj klupi (MDT) i Ispravljanje trupa (MIT) i 3. Varijable za procenu brzine: Trčanje na 20m visokim startom (M20m), Taping rukom (MTR) i Taping nogom (MTN). Programa eksperimentalnog tretmana trajao je četiri nedelje. Na prvom treningu korišćeni su poligoni spretnosti, u uvodnom delu časa Vežbe oblikovanja, u glavnom delu rad na spravama sa vežbama koje imaju po programu OSISOS-a (Savez za školski sport i Olimpijsko vaspitanje) i „C“ programa, i u završnom delu Vežbe snage. Čas treninga trajao je 60 minuta. Kao metod obrade podataka koriste se osnovni centralni i disperzioni parametri, razlike između grupa utvrđene su (po Petkoviću, 2001). Obrada podataka izvršena je programom Statistika 6.0.

## REZULTATI

Obradom podataka dobijena je deskriptivna statistika. U Tabeli 1. prikazani su osnovni statistički pokazatelji motoričkih varijabli sekcije za „C“ program. Na datom uzorku (N= 40) rezultati aritmetičkih sredina varijabli (Mean) su pouzdani (valjani) jer je standardna greška aritmetičkih sredina varijabli (St. Error) najmanje 5 puta manja od svojih srednjih vrednosti. Osnovni centralni i disperzioni parametri ispitivanih varijabli u rasponu rezultata (Range) sadrže uvek više od 4 standardne devijacije (St.Dev), na osnovu čega se može konstatovati osetljivost primenjenih testova. Vrednosti Skjunisa kreće se u granicama normale (optimalna zakrivljenost) ali se uočavaju više pozitivnih rezultata kod varijabli okretnost u vazduhu, izdržaj i zgibu i dizanje trupa što upućuje na pretežak test (ov) ili prelaki (dt, sr). Vrednosti kurtozisa se razlikuje od 2.75 kod svih varijabli, što ukazuje da se distribucija odstupa od normale. Rezultati Kurtozisa kod varijabli koordinacija sa palicom, poligon unazad, ispravljanje trupa, taping rukom i nogom ukazuje da se radi o dosta homogenom uzorku (ispod 2.75), dok kod varijabli okretnost u vazduhu, izdržaj u zgibu, dizanje trupa i trčanje na 20m visokim startom javlja se rasplinitost rezultata (iznad 2.75).

**Tabela 1.** Osnovni statistički pokazatelji sekcije za „C“ program

Variable	Deskriptive Statistics								
	Valid N	Mean	Min	Max	Variance	St.Dev.	St.Error	Skew	Kurt
MKO	40	3,954	3,050	7,500	0,495	0,704	0,111	3,404	16,638
MPO	40	15,035	11,060	24,320	7,065	2,661	0,420	1,288	3,235
MOV	40	6,356	4,500	8,250	0,488	0,696	0,110	0,192	0,842
MZG	40	9,567	1,000	24,420	25,360	5,035	0,796	0,683	0,622
MDT	40	8,350	1,000	14,000	12,848	3,584	0,566	-0,483	-0,493
MIT	40	34,050	20,000	51,000	83,792	9,153	1,447	0,314	-0,964
M20m	40	4,119	3,750	4,640	0,022	0,149	0,023	0,592	3,554
MTR	40	37,900	30,000	50,000	16,092	4,011	0,634	0,458	1,191
MTN	40	29,325	24,000	38,000	8,994	2,999	0,474	0,557	1,043

U Tabeli 2. prikazani su osnovni statistički pokazatelji motoričkih varijabli sekcije za OSIŠOS. Na datom uzorku (N= 40) rezultati aritmetičkih sredina varijabli (Mean) su pouzdani (valjani) jer je standardna greška aritmetičkih sredina varijabli (St. Error) najmanje 3-5 puta manja od svojih srednjih vrednosti. Osnovni centralni i disperzioni parametri ispitivanih varijabli u rasponu rezultata (Range) sadrže uvek više od 4 standardne devijacije (St.Dev), na osnovu čega se može konstatovati osetljivost primenjenih testova. Vrednosti Skjunisa kreće se u granicama normale (optimalna zakrivljenost) ali se uočavaju viši pozitivni rezultat kod varijable poligon unazad što upućuje na pretežak test. Vrednosti kurtosisa se razlikuje od 2.75 kod svih varijabli, što ukazuje da se distribucija odstupa od normale. Rezultati Kurtosisa kod varijabli koordinacija sa palicom, poligon unazad, trčanje na 20m visokim startom, taping rukom i nogom ukazuje da se javlja rasplinutost rezultata (iznad 2.75).

Na osnovu rezultata koje smo dobili u Tabeli 3. multivarijantnom (Manovom) analizom ukazuju da između relacija motoričkih varijabli (koordinacije, snage i brzine) postoji statistički značajna razlika među gimnastičarima različitih kategorija i to na nivou značajnosti od 100% ( $r=0.000001$ ;  $F=6,322$ ). Značajnost razlika je objašnjeno sa 52% od ukupne procentualne objašnjenosti razlika.

**Tabela 2.** Osnovni statistički pokazatelji sekcije za OSIŠOS

Variable	Deskriptive Statistics								
	Valid N	Mean	Min	Max	Variance	St.Dev.	St.Error	Skew	Kurt
MKO	40	4,075	3,100	5,830	0,600	0,774	0,122	0,966	0,106
MPO	40	12,650	10,120	16,600	2,566	1,602	0,253	0,690	0,248
MOV	40	6,144	5,210	8,380	0,489	0,699	0,110	1,080	1,281
MZG	40	15,438	4,260	35,100	37,393	6,115	0,966	1,030	2,088
MDT	40	11,275	4,000	30,000	26,768	5,173	0,818	1,624	3,752
MIT	40	37,750	19,000	53,000	53,967	7,347	1,161	-0,145	0,376
M20m	40	4,022	3,780	4,280	0,018	0,136	0,021	-0,150	-1,060

<b>MTR</b>	40	39,275	30,000	46,000	12,255	3,500	0,553	-0,426	0,465
<b>MTN</b>	40	31,025	23,000	37,000	8,896	2,962	0,471	-0,025	0,277

**Tabela 3.** *Manova analiza među kategorijama*

Effect	Multivarijate Tests of Significance					
	Test	Value	F	Effect df	Error df	p
	Wilks	0,521	6,322	10,000	69,000	0,00001

## ZAKLJUČAK

Razlika koja je dobijena može se objasniti različitom selekcijom koju su imale ove grupe kao i nivoom takmičenja na kojima izlaze ove dve kategorije. Razlike su i očekivane jer su takmičenja „C“ programa masovnija i učestvuje više ekipa pa je samim tim i veća konkurencija u odnosu na takmičenja „OSIŠOS“-a. Gimnastičarke koje se takmiče u „C“ programu su ranije bile u sistemu takmičenja Gimnastičkog Saveza Srbije, dok su OSOŠOS školska takmičenja sa decom koja nisu se aktivno bavila sportskom gimnastikom već rekreativno, tako da je očekivano i njihov slabiji nivo ispitivanih motoričkih sposobnosti.

## LITERATURA

1. Kurelić, N. i sar. (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
2. Matveev, L. P. (1977). Osnovi sportivnoj trenirovki. Moskva: Fiskultura i sport.
3. Petković, D. (1989). Relacije morfoloških, motoričkih i kognitivnih dimenzija sa uspehom u sportskoj gimnastici, Neobjavljena doktorska disertacija, Beograd: Fakultet za fizičku kulturu.
4. Petković, D. (2001). Metodologija naučno-istraživačkog rada u fizičkoj kulturi. Niš: Fakultet fizičke kulture.
5. Petković, E. (2004). Relacije situaciono-motoričke koordinacije sa takmičarskim rezultatima gimnastičarki, Neobjavljeni magistarski rad, Niš: Fakultet fizičke kulture.
6. Popović, R. (1997). Ritmika i plesovi u fizičkom vaspitanju-sportu-rekreaciji-kineziterapiji. Priština: Centar za multidisciplinarna istraživanja Fakulteta za fizičku kulturu Univerziteta u Prištini.
7. Željaskov, C. (2004). Kondicioni trening vrhunskih sportista. Beograd: Sportska akademija.
8. Opavski, P. (1971). Osnovi biomehanike. Beograd: Naučna knjiga.

# RELATION BETWEEN PULLING TETHERED SWIMMING FORCE AND 100M FREESTYLE RESULTS IN COMPETITIVE LEVEL SWIMMERS

---

**Vassilios Thanopoulos**

**Rozi Georgija**

*Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Athens, Greece*

**Milivoj Dopsaj**

*Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Serbia*

**Tomislav Okicic**

*Faculty of Physical Education, University of Niš, Serbia*

**Abstract.** The aim of the present study was to measure the pulling force and its mechanical characteristics in tethered freestyle swimming with maximal intensity of equal duration with the test of 100m freestyle. Thirteen competitive male sprinters and middle distance swimmers with specialty in freestyle swimming participated in this study. The test was realized by an electronical tensiometric dynamometer (IMADA AMERICA). The pair of predictors most close to 100m freestyle was the BH and FMEAN ( $F=2.932$ ,  $p=0.100$ ) but with not enough statistical significance. This model explains only 24.4% of variance ( $\text{Adj } R^2=0.024\%$ ), with error of prediction  $\pm 1.56s$  at 100m freestyle swimming time. Prediction equation of these two variables is the following:  $\text{Time } 100m \text{ freestyle} = 46.221 - 0.085 \times \text{FMEAN} + 0.129 \times \text{BH}$ . The prediction model can only be applied in the sample of this research and cannot be generalized in a wider population of swimmers.

**Keywords:** *tethered swimming, freestyle sprinters, pulling force, swimming performance*

## 1. INTRODUCTION

From a kinematical aspect, swimming is a sport of cycling movements where the movement is realized with the execution of a series of circular – alternant swimming movements of arms and legs. Each individual swimming movement is a complex movement which is attained with the contraction of all the participating muscles. The result of this procedure is the strength that carries the body of the swimmer forward, to the opposite direction of its action (Maglischo, 2003; Stager & Tanner, 2005; Dopsaj et al., 2007).

Muscle strength that is exerted from the continuous and alternant ‘rowing’ movements of arms and the alternant kicks of legs, is responsible for the propulsion of the swimmer. Propulsive force is well recognized as an important component of swimming performance and one of the most used method for its evaluation is the fully tethered swimming (Adams et al., 1983; Bollens et al., 1988; Barbosa et al., 2010; Cabri et al., 1988; Dopsaj et al., 2000; Dopsaj et al., 2003; Lutomsky et al., 2008; Moruoco et al., 2008; Papoti et al., 2003; Papoti et al., 2007a; Papoti et al., 2007b; Yeater et al., 1981).

Performance in short distances depends greatly on muscles to contract and to overcome external resistances to and from the swimmer. There are also some other factors that contribute to the final result of a competition such as technique, rate and length of stroke, contribution of legs,

swimmers age and maturity (Vorontsov et al., 1999) the training background of the swimmer and the swimming distance (Yeater et al., 1981).

Sharp et al. (1982) and Birrer & Levine (1987) found high correlation between strength and swimming velocity. Strength is measured in training equipment such as tethered swimming (Costill et al., 1980; Costill et al., 1983; Crowe et al. 1999; Hawley & Williams, 1991; Hopper et al. 1980; Sharp et al., 1982). However, there are researches that did not find any contribution of strength and power in swimming performance (Dopsaj et al., 1999; Johnson et al., 1993; Tanaka et al., 1993).

Strength training takes an important place in preparation program of swimmers and it is obligatory for all swimmers of short and middle distance.

Strength can be developed either through various training sets that aim in its improvement, or with the use of different training equipment during training procedure, for example elastic bands, swimming paddles, swimming fins and snorkels.

The conditions with which swimmers can acquire strength have to do with the type and duration of effort that they use to overcome resistance of the water.

Force monitoring becomes a necessary resource in the process of training (Marinho & Orival, 2002). Swimming force can be evaluated by using three-dimensional under water video analysis (Gourgoulis et al., 2008), pressure differences on the hand (Takagi & Wilson, 1999), tethered (Kjendlie & Thorsvald, 2006) or semi-tethered swimming (Keskinen, 1994). Tethered swimming seems to be the most convenient, easy and time-saving procedure compared to other methods. This method has been used as an evaluation tool of the specific swimming force (Kjendlie & Thorsvald, 2006).

In swimming, different tests of middle distance are used, as well as swimming with resistance. Tethered swimming has been used from various researchers as a measurement of aerobic and anaerobic capacity. Furthermore, tethered swimming is one of the most famous types of training for swimmers that aims at the increase of maximum velocity and development of strength (Maglischo, 2003).

The measurement and estimation of pulling force characteristics that the swimmer achieves while swimming, is very difficult to be measured due to the water environment in which this activity takes place. Till now researchers managed to develop many methods for this estimation some of them are indirect (Schleithauf et al., 1983), and some others are direct (Takagi & Wilson, 1999), semi tethered swimming (Wirtz et al., 1999), tethered swimming in calm water (Yeater et al., 1981; Keskinen, 1993; Sidney et al., 1996; Ikuta et al., 1996; Hooper et al., 1998; Dopsaj et al., 2001; Taylor et al., 2001) or swimming in swim flume (Vorontsov et al., 1982). Some methods, from hydro dynamical aspect, measure specific characteristics of the force in real conditions that exist during the movement of the swimmer, such as free swimming, semi tethered swimming (Vorontsov et al., 1982; Wirtz et al., 1999; Maglischo, 2003) and tethered swimming (Yeater et al., 1981; Keskinen, 1993; Keskinen et al., 1995; Sidney et al., 1996; Ikuta et al., 1996; Hooper et al., 1998; Dopsaj, 2000; Taylor et al., 2001; Dopsaj et al., 2001). Each method that is used has its own advantages and disadvantages but in any case the results must be trustworthy.

Modern training technology presupposes either high level of information or measurements in relation to the estimation of the condition of the competitive preparation of the athlete (Dopsaj et al., 2004).

The measurement of strength has been done with the use of a dynamometer and was fulfilled with the method of tethered swimming (Magel, 1970; Оноприенко & Атаманов, 1973; Dopsaj et al., 2007).

In the examining process of high level swimmers, the test of tethered swimming is already used from a long time ago (Yeater et al., 1981; Vorontsov et al., 1982). Furthermore in the majority of researches, swimmers were tested in 5 to 10sec, fact that from a physiological point of view represents the charge that occurs in non lactic conditions (Gastin, 2001; Heck et al., 2003). In

recent studies researchers tried to determine the quality of combined swimming abilities and pulling force characteristics that are fulfilled in tethered swimming with maximum intensity and of bigger duration, that means from 20 to 60 sec (Keskinen 1995, Dopsaj et al., 2001; Taylor et al., 2001).

In that way, an effort has been done to apply a test that will be equivalent to the competitive conditions of swimmers (Maglisho, 2003). The referred tests with duration from 20 to 60 sec charge mainly the glycolytic anaerobic lactic energy system of the organism and they estimate the lactic capacity (Gastin et al., 2001; Heck et al., 2003; Maglisho 2003).

The truth is that in more than 50% of the events during a competition, prevails the glycolytic energy system. This ensures the theoretical basis for the condition that the test of tethered swimming performed within the duration in which dominates the same energy mechanism, have similar conditions with the tests where the energy mechanism of phosphocreatine dominates.

Till now, according to the present bibliography (Keskinen et al., 1995; Dopsaj et al., 2001; Taylor et al., 2001). It can be proved that researchers used the specific method of tethered swimming to examine different abilities of swimmers and also in the time period from 20, 30, 60 sec up to 4 min approximately.

When the propulsive strength is measured with the method of tethered swimming with a use of a dynamometer, the strength that is exerted is determined with a typical diagram (figure 1). That diagram describes the strength achieved in each individual movement in relation to time (Dopsaj, 2000; Dopsaj et al. 2000; Magel, J. 1970; Оноприенко & Атаманов 1973; Sidney et al. 1996; Yeater et al., 1981).

Besides, the methodology of establishing the relationship and/or its quality between swimming velocity at a given distance and the characteristics of pulling force realized by tethered swimming requires that the test lasts at least approximately as long as the distance covered (Dopsaj et al., 2000).

The aim of this study is the pulling force in tethered swimming of maximum intensity and equal time with the time that a swimmer can achieve in 100m freestyle, with the use of this equipment. With this way of measurement, the conditions for consecutive scientific research in this field of tests and in other athletes competing in water, are ensured and will then help improve training methodology and enhance the prognostic and diagnostic procedures that estimate the level of fitness in top sprinter swimmers (Dopsaj et al., 2000).

## **2.METHODS**

### **2.1 The Sample**

The sample of this research consisted of 13 active Greek swimmer who at the same time were students of the swimming specialization in the faculty of physical education and sports of Athens University. Their basic style was the freestyle swimming and all of them were competing in the distances between 50 to 400m. The basic descriptive statistics of the subjects were the age  $21.42 \pm 0.6$  years, BM =  $83.80 \pm 6.40$  kg, BH =  $182.70 \pm 6.25$  cm and time performance in 100m freestyle was =  $58.48 \pm 1.80$ .

### **2.2 Procedure**

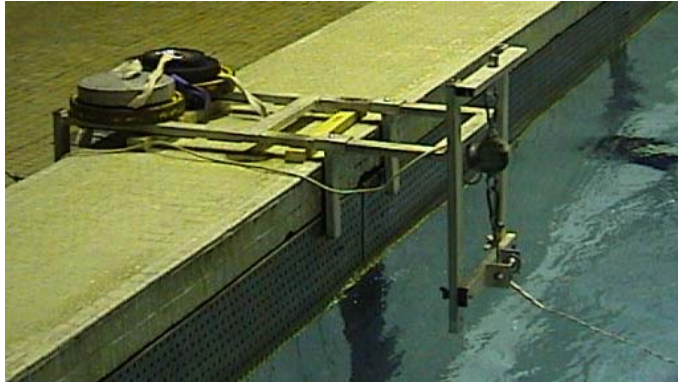
The measurement of strength parameters has been done in an indoor swimming pool of 25m in the department of Physical education and Sports of the University of Athens, with the application of tethered swimming method (Dopsaj, 2000; Dopsaj et al. 2000; Dopsaj & Zdravković 2001; Dopsaj et al. 2003; Оноприенко & Атаманов, 1973).

After a warm up of 800m with the guidance of the professor of Physical Education of swimming specialization measurement started. All participants made a tethered swimming trial with freestyle. In this way, they familiarized with the equipment and got used with the test procedure and



the conditions of the measurements. After a relax period of 15min the test started with the following method:

At the one side of the pool was placed a metal support (Picture1) in which was placed a dynamometer, connected to the pc. The dynamometer was connected with a 1cm-thick PVC rope of 5m length and was hooked to the belt at the back hip region of the swimmer. The swimmer after the placement of all the required equipment should swim first a 10-second trial of tethered swimming at medium intensity to be familiarised with the equipment and testing procedure. After one minute rest, the measuring started.



**Picture 1.** *The support with the dynamometer used to measure tethered pulling force.*

The swimmers started tethered swimming (full technique – arms and legs stroke) at medium intensity and, after two to three strokes, at the whistle of the timekeeper, they swam at maximal intensity and equal time the 100m freestyle. At the whistle blow, the assistant timekeeper, who operated the PC, initiating the program for measuring and acquisition of data. After the time of 100m freestyle, there was the second whistle blow signalling the end of measuring. In this way, we ensured the net recording of propulsion strength of equal time with time achieved in 100m freestyle in 25m swimming pool. All data were saved in the pc and analysed with the appropriate software «IMADA AMERICA». The measurements were made in 6 days time and specifically one week before the basic swimming exams and two weeks before the main competition of the summer period of 2008 and 2009.

### **2.3. Variable analysis**

In this study, for the estimation of basic kinematic characteristics and the characteristics of pulling force, tethered swimming was used with maximum intensity and equal duration with the time achieved in 100m freestyle swimming in a 25m swimming pool.

Dependent variable was the performance time in the distance of 100m freestyle swimming that was achieved before the test in which all swimmers participated.

Independent variables were the following variables:

1. Analysis of pulling force (Figure 1).

Absolute values of force:

- The value of maximum pulling force  $F_{\max}$  achieved in the specific time period, expressed in N/s.
- The value of minimum pulling force  $F_{\min}$  achieved in the specific time period, expressed in N/s.

- The value of mean pulling force  $F_{mean}$  achieved in the specific time period, expressed in N/s.

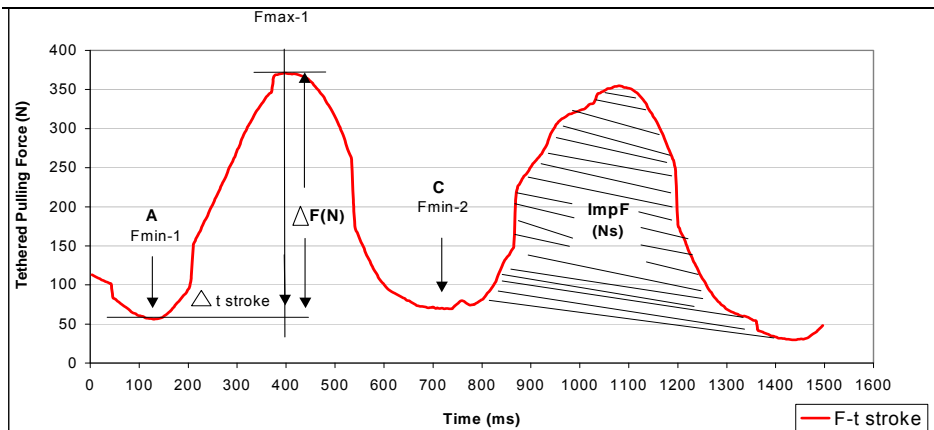
Relative values of force:

- The value of relative maximum pulling force  $F_{maxRel}$  achieved in the specific time period, expressed in N/s.
- The value of relative minimum pulling force  $F_{minRel}$  achieved in the specific time period, expressed in N/s.
- The value of relative mean pulling force  $F_{meanRel}$  achieved in the specific time period, expressed in N/s.

2. Analysis of basic morphological characteristics of the sample

- Body Height, BH in cm.
- Body Mass, BM in kg.

**Figure 1.** Analysis of the pulling force curve in each swimming movement



**2.4 Data processing method**

The results have been gone through descriptive statistical analysis in order to find basic statistical parameters ( $M$  = Mean,  $SD$  = Standard Deviation and  $Cv\%$  = coefficient of variance). For the estimation of the normality of the distribution we used the test of Kolmogorov-Smirnov for this sample, in significance level ( $p$ ). Relationship between pulling tethered swimming force and 100m freestyle results was establish using by Multiple Regression Analysis method, where 100m results served as criteria variable, and pulling tethered force variables served as predictor system variables. The statistical analysis of data was made with the statistical program SPSS 18 for Windows.

### 3.RESULTS

**Table 1.** *Basic parameters of descriptive statistics.*

	MEAN	SD	SE
<b>BH (cm)</b>	182.70	6.25	1.92
<b>BM (kg)</b>	83.80	6.40	2.00
<b>TIME 100M</b>	58.48	1.80	0.54
<b>F<sub>MEAN</sub></b>	133.65	14.12	4.25
<b>F<sub>MAX</sub></b>	190.58	19.95	6.01
<b>F<sub>MIN</sub></b>	83.00	16.74	5.05
<b>F<sub>MEANREL</sub></b>	1.59	0.16	0.05
<b>F<sub>MAXREL</sub></b>	2.28	0.24	0.07
<b>F<sub>MINREL</sub></b>	0.99	0.19	0.06

The results showed that maximum pulling force was  $190.58 \pm 19.95\text{N}$ , minimum pulling force was  $83.00 \pm 16.74\text{N}$  and mean pulling force was  $133.65 \pm 14.12\text{N}$ .

The results of multiple regression showed that there is no significant correlation between time in 100m freestyle swimming between the parameters of pulling force.

The pair of predictors most close to 100m freestyle was the BH and F<sub>MEAN</sub> ( $F=2.932$ ,  $p=0.100$ ) but with not enough statistical significance. This model explains only 24.4% of variance (Adj  $R^2=0.024\%$ ), with error of prediction  $\pm 1.56\text{s}$  at 100m freestyle swimming time.

Prediction equation of these two variables is the following:

$$\text{Time 100m freestyle} = 46.221 - 0.085 \times \text{F}_{\text{MEAN}} + 0.129 \times \text{BH}$$

Generally, we could say that only for this sample, higher value of BH and lower value of F<sub>MEAN</sub> is a combination of measured variables with the strongest prediction level for 100m freestyle swimming performance.

**Table 2.** *Correlations between performance time in 100m freestyle, mean force, max force, min force, relative mean force, relative max force and relative min force.*

r	Performance time 100m freestyle	Sig.
<b>F<sub>MEAN</sub></b>	-.459	.057
<b>F<sub>MAX</sub></b>	-.468	.062
<b>F<sub>MIN</sub></b>	-.319	.156
<b>F<sub>MEANREL</sub></b>	-.295	.176
<b>F<sub>MAXREL</sub></b>	-.301	.171
<b>F<sub>MINREL</sub></b>	-.228	.238

No statistical significant correlation was observed between performance time in 100m freestyle and parameters of pulling force (Table 2).

#### 4.DISCUSSION

Theoretically, the greater the ability of the swimmer in maximal pulling force in efforts of this duration, the better the performance in 100m freestyle swimming. In other words as the pulling force of each stroke increases, the explosiveness of strokes grows bigger and this fact ensures the conditions for greater propulsion of the body in water (Maglischo, 2003).

The relationship between technique and pulling force and the effect of those two factors on swimming speed is obvious and very important during swimmers development till the highest level of competition. A swimmer cannot swim effectively if he does not possess the ideal technique that allows him to express properly his pulling force. Furthermore, even if he has a good technique, he could not swim fast, if his pulling force is not satisfactory.

The main finding of this study was that no significant correlation was observed between performance time and absolute and relative pulling force. The only pair of variables that have a greater prediction level for 100m freestyle are BH and F<sub>MEAN</sub>, (F=2.932, p=0.100) but with not enough statistical significance. This model explains only 24.4% of variance (Adj R<sup>2</sup>=0.024%), with error of prediction  $\pm 1.56$ s at 100m freestyle swimming time. This can be applied only in the sample of this research and cannot be generalized in a wider population of swimmers. No statistical significant results could be due to the time that the test took place, one week before the basic exams of the year for the swimming specialization and two weeks before the main competition of the summer period of 2008 and 2009, which probably was for the subjects the most important competition of the year.

#### REFERENCES

1. Adams, T. A., Martin, R. B., Yeater, R. A., & Gilson, K. A. (1983). Tethered force and velocity relationships. *Swimming Technique*, 20, 21-26.
2. Barbosa, A. C., Dopsaj, M., Okicic, T., & Andries Junior, O. (2010). The usefulness of the fully tethered swimming off 50m breaststroke performance prediction. *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*. Oslo. 47-49.
3. Bollens, E., Annemans, L., Vaes, W., & Clarys, J.P. (1988). Peripheral EMG comparison between fully tethered and free front crawl swimming. In: Ungerechts BE, Wilke K, Reischle K (Ed). *International series on sports science- Swimming V, 18*, Champaign: Human Kinetics, 173-181.
4. Cabri, J., Annemans, L., Carys, J. P., Bollens, E. & Public, J. (1988). The relation of stroke frequency, force and EMG in front crawl tethered swimming. In. ungerechts BE, . Wilke K, Reischle K (Ed). *International series on sports science - Swimming V. 18*, Champaign: Human Kinetics, 183-189.
5. Dopsaj, M. (2000). Reliability of basic mechanic characteristics of pulling force and kinematic indicators of crawl technique measured by the method of tethered swimming with maximum intensity of 10s. *Physical Culture*, 54(1-4), 35-45. Beograd, Serbia.
6. Dopsaj, M., Matković, I., & Zdravković, I. (2000). The relationship between 50m - freestyle results and characteristics of tethered forces in male sprint swimmers: A new approach to tethered swimming test, FACTA UNIVERSITATIS Series: *Physical Education and Sport*, 1(7):15-22.
7. Dopsaj, M., Matković, I., Thanopoulos, V., & Okičić, T. (2003). Reliability and validity of basic kinematics and mechanical characteristics of pulling force in swimmers measured by the method of tethered swimming with maximum intensity of 60 seconds, FACTA UNIVERSITATIS Series: *Physical Education and Sport*, 1(10):11-22.
8. Dopsaj, M., Matkovic, I., & Zdravković, I. (2001). The relationship between 50m freestyle results and characteristics of tethered forces in male sprint swimmers: A new approach to

- tethered swimming test. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 1(7), 15-22.
9. Dopsaj, M., Thanopoulos, V., Matkovic, I. (2007). Performance forecast of high level swimmers based on kinematics, morphology and the pulling force characteristics achieved through tethered swimming. *Health and Sport performance*. 6(1), 31-50. Thessaloniki, Greece.
  10. Dopsaj, M., Thanopoulos, V., Race, V., & Okicic, T. (2004). The relationship between competitive fitness levels in top sprinters swimmers at 50m and 100m freestyle and indicators of explosiveness of different muscle groups: a result prediction model. *XI<sup>th</sup> International conference on strength training*. 153-154. Serres. Greece.
  11. Dopsaj, M., & Zdravković, I. (2001). Factorial validity and reliability of estimate indicator of energetic aspects of tethered swimming force in anaerobic-alactic work regime: Pilot study, *Exercise & Society Journal of Sports Science*, Komotini, Greece, supplement issue No. 28:9-10, 2001. Gastin, P.B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31(10), 725-741.
  12. Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31(10), 725-741.
  13. Gourgoulis, V., Aggelousis, N., Vezos, N., Kasimatis, P., Antonio, P. & Mavromatis, G. (2008). Estimation of hand forces and propelling efficiency during front crawl swimming with hand paddles. *Journal of biomechanics*, 41, 208-215.
  14. Heck, H., Schulz, H. & Bartmus, U. (2003). Diagnostics of anaerobic power and capacity. *European Journal of Sport Science*, 3(3), 1-23.
  15. Kjendlie, P. L. & Thorsvald, K. (2006). A tethered swimming power test is highly reliable. *Port Journal of Sport Science*, 6(S2), 231-233.
  16. Keskinen, O. P., Keskinen, K. L., Hautamaki, H. T., & Takala, T. E. S. (1995). Tethered swimming force in one-minute all-out front crawl in swimmers and triathlete. In K. Hakkinen (Editor), XV<sup>th</sup> Congress of the International Society of Biomechanics July 2-6, 1995 (185). Jyväskylä: Department of Biology of Physical Activity, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland.
  17. Keskinen, K. (1994). Measurement of technique in front crawl swimming, IN : Miyashita M., Mutoh Y., and Richardson A.B. (ed.), *Medicine sports Science, Medicine and Science in Aquatic sports 31*, 117-125. Karger, Basel.
  18. Lutomsky, P., Stankowsky, T., Konarsky, J., Pietrusik, K., Cierzeko, A. & Strzelczyk, R. (2008). From studies on the thrust in swimming. *Journal Human Sports Exercise*, 3(2): 25-32.
  19. Magel, J. (1970). Propelling force measured during tethered swimming in the four competitive swimming styles, *The Research Quarterly*, 41(1):68-74.
  20. Maglisco, E. (2003). *Swimming Fastest*, Human Kinetics, Champaign, IL, USA.
  21. Marinho, P. & Orival, A. (2002). Isometric force assessment and influence on the maximum velocity of swimmers of different levels. *Biomechanics and Medicine in Swimming IX. Saint Etienne*. 349-354.
  22. Morouco, P., Alves, S., Villas –Boas, J. P. & Fernandes, R. (2008). Association between 30sec maximal tethered swimming and swimming performance in front crawl. *Proceeding of the XIII North American Congress on Biomechanics*, Abstract, 380.
  23. Оноприенко, Б., & Атаманов, В. (1973): Тензиометрия в плавании, *Теория и практика физической культуры*, 8, 66-69.
  24. Papoti, M., Vitorio, R., Velosa, A. B., Cunha, S. A., Silva, A. S. R., Martins, L. E. B. & Gobatto, C. (2007a). Use of load cells to measurements of underwater dolphin kick force in swimming tethered. *Port journal of sports Science*, 7(3), 313-318.

25. Papoti, M., Martins, L. E., Cunha, S. A., Zagatto, A. M. & Gobatto, C. (2003). Standardization of a specific protocol to determine anaerobic conditioning in swimmers during a 30sec effort using load cells. *Port Journal of Sports Science*, 3(3), 36-42.
26. Papoti, M., Martins, L. E., Cunha, S. A., Zagatto, A. M. & Gobatto, C. (2007b). Effects of taper on swimming force and swimmer performance after an experimental ten- week training program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 538-542.
27. Sidney, M., Pelayo, P., & Robert, A. (1996). Tethered forces in crawl stroke and their relationship to anthropometrics characteristics and sprint swimming performance, *Journal of Human Movement Studies*, 31, 1-12.
28. Stager, J., & Tanner, D. (2005). *Swimming: Handbook of Sports Medicine and Science* (Sec. Ed.), Blackwell Science Ltd., U.S.A.
29. Takagi, H. & Wilson, B. (1999). Calculation hydrodynamic force b using pressure differences in swimming. In: Kesinen K, Komi P, Hollander P. (eds), *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*. 101-106. Univeristy of Jyvaskyla, Jyvaskyla, Finland.
30. Taylor, S. R., Lees, A., Stratton, G., & MacLaren, D. P. M. (2001). Reliability of force production in tethered freestyle swimmingamong competitive age- group swimmers . *Journal of Sports Sciences*, 19, 12-13.
31. Yeater, R., Martin, B., White, M-K., Gilson, K. H. (1981). Tethered swimming forces in the crawl, breast and back strokes and their relationship to competitive performance, *Journal of Biomechanics*, 14(8):527-537.
32. Vorontsov, A., Popov, O., Chupakhin, B. & Binovsky, D. (1982). The pulling ofrce in the water flume during tethered swimming as criteria of swimming skill. *Theory and Practice of Physical Culture*, 9, 7-9.
33. Vorontsov, A., Dyrco, V., Binevsky, D., Solomation, V., & Sidorov, N. (1999). Patterns of growth for some characteristics of physical development, functional and motor abilities in boy-swimmers 11-18 years. In K. Keskinen, P. Komi, A. Peter Hollander, *Biomechanics and Medicine I Swimming VIII*, (pp.327-335). Jyvaskyla, Finland: Gummerus Printing.

---

# KVALITET SUĐENJA NA SVETSKOM PRVENSTVU U MUŠKOJ SPORTSKOJ GIMNASTICI U LONDONU 2009. GODINE

---

Saša Veličković  
Dragoljub Petković  
Emilija Petković  
Slavoljub Uzunović

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu*

**Abstrakt:** Problem istraživanja je opravdanost promene pravila suđenja E-žirija. Najbitnija promena u ovom delu ocenjivanja vezana je za povećanje razlike u bodovima između veličine grešaka. Shodno tome, cilj istraživanja bila je analiza metrijskih karakteristika suđenja E-žirija po novim pravilima na svetskom prvenstvu u muškoj sportskoj gimnastici u Londonu 2009. godine. Uzorak ispitanika činili su 243 učesnika kvalifikacija svetskog prvenstva u Londonu 2009. godine. Uzorak varijabli činile su ocene svih sudija E-žirija u svim disciplinama gimnastičkog višeboja. Za potrebe analiziranja metrijskih karakteristika izračunati su osnovni centralni i disprezioni parametri distribucije, faktorska analiza matrice interkorelacije ocena šest sudija E-žirija na svakoj spravi, Alpha – Cronbachs koeficijent, Spearman-Brovn koeficijent, Guttman Split-Half koeficijent, zatim Pearsonov (u slučaju normalne distribucije) i Spearmanov (u slučaju odstupanja od normalne distribucije) koeficijent korelacije. Analiza metrijskih karakteristika ukazala je na dobar kvalitet suđenja E-žirija na Parteru, Konju sa hvataljkama i Razboju. Bolja baždarenost skale u ocenjivanju E-žirija je u velikoj meri doprinela poboljšanju metrijskih karakteristika suđenja E-žirija. Uočena je slaba diskriminativnost suđenja E – žirija na Preskoku i Vratilu, a veoma slaba valjanost, pouzdanost i objektivnost suđenja E – žirija na Krugovima. Pravila ocenjivanja E-žirija na ovim spravama treba dopuniti određenim kriterijumima kako bi suđenje imalo zadovoljavajuće metrijske karakteristike.

**Ključne reči:** *sportska gimnastika, pravila, ocenjivanje, metrijske karakteristike*

## UVOD

Suđenje u sportskoj gimnastici se može poistovetiti sa merenjem takmičarske uspešnosti kako u pojedinim disciplinama tako i u gimnastičkom višeboju. Imajući u vidu da se radi o postupku merenja, suđenje ili ocenjivanje gimnastičkih sastava treba da poseduje zadovoljavajuće metrijske karakteristike. Iz tog razloga, svakih četiri godina (na jedan olimpijski ciklus) vrši korekcija pravilnika za ocenjivanje u cilju poboljšanja valjanosti, pouzdanosti, objektivnosti i diskriminativnosti ocenjivanja. Unose se nove, preciznije konvencije i objektivni kriterijumi, koji se ponovo podvrgavaju proveru u praksi. Danas, aktuelna pravila (FIG, 2009a) predviđaju da jedan sastav procenjuju dve grupe sudija, D - žiri koji ocenjuje sadržaj i težinu gimnastičkog sastava i E-žiri koji ocenjuje izvođenje sastava, odnosno greške i odstupanja od idealnog modela kretanja koji je propisan pravilima.

Dosta istraživanja se bavi problemom metrijskih karakteristika suđenja kako u sportskoj gimnastici tako i u drugim konvencionalnim sportovima. Bala (1979) daje predlog metoda za izbor

sudija u sportskoj gimnastici, zasnovan na objektivnosti rezultata i potrebe prethodne valorizacije sudjenja svakog sudije posebno. Popović (2000) ispituje objektivnost sudjenja u ritimčkog gimnastici. Rezultati sign – testa potvrđuju pristrasnost sudija u bodovanju gimnastičarki na OI u Sidneju 2000. godine. Čuk i Forbes istražuje metrijske karakteristike ocenjivanja na svetskom prvenstvu u Melburnu 2005. godine i ukazuje na pozitivne strane novih pravila. Ističu da su pozitivne strane novih pravila: otvorena ocena za težinu u smeru naviše i povećanje vrednosti razlika između odbitaka za greške. Kolar i saradnici (2005) istražuju diskriminativnost pravila za ocenjivanje u muškoj sportskoj gimnastici na osnovu rezultata ocenjivanja sudija na svetskom prvenstvu u Anahejmu 2003. godine. Rezultati ukazuju na dobru diskriminativnost pravila kada je u pitanju ocenjivanje sastava na Parteru, Razboju i Vratilu, zadovoljavajuću na Konju sa hvataljkama i veoma slabu na Krugovima i Preskoku. Leskovšek i saradnici (2009) proveravaju pouzdanost i valjanost suđenja na Univerzijadi 2009. godine. Zaključuju da se, pored dobre pouzdanosti i zadovoljavajuće valjanosti, kvalitet suđenja razlikuje između sprava, sesije i samih sudija. Čuk i Forbes (2010) istražuju problem suđenja vezan za ocenu težine sastava (D ocena). Ukazuju da visina ocene za težinu sastava na pojedinim gimnastičkim disciplinama nisu podjednake. Najbolju mogućnost predikcije rezultata u višeboju omogućava D ocena na paralelnom razboju.

Konvencije, sadržane u pravilniku za ocenjivanje je mnogo lakše ispoštovati u slučaju D-žirija, iz razloga što postoje dodatna tehnička pomagala (ICROS sistem sa video zapisom) koja podižu pouzdanost postupka procene težine sastava. Međutim, metrijske karakteristike postupka ocenjivanja izvođenja vežbe (E-žiri) je i dalje problematična i pored činjenice da je pravilima obuhvaćeno i regulisano niz postupaka u vrednovanju (bodovanju) grešaka. Detektovanje grešaka u tehnici i estetici izvođenja je i dalje oslonjeno na čoveka, koji u veoma kratkom vremenu, bez dodatnih pomagala treba da i primeni konvencije iz pravilnika. Da li se primenom novih pravila u muškoj sportskoj gimnastici (FIG, 2009a) napredovalo po pitanju diskriminativnosti, valjanosti, pouzdanosti i objektivnosti suđenja E-žirija je upravo problem ovog istraživanja. Cilj istraživanja je da se utvrde metrijske karakteristike suđenja E-žirija na svetskom prvenstvu u Londonu 2009. godine, za svaku disciplinu gimnastičkog višeboja za muškarce.

## METOD

Uzorak ispitanika činili su svi takmičari, koji su učestvovali u kvalifikacionom delu takmičenja na svetskom prvenstvu u muškoj sportskoj gimnastici u Londonu 2009. godine. Ukupan broj učesnika u kvalifikacionom delu svetskog prvenstva za muškarce iznosio je 243 takmičara.

Uzorak varijabli predstavljale su E-ocene, odnosno ocene za izvođenje vežbe svih šest sudija, na svakoj spravi gimnastičkog višeboja (FIG, 2009b).

Procena diskriminativnosti suđenja E-žirija na svakoj spravi izvršena je na osnovu uvida u osnovne centralne i disperzione parametre distribucije konačne ocene E-žirija. Izračuna te su i vrednosti asimetričnosti (Skewnes), kao i stepen zaobljenosti vrha krive distribucije (Kurtosis). Takođe, je metodom Kolmogorova i Smirnov izvršena provera odstupanja realne distribucije sudijskih ocena od teorijske krive normalne raspodele.

U cilju utvrđivanja valjanosti postupka suđenja E-žirija na svakoj spravi primenjena je faktorska analizi i metod glavnih komponenti. Pri tom je kao mera valjanosti uzet prvi karakteristični korene kompletne matrice interkorelacije ocena šest sudija E-žirija na svakoj spravi (Initial Eigenvalues - Total) i procenat zajedničke varijanse koji objašnjava prvi karakteristični koren kompletne matrice interkorelacija sudijskih ocena (% of Variance).

U cilju utvrđivanja pouzdanosti postupka suđenja E-žirija na svakoj spravi izračunato je prosečno odstupanje svakog sudije E – žirija od konačne E – ocene (Dev. E-score M) kao i njegova standardna devijacija (SD), Alpha – Cronbachs koeficijent (Alpha), Spearman-Brown koeficijent (S-B); Guttman Split-Half koeficijent (Gut S-H). U istom cilju izračunata je korelacija sudijskih ocena



sa prvom glavnom komponentom (privim predmetom merenja) kompletne matrice interkorelacije sudijskih ocena na svakoj spravi (H1).

U cilju utvrđivanja objektivnosti suđenja izračunat je Pearsonov (u slučaju normalne distribucije) i Spearmanov (u slučaju odstupanja od normalne distribucije) koeficijent korelacije i koeficijent determinacije između svakog para sudija za svaku disciplinu.

## REZULTATI

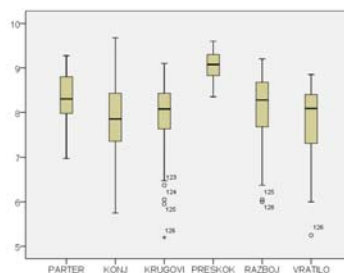
Srednje vrednosti variraju u zavisnosti od disciplina uz veoma različit varijabilitet (Tabela 1). U proseku se najmanje grešaka pravi na Preskoku, a najviše na Konju sa hvataljkama, Krugovima i Vratilu. Vrednosti standardnih devijacija i maksimalnih i minimalnih rezultata pokazuju da je najizraženiji varijabilitet ocena E-žirija na Konju sa hvataljkama, a najniži na Preskoku (nema ocene niže od 7,375). Vrednosti Skjunisa (Skew. – negativan predznak) ukazuju da se aritmetička sredina (M) i medijan (Me) nalaze u zoni većih rezultata, što je najizraženije na Vratilu. Vrednosti Kurtosis ukazuju da jedino distribucija ocene na Vratilu značajnije odstupaju od normalne distribucije. Distribucija ima leptokuritičan oblik što govori o povećanoj homogenosti rezultata i slabiju diskriminativnost. Kolmogorov-Smirnov Z i njegova statistička značajnost ukazuju da jedino distribucije rezultata na Preskoku i Vratilu statistički značajno odstupaju od normalne distribucije. Pomenuto može dodatno ukazati na poremećaj diskriminativnosti suđenja na ovim spravama.

**Tabela 1.** – Osnovi centralni i disperzioni parametri distribucije E-ocene

	N	M	Me	SD	Min	Max	Skew	Kurt	Kol-Smi.	
									Z	Sig.
PARTER	133	8.217	8.250	.647	6.100	9.275	-.780	.544	.796	.551
KONJ SA HVATALJKAMA	131	7.740	7.850	.955	3.950	9.675	-1.054	1.961	1.164	.133
KRUGOVI	126	7.935	8.075	.663	5.200	9.100	-1.205	2.128	1.114	.167
PRESKOK	176	8.722	8.900	.603	7.375	9.600	-.648	-.798	1.766	.004
RAZBOJ	127	8.075	8.275	.778	4.800	9.200	-1.114	1.735	1.294	.070
VRATILO	127	7.799	8.075	.846	3.550	8.850	-1.570	4.247	1.627	.010

Bolji pregled varijabiliteta E-ocena na svim spravama dobija se grafičkim prikazom -Slika1. Jasno se uočava da je na Preskoku najslabija diskriminativnost takmičara, dok je na Konju sa hvataljkama najbolja.

**Slika 1.** - Boxplots E-ocena.



Valjanost celog postopka ocenjivanja E-žrija procenjena je na osnovu procenta zajedničke varijanse (% of Variance) koji objašnjava prvi karakteristični koren (Initial Eigenvalues - Total) prve glavne komponente (Tabela 2).

**Tabela 2.** – Faktorska analiza - Prvi karakteristični koren i procenat zajedničke varijanse

Sprava	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
PARTER	5.475	91.247	91.247
KONJ SA HVATALJKAMA	5.522	92.036	92.036
KRUGOVI	4.927	82.109	82.109
PRESKOK	5.524	92.060	92.060
RAZBOJ	5.433	90.546	90.546
VRATILO	5.629	93.822	93.822

Dobijeni prvi karakteristični korenovi u većini slučajeva objašnjavaju preko 90% zajedničke varijanse, što ukazuje na visoku valjanost ocenjivanja. Izuzetak u pogledu valjanosti je suđenje na Krugovi, gde je zabeležena nezadovoljavajuća valjanost suđenja (samo 82% objašnjene zajedničke varijanse).

**Tabela 3.** – Pouzdanost suđenja E-žirija

SPRAVA	SUDIJE	Mean	SD	Dev. E score		Alpha	S-B	Gut. S-H	H1
				M	SD				
PARTER	E1	8.231	.638	.014	.161	.964	.977	.975	.967
	E2	8.188	.724	-.029	.266				.933
	E3	8.135	.747	-.082	.187				.972
	E4	8.316	.564	.098	.218				.950
	E5	8.152	.719	-.065	.222				.955
	E6	8.224	.669	.007	.204				.954
KONJ SA HVATALJKAMA	E1	7.711	1.030	-.028	.278	.969	.984	.983	.962
	E2	7.834	.952	.094	.245				.966
	E3	7.716	1.016	-.024	.283				.961
	E4	7.737	1.010	-.003	.235				.971
	E5	7.837	.914	.098	.329				.944
	E6	7.531	1.054	-.209	.342				.951

KRUGOVI	E1	7.820	.750	-.115	.269				.935
	E2	8.019	.690	.084	.206				.952
	E3	7.987	.678	.052	.249				.933
	E4	7.987	.713	.051	.436	.952	.959	.959	.821
	E5	7.874	.708	-.062	.314				.902
	E6	7.865	.816	-.070	.377				.888
PRESKOK	E1	8.725	.589	.003	.200				.948
	E2	8.718	.635	-.004	.148				.971
	E3	8.715	.637	-.007	.247				.930
	E4	8.726	.599	.004	.125	.956	.981	.981	.977
	E5	8.743	.625	.021	.148				.970
	E6	8.644	.679	-.078	.196				.960
RAZBOJ	E1	7.989	.852	-.086	.254				.957
	E2	8.169	.720	.094	.280				.939
	E3	8.139	.813	.064	.218				.961
	E4	8.102	.764	.027	.263	.956	.982	.981	.947
	E5	8.021	.894	-.054	.303				.946
	E6	7.976	.853	-.098	.234				.960
VRATILO	E1	7.798	.890	.000	.220				.970
	E2	7.732	.945	-.066	.257				.966
	E3	7.796	.882	-.003	.215				.971
	E4	7.884	.838	.086	.220	.974	.987	.986	.965
	E5	7.796	.845	-.003	.220				.968
	E6	7.757	.882	-.041	.210				.972

Pouzdanost suđenja E-žirija na svakoj spravi utvđena je na osnovu rezultata prosečnog odstupanja svakog sudije od konačne E-ocene (Dev. E score – M), kao i njegove standardne devijacije (SD), kao i na osnovu vrednosti koeficijenata pouzdanosti: Cronbachs Alpha (Alpha), Spearman-Brown koeficijent (SB) i Guttman Split-Half koeficijent (Gut S-H). Takode, pouzdanost se procenila i na osnovu korelacije sudijske ocene sa prvom glavnom komponentom matrice interkorelacije sudijskih ocena na spravi (H1). Pomenuti rezultati prikazani su u Taveli 3.

Pregledom dobijenih koeficijenata konstatovana je visoka pouzdanost suđenja na svim spravama. Najveća pouzdanost suđenja je na Vratilu, a najmanja na Krugovima. Na ovoj spravi je konstatovana i problematična korelacija sudijskih ocena sa prvom glavnom komponentom (glavnim predmetom merenja) sudije E4 i E6 na krugovima.

**Tabela 4.** – Koeficijenti korelacije ( $P_r$ ,  $S_r$ ) i koeficijenti determinacije ( $R^2$ ) između svakog para sudije na spravama

	PARTER		KONJ SA HVAT.		KRUGOVI		PRESKOK		RAZBOJ		VRATILO	
	$P_r$	$R^2$	$P_r$	$R^2$	$P_r$	$R^2$	$S_r$	$R^2$	$P_r$	$R^2$	$S_r$	$R^2$
E1 & E2	.89	.79	.92	.85	.87	.76	.87	.75	.86	.74	.89	.79
E1 & E3	.94	.88	.91	.83	.89	.78	.88	.77	.90	.82	.92	.84
E1 & E4	.90	.80	.93	.87	.69	.47	.89	.79	.89	.79	.89	.79
E1 & E5	.91	.83	.88	.77	.80	.65	.86	.74	.89	.80	.85	.73
E1 & E6	.91	.83	.89	.79	.82	.66	.88	.77	.91	.83	.88	.78
E2 & E3	.90	.80	.91	.82	.86	.73	.87	.76	.89	.80	.90	.82
E2 & E4	.85	.73	.94	.88	.78	.61	.92	.85	.88	.77	.87	.75
E2 & E5	.86	.74	.89	.80	.84	.71	.92	.85	.86	.73	.88	.78
E2 & E6	.85	.72	.90	.80	.82	.67	.93	.86	.87	.77	.89	.79
E3 & E4	.90	.82	.93	.86	.70	.50	.91	.83	.87	.76	.91	.82
E3 & E5	.91	.82	.88	.77	.79	.63	.90	.81	.89	.80	.88	.77
E3 & E6	.93	.86	.91	.82	.82	.67	.86	.75	.92	.85	.89	.80
E4 & E5	.90	.81	.89	.80	.71	.50	.95	.91	.88	.77	.87	.76
E4 & E6	.89	.79	.89	.80	.61	.38	.90	.81	.89	.79	.87	.75
E5 & E6	.89	.79	.89	.80	.75	.56	.90	.81	.88	.78	.90	.81
MIN	.85	.72	.88	.77	.61	.38	.86	.74	.86	.73	.85	.73
MAX	.94	.88	.94	.88	.89	.78	.95	.91	.92	.85	.92	.84
MEAN	.89	.80	.90	.82	.78	.62	.90	.80	.89	.79	.89	.78

Legenda: svi koeficijent korelacije su statistički značajni na nivou 0,000

Procena objektivnosti suđenja svakog sudije E žirija utvrđena na osnovu koeficijenta korelacije između svakog para sudija na pojedinoj spravi, kao i koeficijent determinacije ( $R^2$ ) kao mera procenta zajedničke varijanse svakog para sudija (Tabela 4). Imajući u vidu da je na Parteru, Konju sa hvataljkama, Krugovima i Razboju konstatovana statistički značajna podudarnost distribucija sudijskih ocena sa normalnom raspodelom, izračunat je Pearsonov koeficijent korelacije ( $P_r$ ). Na Preskoku i Vratilu je konstatovana statistički značajna razlika od normalne raspodele, te je iz tog razloga primenjena mera neparametrijske statistike, odnosno izračunat Spearmanov koeficijent korelacije ( $S_r$ ).

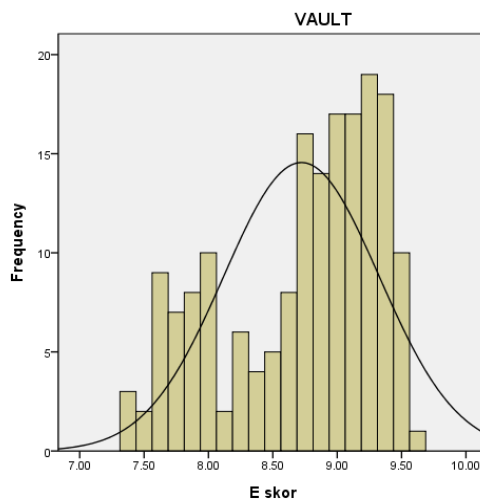
Vrednosti koeficijenata korelacije između svih parova sudija se na skoro svim spravama kreće u proseku bliskom .90, a procenat zajedničke varijanse u prosku bliskom .80. Jedino su ove vrednosti na Krugovima znatno niže ( $P_r$  -.78 i  $R^2$  -.62).

## DISKUSIJA

U koliko se pogledaju rezultati procene diskriminativnosti ocenjivanja E-žiriji, zapaža se zadovoljavajuća osetljivost u ocenjivanju na Parteru, Konju sa hvataljkama, Krugovima i Razboju. Ovo se može opravdati boljom baždarenošću merne skale od 2005. godine, odnosno, promenu veličine intervala između odbitaka za malu, srednju, veliku grešku i pad. Naime, u periodu kada su veličine intervali na mernoj skali E-žirija iznosili 0,10 poen za svako uvećanje greške (0,10 – mala greška, 0,20 srednja greška, 0,30 velika greška i 0,50 za pad) na Olimpijskim igrama 2004. godine konstatovana je veoma slaba diskriminativnost suđenja E-žirija (Čuk, 2006). Aktuelna pravila (FIG, 2009a) uvažavaju intervalnu skalu gde se za malu grešku odbija 0,10, za srednju grešku 0,30, za veliku grešku 0,50 poena i za pad 1,00 poen, što sigurno doprinosi boljoj diskriminaciji takmičara na pomenutim spravama.

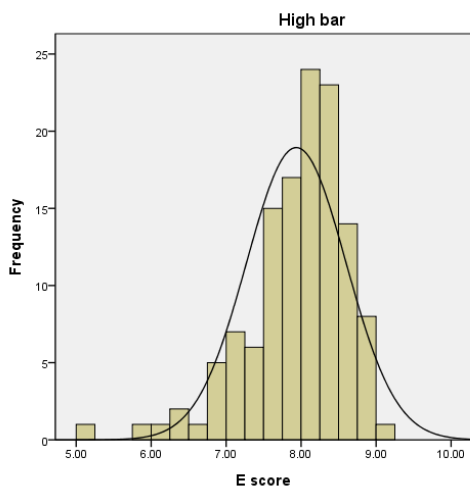
Problem diskriminativnosti i dalje postoji na Preskoku i Vratilu.

Na Preskoku je konstatovan ubedljivo najmanji raspon ocena E-žirija. U kvalifikacionom delu takmičenja razlika između minimalne i maksimalne konačne E-ocene je samo 2,225 boda – Slika 1.). Takođe, distribucija ocena statistički značajno odstupa od normale. Naime dolazi do grupisanja rezultata između vrednosti 7.50 i 8.00 bodova, kao i između vrednosti 8.70 i 9.40 bodova (Slika 2). Slaba diskriminativnost ocenjivanja na Preskoku konstatovana je i na svetskom prvenstvu u Anahejmu, 2003. godine (Kolar i sar., 2005). Izvođenje preskoka pruža mnogo manje mogućnosti za ocenjivanje E-žirija u odnosu na ostale discipline, gde se u proseku izvodi 15 elemenata u okviru sastava. Iz tog razloga postoji i manjak elemenata i kriterijuma u proceni greške jednog preskoka. U toku jednog preskoka, koji ne traje duže od 3 sekunde, E-žiri treba da uoči sledeće estetske i tehničke greške: a) Greške u prvoj fazi leta i upor jednom ili obema rukama; b) Greške u drugoj fazi leta, uključujući i odraz rukama s konja, do doskoka u spetni stav. Posle odraza rukama, visina putanje tela vežbača mora biti vidno povećana; c) Greške u položaju tela u trenutku upora na konju; d) Odstupanja od uzdužne osi preskoka; e) Tehnička prezentacija celog preskoka; f) Doskok. Od svih pomenutih kriterijuma u ocenjivanju neki se veoma retko ispoljavaju (a, b, c), neki retko primenjuju u ocenjivanju (e, c, d, e), a neki zbog velike brzine kretanja i teško uočavaju (a, c, d, e). Sve pomenuto smanjuje diskriminativnost E-žirija. Pomenut problem je delimično kompenzovan visinom D ocene za preskoke različite koordinacione složenosti (FIG, 2009).



Slika 2. – Histogram - E – ocena na Preskoku sa teorijskom krivom normalne distribucije

Ocene na Vratilu formirale su distribuciju koja statistički značajno odstupa od normalne u smislu povećane homogenosti rezultata (Slika 3). Konstatovano je da se veliki broj ocena grupisao u rasponu do 7.50 do 8.50. Do istih rezultata došlo se i nakon analize ocene E-žirija na olimpijskim igrama 2004. godine (Čuk, 2006), gde je konstatovano da se u rasponu od 0,10 poena nalaze čak 5 finalista na ovoj spravi. Takođe, su slični rezultati dobijeni i na Univerzijadi 2009. godine, gde je na ovoj spravi konstaovana vrednost Kurtosisa od 5.78, što ukazuje na veoma visoku homogenost ocena (Leskovšek, 2010). Promene pravila ocenjivanja na ovoj spravi nisu bila dovoljna da poboljšaju diskriminativnost E-žirirja, naorčito u slučaju takmičara srednje klase. Razlog slabe diskriminativnosti treba tražiti u velikoj dinamičnosti sprave i time otežanoj primeni pravila od strane sudija. Na ovoj spravi se javlja dosta različitih grešaka, ali se zbog velike brzine izvođenja teško uočavaju razlike, te se u većini slučajeva daju iste ocene (različite greške-nadražaja prouzrokuju istu reakciju sudija). Pretpostavka je da su i gimnastički sastavi na ovoj spravi dosta stereotipni, izvode se dosta istih elemenata od strane različitih takmičara. Iz tog razloga se reprodukuju slične greške i time daju slične ocene E-žirija.



Slika 3. – Histogram E-ocena na Vratilu

Valjanost, pouzdanost i objektivnost suđenja, u kvalifikacijama svetskog prvenstva u Londonu 2009. godine za muškarce, je uglavnom bila u granicama zadovoljavajućeg na skoro svim spravama. Najbolja valjanost suđenja je na Vratilu, zatim na Konju sa hvataljkama i Preskoku, i potom na Parteru i Razboju (Tabela 2). E-žiri na ovim spravama ima preko 90% zajednički predmet merenja. Ocenjivanje E-žirija, na pomenutim spravama, se pokazalo da u velikoj meri ne zavisi od delovanja nesistematskih varijabilnih faktora (koeficijenti pouzdanosti su iznad .95). Najpreciznije se sudilo na Vratilu, zatim, na Konju sa hvataljkama i takođe dosta precizno, na Razboju, Preskoku i Parteru. Sve sudije na ovim spravama su imale visoku korelaciju sa glavnim predmetom merenja (iznad .93). Objektivnost ocenjivanja je takođe u granicama zadovoljavajućeg. Imajući u vidu da je merenje dosta subjektivnog karaktera, visina koeficijenata korelacije i koeficijenata determinacije je zadovoljavajućih vrednosti. U proseku najobjektivnije ocenjuju sudije na Konju sa hvataljkama i Preskoku, a potom sudije na Parteru, Razboju i Vratilu.

Analiza suđenja na Krugovima, zbog problematičnih rezultata metrijskih karakteristika je posebno izdvojena. Zabeležena je nešto slabija valjanost (ekstrahovani prvi karakteristični koren

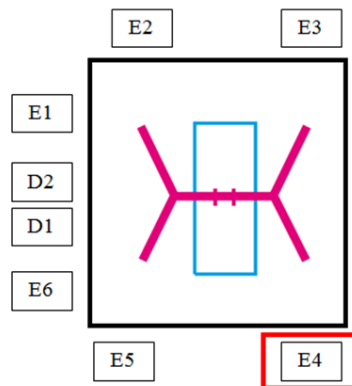
objašnjava 82% zajedničke varijanse). U koliko se pogledaju koeficijenti pouzdanosti (.952-.959 Tabela 3) može se konstatovati zadovoljavajuća pouzdanost. Problem u ovoj metrijskoj karakteristici prouzokuju niže korelacije sudije sa glavnim predmetom merenja, naročito sudija E4 i E6 (.821 i .888). Takođe, je konstatovana i niža objektivnost između parova sudija. Od ukupno 15 parova, 7 parova ima problematičnu objektivnost (koeficijent korelacije je ispod .80, a koeficijent determinacije ispod .65). Za lošu objektivnost, kao i u slučaju pouzdanosti, najodgovorniji je sudija E4, koji je davao znatno različite ocene od svih ostalih sudija. Pomenuti sudija je u više od 50% davao ekstremne ocene. Odstranjivanjem ovog sudije metrijske karakteristike suđenja se u znatnoj meri poboljšavaju, ali su i dalje na granici zadovoljavajućeg. Problem metrijskih karakteristika suđenja na krugovima je često problematična (npr. svetsko prvenstvo u Anahejmu - Kolar, 2005).

Za nastanak pomenutog problema mogu biti odgovorna nekoliko faktora:

a) slaba edukovanost sudije za suđenje na ovoj spravi i nedoslednost primene pravila (dobro poznavanje pravila od strane svih sudija omogućava da se u proceni svake greške reaguje približno isto – približno istim odbitkom);

b) položaj sudije i drugačiji ugao gledanja u odnosu na sve ostale sudije (Slika 4).

Različit položaj sudije i nepovoljan ugao gledanja prouzrokuje različit nadražaj i time dosta nejednake reakcije sudija u smislu davanja ocene za greške u izvođenju. Dolazi do poteškoća da se na ispoljenu grešku reaguje isto – približno istim odbitkom.



**Slika 4.** – Raspored sudijskog žirija na Krugovima na svetskom prvenstvu u Londonu 2009. godine.

U cilju poboljšanja objektivnosti suđenja daju se predlozi izmeštanja sudija više u stranu i naviše, čime bi se poboljšala preglednost (Čuk, 2006);

c) slaba preciznost kriterijuma i instrukcija za suđenje na Krugovima, naročito kada su u pitanju izdržaji. Često je diskutabilna procena vremena trajanja izdržaja, kao i veličina tehničke i estetske greške pri izvođenju ovih elemenata (naročito procena ugla pojedinih delova tela). Veliki problem stvaraju prelazi između grešaka:

≤ 15° Mala greška

16° - 30° Srednja greška

> 30° Velika greška

> 45° nepriznavanje od D žirija

Takođe, veliki problem predstavlja i potreba da se u isto vreme procenjuju nekoliko različitih grešaka (trajanje izdržaja, tehničke greške – ugao delova tela, estetske greške, njihanje sprave).

Sve pomenuto zahteva dosta dobru pripremu sudija za suđenje na ovoj spravi u smislu uvežbavanja suđenja, konkretnih instrukcija i strogog pridržavanja konvencija iz aktuelnog pravilnika.

## ZAKLJUČAK

Analiza metrijskih karakteristika ukazala je na dobar kvalitet suđenja na Parteru, Konju sa hvataljkama i Razboju. Uvođenje oštrije skale u ocenjivanju E-žirija je u velikoj meri doprinelo poboljšanju metrijskih karakteristika suđenja E-žirija. Uočena je slaba diskriminativnost suđenja E – žirija na Preskoku i Vratilu, a veoma slaba valjanost, pouzdanost i objektivnost suđenja E – žirija na Krugovima. Doći do zadovoljavajućih metrijskih karakteristika suđenja i na ovim moguće je samo ukoliko se pravila dopune preciznijim konvencijama, sa jedne strane, i sa druge strane znatno boljom edukacijom sudija, strogim pridržavanjem pravila za ocenjivanje, uz što manje subjektivnosti u ocenjivanju.

## LITERATURA

1. Bala, G. (1979). Metoda za selekciju sudija u sportskoj gimnastici. (The method for judges' selection in Artistic Gymnastics). *Fizička kultura*, XXXIII (5), 380-382.
2. Čuk, I., Forbes, W. (2006). Kam greš, Sojenje? (Where you go, Judgment?). Ed. E. Kolar & S. Piletić. *Gimnastika za trenerje in pedagoge 2* (pp. 76-82). Ljubljana, Slovenija: Gimnastična zveza Slovenije.
3. Čuk, I., Forbes, W. (2010). How apparatus difficulty scores affect all around results in mens artistic gymnastics. *SCIENCE OF GYMNASTICS JOURNAL*, 2(3): 57-63.
4. Federation Internationale de Gymnastique. (2009a). Code de pointage Pour les concours de gymnastique artistique aux (Code of points for men's artistic gymnastics). <http://www.fig-gymnastics.com/vsite/vnavsite/page/directory/0,10853,5187-188050-205272-nav-list,0.html>
5. Federation Internationale de Gymnastique. (2009b). Results – Artistic Gymnastics World Championships. London, England: FIG.
6. Kolar, E., Fink, H., Kovač, M., Piletić, S. (2005) Analiza končnih ocen sodnikov na posameznih orodjih v moški športni gimnastiki svetovnem prvenstvu leta 2003 v Anaheimu. Ed. E. Kolar & S. Piletić. *Gimnastika za trenerje in pedagoge 1* (pp. 78-93). Ljubljana, Slovenija: Gimnastična zveza Slovenije.
7. Leskošek, B., Čuk, I., Karácsony, I., Pajek, J., Bučar, M. (2010). Reliability and validity of judging in men's artistic gymnastics at the 2009 University games. *Science of Gymnastics Journal*, 2 (1): 25-34.
8. Popović, R. (2000). International bias detected in judging Rhythmic gymnastics competition At sydney-2000 olympic games. *FACTA UNIVERSITATIS, Series: Physical Education and Sport*, 1(7): 1 – 13.



---

# DIFFERENCES IN SPECIFIC MOTOR SKILLS OF YOUNG SOCCER PLAYERS AT DIFFERENT LEVELS OF COMPETITION

---

**Dragan Vukajlović**

**Tomislav Gašić**

**Slobodan Goranović**

*Faculty of Physical Education and Sport in Banja Luka,*

**Saša Bubanj**

**Aleksandar Joksimović**

**Ratko Stanković**

**Radoslav Bubanj**

*Faculty of Sport and Physical Education in Niš*

**ABSTRACT:** Introduction: The player's speed preparation for the match seems to be one of the acute training problems in contemporary football. Other problem is to sustain mentioned motor ability during the whole season. AIM: The main aim of actual research was to determine differences in specific endurance in maintaining shallow formation with young soccer players at different levels of competition. Method: The sample consisted of 74 young soccer players from six different teams, aged 16 to 18, who are regularly involved in the training process, compete at various levels of competition and were for research purposes divided into two sub-samples. The first sub-sample consisted of 38 players who competed in the Premier League of Bosnia and Herzegovina, i.e., a higher level of competition, and the second of 36 consisted of players who competed in the Youth League of the Republic of Srpska, i.e., a lower level of competition. To assess variables of specific endurance in aim to maintain a shallow formation, the following tests were selected: fast running 5x60 m, with rest intervals of 10 s and fast running 5x80 m, with rest intervals of 10 s. The initial measurement was carried out at the beginning of the preparatory period and it included variables FRI5x60 and FRI5x80 (in s) and final measurement at the end of the preparatory period and it included variables FRF5x60 and FRF5x80 (in s). Results: ANCOVA results indicate that there is no significant difference between two analyzed levels of competition Conclusion: Obtained results in actual research showed no difference in analyzed motor ability, but the explanation why is that the subjects of the first sub-sample play in higher competition level in comparison to the subjects of the second sub-sample, should look in other directions. Analyzed distances of fast running (5x60 m and 5x80 m) are maybe to long, and do not represent real course of the soccer match. Explosive strength of lower extremities, suddan changes in running rhythm on shorter distances seem to be more appropriate for practice and benefit for players.

**Key words:** *young soccer players, specific motor skills, teams at different levels of competition.*

## INTRODUCTION

The premise that talented individuals are born with certain abilities that differentiate them from less gifted individuals, and that there are some indicators that enable trained people to identify the presence of these superior abilities at an early age, is fundamental to the talent identification process

(Williams & Reilly, 2000). However, measures of general performance characteristics are usually not sensitive enough to detect differences between elite and sub-elite players (Bangsbo & Lindquist, 1992). The player's speed preparation for the match seems to be one of the acute training problems in contemporary football. Other problem is to sustain mentioned motor ability during the whole season. Results of the kinematics analysis conducted by Martin et al. (2007), showed the reduction of performance as a function of time in Brazilian professional soccer players measured with an automatic tracking system. Ekblom (1986), claimed that the main difference between players of different level of proficiency does not depend on total distance covered during a match, but on the distance covered with maximum speed during this game. A player who can perform a particular activity from between ten to twenty milliseconds faster may become a winning goal scorer or prevent the opposite player from scoring a goal. Thus, speed, as one of the main pillars of a soccer player's physical condition, is a decisive factor in determining the final match result (Chmura, 2001). The afore mentioned observations make up the main argument for shifting training loads towards promotion of speed abilities and all their components in contemporary soccer. Speed, like any other motor ability, is one of the components of human motor potential, necessary to perform motor actions under certain conditions in minimum of time (Thiess & Schnabel, 1987). It is believed that childhood and adolescence are favorable biological periods for achieving maximum success in sport (Reilly, 2007; Gissis et al., 2006; Kotzamanidis et al., 2005). However, there is a possible negative influence of so called premature sport specialization, which may disturb full development of speed abilities in young athletes (Franks et al., 1999). The main aim of actual research was to determine differences in specific endurance in maintaining shallow formation with young soccer players at different levels of competition.

## **METHODS**

The sample consisted of 74 young soccer players from six different teams, aged 16 to 18, who are regularly involved in the training process, compete at various levels of competition and were for research purposes divided into two sub-samples. The first sub-sample consisted of 38 players who competed in the Premier League of Bosnia and Herzegovina, ie., a higher level of competition, and the second of 36 consisted of players who competed in the Youth League of the Republic of Srpska, ie., a lower level of competition. To assess variables of specific endurance in aim to maintain a shallow formation, the following tests were selected: fast running 5x60 m, with rest intervals of 10 s and fast running 5x80 m, with rest intervals of 10 s. The initial measurement of all six clubs was carried out at the beginning of the preparatory period and it included variables FRI5x60 and FRI5x80 (in s) and final measurement at the end of the preparatory period and it included variables FRF5x60 and FRF5x80 (in s). For data statistical analysis and interpretation of the results, software "SPSS version 13" was used. In order to show centrality and spread of results, Descriptive statistics was used. The significance of difference between the levels of competition at the initial and final measurements was compared by using the method of ANCOVA. The criterion for establishing statistical significance was  $P < 0.05$ .

**RESULTS WITH DISCUSSION**

	Mean	St.dev.	Error	Min	Max	Coef.Var	Interv.of confidence		Skew.	Kurt.	p
FR15x60 (in s)	9.86	1.23	.20	8.3	13.9	12.43	9.45	10.27	1.24	1.51	.510
FR15x80 (in s)	12.73	1.76	.29	8.7	17.2	13.84	12.14	13.32	.80	1.07	.081
FRF5x60 (in s)	9.44	.73	.12	7.9	10.8	7.76	9.19	9.68	.19	-.77	.718
FRF5x80 (in s)	12.08	.87	.14	10.7	14.3	7.16	11.80	12.37	.79	-.03	.345

**Table 1.** Descriptive statistics of endurance in maintaining a shallow formation of the subjects, at the initial and final measurements in higher level of competition.

	Mean	St.dev.	Error	Min	Max	Coef.Var	Interv.of confidence		Skew.	Kurt.	p
FR15x60 (in s)	9.99	1.27	.22	7.3	14.9	12.72	9.56	10.43	1.58	4.97	.241
FR15x80 (in s)	12.43	1.48	.25	10.5	17.3	11.92	11.92	12.94	1.35	1.79	.129
FRF5x60 (in s)	9.45	1.18	.20	6.3	12.4	12.49	9.04	9.85	.57	1.44	.296
FRF5x80 (in s)	12.12	2.03	.34	10.7	23.3	16.71	11.43	12.82	4.97	25.04	.000

**Table 2.** Descriptive statistics of endurance in maintaining a shallow formation of the subjects, at the initial and final measurements in lower level of competition.

By statistical analysis of data, it was concluded that the results of central and dispersion parameters of endurance to maintain a shallow formation of the subjects, at the initial and final measurements, in the higher (Table 1) and in a lower level of competition (Table 2), ie., Minimum (Min) and maximum (Max ) values indicate that the values of the variables are in the expected range, the distribution of values, generally are within the normal distribution, values of coefficient of variation (Coef.var) indicate the homogeneity of both levels of competitions. ANCOVA results indicate that there is no significant difference between two analyzed levels of competition (Table 3,  $p > .1$ ). The results (table 4) of confidence intervals of adjusted means in subjects, also showed no statistically significant differences between groups (since the confidence intervals contain zero).

ANCOVA	F	p
FR5x60 (in s)	.004	.951
FR5x80 (in s)	.052	.821

**Table 3.** Significance of difference between the levels of competition of subjects in regard to the specific endurance in maintaining a shallow formation at the initial and final measurements.

Groups		Variables	Adjusted Means		Confidence Intervals	
Higher level	Lower level	FR5x60 (in s)	9.45	9.44	-.43	.45
Higher level	Lower level	FR5x80 (in s)	12.06	12.15	-.81	.64

**Table 4.** Significant difference between the levels of competition based on the adjusted means of the confidence intervals in subjects, in specific endurance to maintain a shallow formation, at the initial and final measurements.

## CONCLUSION

Obtained results in actual research showed no difference in analyzed motor ability, but the explanation why is that the subjects of the first sub-sample play in higher competition level in comparison to the subjects of the second sub-sample, should look in other directions. Analyzed distances of fast running (5x60 m and 5x80 m) are maybe to long, and do not represent real course of the soccer match. Explosive strength of lower extremities, suddan changes in running rhythm and direction, shorter running distances seem to be more appropriate for practice and benefit for players.

## REFERENCES

1. Bangsbo, J. and Lindquist, F. (1992). Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *International Journal of Sports Medicine*, 13: 125-132.
2. Chmura, J. (2001). *Speed in football*. AWF Katowice.
3. Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 3: 50-60.
4. Franks, A.M., Williams, A.M., Reilly, T., Nevill, A. (1999). Talent identification in elite youth soccer players: physical and physiological characteristics. Communication to the 4th World Congress on Science and Football, Sydney. *J. Sport Sci*, 17: 812.
5. Gissis I., Papadopulos, C. (2006). Strength and speed characteristics of elite, sub elite and recreational young soccer players. *Research in sports Medicine*, 14: 205-214.
6. Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaiakevou, G., Patikas, D. (2005). The effect of Combined Highintensity strength and speed training program on the running jumping ability of soccer players. *Journal of strength and Conditioning Association*, 19: 369 - 375.
7. Reilly, T., (2007). *The science of training – soccer. A scientific approach to developing strength, speed and endurance*. Routledge, Taylor & Francis Group, London and New York.
8. Thiess, G., Schnabel, G. (1987). *Leistungsfaktoren in Training und Wettkampf*. Berlin: Sportsverlag.
9. Sportsverlag.
10. Martin, L., Barros, R., Misuta, M., Menezes, R., Figueroa, P., Cunha, S. (2007). Kinematical analysis of Brazilian professional soccer players using an automatic tracking. *Journal of Sports Science and Medicine*, Suppl. 10: p 132.
11. Williams, A. M., Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18: 657 – 667.

---

# ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE KAO FAKTOR ODREĐIVANJA HOMOGENIH GRUPE ZA KOŠARKU

---

**Dragana Berić**

**Miodrag Kocić**

**Saša Marković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu*

**Sažetak:** Antropometrijske ili morfološke karakteristike imaju izuzetan značaj za mnoge ljudske delatnosti, uspeh u svim sportski granama, pa samim tim i u košarci. Kao što se vidi iz nekih istraživanja kojima je cilj bio utvrđivanje i identifikacija maksimalno homogenih grupa ljudi s obzirom na njihove morfološke karakteristike, nije moguće da se prihvati ni jedna od postojećih somatotipskih procedura kao univerzalna i apsolutno objektivna. Svaka procedura ima svoje prednosti, a posebno nedostatke. Uticaji povoljnih uslova spoljašnje sredine, među kojima i bavljenoj fizičkom aktivnošću, mogu u odgovarajućoj meri da poboljšaju razvojne osobine pojedinca, mada kod nekih osobina granice volumena poboljšanja mogu da budu relativno umerene. Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi kako na osnovu antropometrijskih karakteristika mogu da se određivanju homogene grupe za košarku. Uzorak za ovo istraživanje (N=980) izvučen je iz populacije redovnih učenika VI-tih razreda osnovnih škola u Srbiji i podeljen je na tri subuzorka: kontrolna-K sa 410 ispitanika, eksperimentalna-E sa 380 ispitanika i sekcija za košarku-S sa 190 ispitanika. Uzorak ispitanika za procenu morfološke latentne dimenzije činilo je 15 mernih instrumenata, i to: za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta šest, volumena i mase tela pet i mera značajnih za košarku četiti. Pri proučavanju morfološke strukture naznačene populacije, primenjena je metoda transverznog preseka “crosssectional method”, a tendencije i zakonitosti izvedene su i potvrđene na osnovu distribucije mera i deskriptivnih statističkih parametara.

**Ključne reči:** *antropometrijske karakteristike, faktor određivanja, homogene grupe, mladi košarkaši.*

## 1. UVOD

Antropometrijske ili morfološke karakteristike imaju izuzetan značaj za mnoge ljudske delatnosti, uspeh u svim sportski granama, pa samim tim i u košarci. Tačnije rečeno, relevantne su latentne antropometrijske dimenzije, tj. somatski supstrati-fiziološke osnove morfoloških dimenzija samo one koje mogu da se mere direktno. Kao što se vidi iz nekih istraživanja kojima je cilj bio utvrđivanje i identifikacija maksimalno homogenih grupa ljudi s obzirom na njihove morfološke karakteristike, nije moguće da se prihvati ni jedna od postojećih somatotipskih procedura kao univerzalna i apsolutno objektivna. Svaka procedura ima svoje prednosti, a posebno nedostatke. Zbog toga, trebalo bi težiti nekom od konceptualnih pristupa u analizi morfološke strukture, kako bi se tek na osnovu toga moglo formirati teorijski model za empirijsko utvrđivanje taksonomskih sklopova. Naime, autori tvrde da je pomenuti pristup bitan prilikom pokušaja kvantitativnog određivanja morfološke strukture (Dežman 1982; Jovanović 1999; Herodek 2001; Kocić, Đurašković, i Jovanović 2008). Upravo je zbog toga masa tela dekomponovana na jednu

perimetrijsku i jednu linearnu komponentu, pri čemu upoređivanje perimetrijskih dimenzija trupa s perimetrijskim dimenzijama ekstremiteta omogućuje evaluaciju adipoznosti i muskularnosti. Sa stanovišta antropologije, endogeni i egzogeni faktori razvoja uzajamnim i relativno usklađenim delovanjem regulišu karakteristike čoveka, njegov razvoj i ponašanje (Đurašković 2002). Uticaji povoljnih uslova spoljašnje sredine, među kojima i bavljenoj fizičkom aktivnošću, mogu u odgovarajućoj meri da poboljšaju razvojne osobine pojedinca, mada kod nekih osobina granice volumena poboljšanja mogu da budu relativno umerene. Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi kako na osnovu antropometrijskih karakteristika mogu da se određivanju homogene grupe za košarku. Metodika sportskog treninga zahteva da se učenje i usavršavanje elemenata košarkaške tehnike ostvaruje u homogenim grupama, i da se tada postižu najbolji efekti (Jovanović 1999).

## **2.METOD RADA**

### ***Uzorak ispitanika***

Uzorak za ovo istraživanje izvučen je iz populacije redovnih učenika VI-tih razreda osnovnih škola u Srbiji. Ispitanici su bili stari 13 godina  $\pm$  6 meseci (kontrolna i eksperimentalna grupa), kao i jedan broj učenika VII razreda, starih 14 godina  $\pm$  6 meseci, koji su bili članovi školske košarkaške sekcije. Svi ispitanici su učenici osnovnih škola u Nišu. Uzorak ispitanika (N=980) je podeljen u sledeće tri grupe: kontrolna-K sa 410 ispitanika (učenici koji su pohađali samo redovne časove fizičkog vaspitanja u školama), eksperimentalna-E sa 380 ispitanika (ispitanici koji su osim redovne nastave fizičkog vaspitanja u školama imali još jedan čas nedeljno koji je bio definisan kao "Obavezne sportske aktivnosti", sa nastavnim sadržajem iz košarke) i sekcija za košarku-S sa 190 ispitanika (ispitanici koji su osim redovne nastave fizičkog vaspitanja imali još dva časa treninga u košarkaškoj sekciji, koja je sem časova treninga koji su se ostvarivali po planu i programu KSS učestvovala na kontrolnim utakmicama prvenstva niških osnovnih škola).

### ***Uzorak mernih instrumenata***

Uzorak ispitanika za procenu morfološke latentne dimenzije činilo je 15 mernih instrumenata, i to: za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta šest (visina tela - AVIS, sedeća visina - ASEV, dužina noge - ADNO, dužina ruke - ADRU, dužina šake - ADUŠ, dužina stopala - ADUS), volumena i mase tela pet (telesna masa - AMAS, maksimalni obim podlaktice - AOPL, obim nadlaktice opružene ruke - AONL, maksimalni obim potkolenice - AOPK, obim natkolenice - AONK) i mere značajne za košarku četiti (raspon ruku u odručenju - ARAR, maksimalni dohvat ispruženom rukom - MDIR, dužina podlaktice sa šakom - ADŠP, raspon prstiju - pedalj - ARAP).

### ***Metod obrade podataka***

Pri proučavanju morfološke strukture naznačene populacije, primenjena je metoda transverznog preseka "crosssectional method", a tendencije i zakonitosti izvedene su i potvrđene na osnovu distribucije mera i deskriptivnih statističkih parametara.

## 3.REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

## Distribucije antropometrijskih mera za sve ispitanike

Grupa i test	Verovatnoća za <i>SKEWNESS</i>			Verovatnoća za <i>KURTOSIS</i>		
	K	E	S	K	E	S
AVIS	.01682	.00009	.08946	.53736	.11172	.00507
ASEV	.00000	.00000	.60466	.00000	.00000	.92835
ADNO	.67164	.00391	.02923	.00000	.00000	.20372
ARAR	.01228	.00114	.00047	.91776	.91250	.06105
MDIR	.00143	.00036	.11940	.07517	.27525	.74492
ADRU	.30451	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000
ADSP	.00003	.00000	.56320	.00007	.00000	.84224
ADUS	.22655	.00000	.00010	.20022	.00000	.65123
ARAP	.15338	.00816	.73280	.96928	.58076	.18741
ADUŠ	.00000	.00000	.94852	.00000	.00000	.56327
AMAS	.00000	.00000	.15469	.06335	.00028	.01303
AONL	.00000	.00000	.00670	.94584	.82239	.09182
AOPL	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000	.00005
AONK	.00002	.00000	.13477	.11113	.69388	.01008
AOPK	.00000	.00000	.31180	.00000	.00609	.00740

Prilikom analize aspekta simetričnosti distribucije (skewness) izmerenih rezultata kod ispitanika svih uzoraka uključenih u eksperiment, zapaža se kod pokazatelja ovog obeležja raspodele antropometrijskih mera, da se kod većine varijabli utvrđene distribucije mogu smatrati statistički različitim od normalne, tj. čak se za 32 od 45 može da tvrdi da su statistički asimetrične. U tome prednjače distribucije antropometrijskih obima nadlaktice i podlaktice (AONL i AOPL), koje ne mogu da se smatraju statistički normalno simetrične. Isti slučaj je utvrđen kod svih 15 antropometrijskih mera eksperimentalne grupe.

Odlika izduženosti-spljoštenosti (kurtosis) raspodele izmerenih rezultata, tj. kurtozičnosti distribucije u većini slučajeva za izmerene manifestne varijable kod svih uzoraka obuhvaćenih eksperimentom je sa statističkog stanovišta prihvatljiva kao aproksimativno normalno raspoređena jer se za svega 22 (od 45) distribucija može smatrati da nisu normalno distribuisane, među kojima prednjače obimi nadlaktice i podlaktice.

Telesna i sedeća visina

Test	K		E		S	
	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev
AVIS	156.25	8.22	156.59	7.64	172.48	6.14
ASEV	80.55	4.62	81.09	4.43	88.62	3.73

Kada su u pitanju srednje vrednosti telesne mase kod ispitanika obuhvaćenih ovim istraživanjem, uočavaju se generalno dve kategorije. U prvu kategoriju spadaju kontrolna i eksperimentalna grupa, čije su srednje vrednosti praktično identične, tj. preko 156 cm dok u drugu kategoriju spadaju ispitanici sekcije za košarku sa oko 16 cm većim prosekom.

Sedeća visina predstavlja meru za dužinu trupa i zajedno sa dužinom nogu definiše telesnu visinu. Sedeća visina kod žena relativno je veća nego kod muškaraca, ali u apsolutnom iznosu je manja zbog veće visine kod muškaraca. Sedeća visina je u očekivano visokoj korelaciji sa telesnom visinom pošto procenjuju istu latentnu dimenziju. Srednje vrednosti ove antropometrijske mere su, isto tako, podeljene u dve kategorije. U jednu spadaju ispitanici kontrolne i eksperimentalne grupe, a u drugu sa znatno većom sedećom visinom članovi sekcija za košarku.

Dužina noge i dužina ruke

Test	K		E		S	
	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev
ADUN	91.12	5.87	91.81	5.51	100.84	5.17
ADUR	69.414	4.88	69.10	4.81	78.122	4.167

Prosečni rezultati antropometrijske mere dužina noge su kod ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe znatno manji (oko 91 cm) od dužine nogu kod ispitanika sekcije za košarku koji imaju vrednosti preko 100 cm. Ova podela ne važi dosledno za minimalne rezultate koji su u rasponu od 65-92 cm. Kod maksimalnih rezultata, još više se narušava podela, povećava ujednačenost, jer su rezultati u rasponu od 108-114 cm. Velika ujednačenost se uočava kod standardne devijacije, od kojih je najmanja kod ispitanika sekcije za košarku (5,2 cm), a najveća kod ispitanika kontrolne grupe (5,9 cm).

Srednje vrednosti antropometrijske mere dužine ruke su ujednačene na 69 cm kod kontrolne i eksperimentalne grupe, dok kod članova sekcije za košarku poput ostalih mera za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, su veće i iznose preko 78 cm

Dužina šake i stopala

Test	K		E		S	
	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev
ADUŠ	17.09	1.22	17.33	1.47	20.57	1.08
ADUS	25.22	2.00	24.88	2.25	27.71	1.38

Dužina šake pokazuje znatno veće srednje vrednosti kod ispitanika sekcija za košarku (oko 21 cm), dok je kod ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe dosta ujednačenih vrednosti od oko 17 cm.

Aritmetičke sredine dužine stopala su heterogenih veličina, među kojima prednjači srednja vrednost sekcije za košarku, a najkraće stopalo izmereno je kod učenika eksperimentalne grupe.

Masa tela

Test	K		E		S	
	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev
AMAS	46.31	9.71	45.98	9.61	62.08	9.28

Aritmetičke sredine varijable masa tela su veoma različite kod ispitanika ovog istraživanja, što je razumljivo jer postoji velika korelacija između visine i mase tela. Najveću srednju vrednost imaju ispitanici sekcija za košarku (62 kg), dok ostale dve grupe imaju srednju vrednost oko 46 kg.



Obim podlaktice i obim nadlaktice

Test	K		E		S	
	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev
AOPL	20.03	2.26	21.28	2.03	23.23	1.90
AONL	22.79	3.00	22.74	3.00	25.32	2.77

Aritmetičke sredine obima podlaktice utvrđene su kao različite za sva tri uzorka. Najveći obim podlaktice imaju ispitanici sekcija za košarku, a najmanji ispitanici kontrolne grupe. Najveća homogenost utvrđena je u grupi članova sekcija za košarku, što se vidi iz male vrednosti standardne devijacije, a najmanji homogenost imaju ispitanici kontrolne grupe.

Aritmetičke sredine antropometrijske mere obima nadlaktice numerički su veće kod polaznika sekcije za košarku, od ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe. Razlika iznosi oko 3 cm. Disperzija rezultata je ujednačena i veće je raspršenje kod ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe (3 cm), a kod ispitanika koji se bave košarkom iznosi oko 2,8 cm.

Obim podkolenice i obim nadkolenice

Test	K		E		S	
	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev
AOPK	32.49	4.03	32.19	2.03	36.01	2.70
AONK	47.13	5.58	46.73	5.40	49.14	4.61

Aritmetičke sredine mere obima podkolenice su relativno ujednačene i kreću se od 47-49 cm. To isto važi i za utvrđene standardne devijacije, koji se kreću oko 5-6 cm. Ovo je prva antropometrijska mera gde su ispitanici kontrolne i eksperimentalne grupe superiorniji od ispitanika sekcija za košarku (66 prema 58). Apsolutni i relativni raspon su dosta umereni, što ukazuje da su grupe relativno homogene kada je u pitanju ova morfološka manifestna dimenzija. Utvrđenim rezultatima verovatno je doprinela činjenica da je među ispitanicima kontrolne i eksperimentalne grupe bilo onih sa nesrazmerno povećanom telesnom težinom, dok se za sekcije za košarku sprovodi spontano ili organizovano neka vrsta selekcije u odnosu na antropološke karakteristike.

Aritmetičke sredine mere obima nadkolenice kod ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe su relativno ujednačene, ali istovremeno znatno manje od srednjih vrednosti ispitanika sekcija za košarku (za oko 4 cm). Standardne devijacije su po svojim numeričkim vrednostima značajno različite.

Raspon ruku i maksimalni dohvat ispruženom rukom

Test	K		E		S	
	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev
ARAR	157.32	9.35	157.56	8.91	174.95	7.39
MDIR	201.74	11.55	202.30	10.83	223.08	9.61

Raspon ruku, kao specifična antropometrijska karakteristika, posebno značajna za košarku u proseku je znatno različita kod učenika sekcije za košarku (oko 175 cm) i ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe (oko 157 cm). Raspršenost rezultata najmanja je kod ispitanika eksperimentalne grupe, a ne mnogo veća kod ostala dva uzorka ispitanika. Najmanji raspon ruku utvrđen je kod ispitanika kontrolne grupe, a najveći kod ispitanika sekcije za košarku. Razlika raspona između najmanjeg i najvećeg iznosi oko 64 cm. Ova antropometrijska mera je unutar svake grupe zadovoljavajuće homogena, što se vidi iz relativnih raspona rezultata koji se sa svojim vrednostima nalaze u zoni teoretski očekivanih rezultata.

Situacija sa srednjim vrednostima antropometrijske karakteristike maksimalnog dohvata ispruženom rukom je identična sa mnogim koje su u ovom radu već bile interpretirane. Naime, radi

se o tome da su srednje vrednosti uzoraka ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe ujednačene i značajno manje od prosečnog rezultata ispitanika ispitanika sekcije za košarku. Disperzija izmerenih rezultata je veća kod uzorka ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe (za oko 2 cm) od uzorka ispitanika sekcija za košarku. I minimalni rezultati poput aritmetičkih sredina jednako se ponašaju, tj. značajno su manji kod kontrolne i eksperimentalne grupe od učenika obuhvaćenih sekcijom za košarku. Njihova razlika iznosi oko 27 cm. Kod najvećih numeričkih vrednosti situacija je kvalitetno različita jer su identični rezultati utvrđeni kod sekcije za košarku i kontrolne grupe (247 cm), a za 10 cm manja vrednost kod ispitanika eksperimentalne grupe.

Dužina podlaktice sa šakom i raspon prstiju

Test	K		E		S	
	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev	Sr.Vr	S.Dev
ADSP	41.13	2.76	40.93	2.78	47.76	1.91
ARAP	20.18	1.58	19.95	1.58	22.44	1.56

Srednje vrednosti mere dužine podlaktice sa šakom su izraženije kod ispitanika sekcija za košarku, a to znači da se za 6-7 cm duže od ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe. Raspršenje rezultata kod ispitanika kontrolne grupe, sudeći prema standardnoj devijaciji, mnogo je veće nego u ispitanika sekcije za košarku. Minimalni rezultati su za 10 cm manji kod ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe, od minimalnog rezultata ispitanika članova sekcije za košarku. Maksimalni rezultati su dosta ujednačeni kod sva tri uzorka i smešteni su u rasponu od oko 2 cm. Vrednosti minimalnih i maksimalnih rezultata proizveli su da varijacione širine budu znatno veće kod ispitanika kontrolne, a naročito eksperimentalne grupe (8 cm), što je više od očekivanih rezultata.

Najveću srednju vrednost raspona prstiju imaju ispitanici sekcije za košarku (22 cm), a najmanju imaju učenici eksperimentalne grupe (nešto manje od 20 cm). Standardne devijacije su ujednačene, što ukazuje da je i disperzija izmerenih rezultata jednaka u sva tri uzorka. Jednake minimalne rezultate imaju ispitanici kontrolne grupe, a ispitanici sekcije za košarku imaju za 2,5 cm. Identična situacija je i kod maksimalnih rezultata. Relativni rasponi rezultata su skoro jednaki kod svatri uzorka i smešteni su u zoni očekivanih vrednosti.

#### 4.ZAKLJUČAK

Ovakve distribucije rezultata antropometrijskih mera slične su sa rezultatima drugih autora (Dežman 1982; Dizdar, Trninić, i Milanović 1997; Jovanović 1999; Kocić, Đurašković i Jovanović 2008; Trninić 2006), koji su istraživali na uzorku ovog uzrasta. Poznata je pojava da kod ispitanika ovog uzrasta, koji su hronološki isto stari, nisu obavezno iste biološke starosti. Potrebno je napomenuti da kod dece u ovom periodu rasta i razvoja pojedine morfološke karakteristike se razvijaju heterohrono. Korelacija između latentnih antropometrijskih dimenzija dostiže maksimum u pubertetu i sistematski opada u daljem toku razvoja organizma. Međusobna povezanost tih dimenzija manja je u fazi koja prethodi pubertetu nego pri kraju. Iz toga se može izvesti zaključak da jedan zajednički činilac u periodu prepuberteta ili puberteta utiče na rasteenje i razvoj svih morfoloških karakteristika. Porast ekstremiteta približava se definitivnim vrednostima brže od porasta u visinu.

Telesna visina je za košarku od najveće važnosti, jer se za vreme igre lopta često nalazi visoko u vazduhu, iznad dohvata i domašaja igrača koji su na tlu, pa su oni prinuđeni da u borbi za loptu jedno vreme igre provedu u skokovima, tj. u vazduhu. Kod jednake jačine odraza viši dohvat imaju igrači sa većom telesnom visinom. Određenu visinu visok igrač može konsantno da održava ako samo podigne i ispruži ruke za razliku od igrača nižeg rasta koji to može da postigne skokom koji je ograničen trajanjem.

Kao i telesna visina sa kojom je, po pravilu, u naglašeno visokoj korelaciji, dužina noge ima visok stepen urođenosti (preko 90%), što svodi na malu meru mogućnost uticaja na njenu promenu. Ova mera je, u odnosu na dužinu trupa, kod muških proporcionalno izraženija nego kod žena. Rast nogu u dužinu završava se oko 16. do 18. godine. Ona utiče na dužinu koraka, zatim na visinu težišta i sl.

Uticaj dužine ruku na uspeh u bavljenju košarkom je prilično veliki. Dužina ruku zajedno sa širinom ramena definiše veličinu raspona ruku koji je kod košarke veoma važan naročito za uspešnu igru u odbrani i kod skokova za dohvaćanje visokih lopti.

Dužina šake značajna je u sportskim igrama gde se pretežno koriste ruke, odnosno gde se rukama manipuliše loptom. Tačnije rečeno značajna je dužina prstiju koja je naravno u visokoj korelaciji sa dužinom šake.

Od dužine stopala zavisi veličina podnožne površine, što se u krajnjem reflektuje održavanje ravnoteže u uspravnom položaju.

Masa tela spada u one antropometrijske karakteristike čije vrednosti u funkciji vremena znatno variraju. Usklađen odnos između telesne mase i visine tela kao i nekih drugih antropometrijskih mera je od značaja za mnoge sportske aktivnosti. Iako postoji visoka korelacija između visine i mase tela, mnogo je manja nego na ostale pobrojane antropometrijske karakteristike. Na masu tela u velikoj meri utiču egzogeni faktori, naročito ishrana i mišićna naprezanja. Masa tela direktno zavisi od broja masnih ćelija i njihove ispunjenosti emulzijom masti. Količina (broj) masnih ćelija je konstantna, a količina potkožnog masnog tkiva, indikatora povećane telesne mase, zavisi od ispunjenosti masnih ćelija rezervama masti u organizmu. Broj masnih ćelija u organizmu je genetski određen, što znači da spada u red individualnih karakteristika, a njihova ispunjenost zavisi od režima života, od stepena zdravlja, od fizičkih aktivnosti i dr., što predstavlja negenetski činioc. Bavljenje sportom, odnosno fizičkim naprezanjem deluje se na egzogene činioce u funkciji redukcije deponovane rezervne masti u organizmu, na bazi debalansa - veće potrošnje od unošenja. Antropometrijska mera telesna masa ima za svaku visinu svoj približni optimum u skladu sa polom, uzrastom i konstitucionalnim tipom. Može da se tvrdi da je optimalna telesna težina ona pri kojoj pojedinac može optimalno da razvije i ispolji svoje sposobnosti.

Za varijabilitet rezultata obima odgovorna su četiri faktora: debljina kože, debljina potkožnog masnog tkiva, poprečni presek mišića i prečnik kostiju. Kako su debljina kože i kostiju konstante, proizilazi da povećanje obima (kao i sile i snage mišića) treba da se ostvari u korist rasta volumena mišića, jer sila mišića je direktno proporcionalna površini poprečnog preseka tog mišića. Ovom prilikom treba da se respektuje činjenica da je broj mišićnih vlakana u mišiću stalan, a volumen vlakana nije. Trenažnim procesom utiče se na povećanje mišićne jakosti koja se manifestuje zadebljanjem mišićnih vlakana.

Kvantitativne vrednosti obima nadkolenice se menjaju pod uticajem fizičkog vežbanja. Ovaj segment ekstremiteta u svakodnevnom životu ima antigravitacionu funkciju, a u fizičkom vežbanju, kao opružać buta (m. quadriceps femoris) naročito je aktivan kod svih vrsta skokova.

Obim podkolenice utiče na jačinu odraza, što je važno za košarku, koja u sadrži veliki broj najrazličitijih struktura tipa skokova.

Antropometrijske mere (raspon ruku i i maksimalni dohvat ispruženom rukim) su posebno značajne za uspešno igranje košarke, ali ne u svom elementarnom obliku, onako kako ih propisuje međunarodni biološki program, već u raznim njihovim međusobnim kombinacijama, gde su uključene dve ili više antropometrijskih mera. Ovo jedino ne važi za raspon prstiju – pedalj, ali ta mera je značajna za baratanje loptom.

Raspon ruku je važan kod igre u odbrani. Igrači kod kojih je ova antropometrijska karakteristika izraženija, su u prednosti, zbog veće mogućnosti zatvoranja linija dodavanja i prodora, kao i presecanja i izbijanja lopte iz ruku protivnika.

Koš je uzdignut na visinu od 305 cm od tla, pa određeni broj struktura košarkaške igre sadrži elemente u kojima je potrebno doseći što veću visinu sa ispruženim rukama. Dosegnuta visina velikim delom zavisi od visine odraza, ali u slučaju da dva igrača isto skaču u prednosti je onaj koji ima veći “maksimalni dohvat”. Razvijenija ova antropometrijska karakteristika potrebna je prilikom skokova kod podbacivanja lopte, skoka za loptu posle šuta i u borbi za loptu ispod koša. Takođe je važna za odbranu od šuta, jer ako se igrač postavi ispred šutera i podigne ruke, on praktično “zaklanja” koš. Ova antropometrijska mera zavisi od telesne visine i dužine ruku.

Dužina podlaktice sa šakom je specifična antropometrijska karakteristika, koja ima poseban značaj u završnoj fazi izbačaja lopte prilikom šuta na koš. Uz optimalnu silu i snagu mišića opružaća podlaktice i šake, veća dužina poluge omogućava veći domet lopte kod šuta na koš, jer se sve vrste šuteva (osim “polaganja-šu tehnikom šaka ispod lopte”) vrše ovim segmentom gornjih ekstremiteta.

Igrači koji imaju veliki raspon šake i koji mogu da uhvate loptu jednom rukom i imaju kontrolu nad istom, mnogo lakše i sa manje napora “zakucavaju”. Izraženije posedovanje ove karakteristike je važno i kod situaciono-motoričke sposobnosti manipulisanja loptom. Ako se lopta drži jednom rukom druga je slobodna da zaštićuje igrača i loptu, kao i da održava ravnotežu, omogućava sigurniji prijem lopte, fintiranje šuta i dodavanja, kao i kontrolu lopte jednom rukom kod šuta iz kretanja, samim tim što lopta leži “sigurnije” u ruci.

Može se zaključiti da pravilno određivanje i formiranje homogenih grupa umnogome može da doprinese kvalitativnom poboljšanju rada sa mladim košarkašima.

## 5.REFERENCE:

1. Dežman, B. (1982). Spremembe v relacijah med nekaterimi morfološkim in motoričnimi spremenljivkami košarkarjev starih 11, 12, 13 i 14 godina. Magistrski rad, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
2. Dizdar, D., Trninić, S. i Milanović, D. (1997). Prilog utvrđivanju tipova košarkaša na temelju standardnih pokazatelja situacijske efikasnosti. *Kineziologija*, 29, 47-53.
3. Herodek, K. (2001). Struktura preciznosti i relacije preciznosti sa nekim motoričkim sposobnostima i morfološkim karakteristikama. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičkog vaspitanja.
4. Jovanović, D. (1999). Efekti nastavnih sadržaja košarke u transformaciji psihosomatskog statusa učenika u nastavi i vannastavnim aktivnostima. Fakultet fizičke kulture. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičkog vaspitanja.
5. Jovanović-Golubović, D. (2002). Relacije specifično antropometrijskih i bazično motoričkih varijabli sa situaciono-motoričkom preciznošću ubacivanja lopte u koš. *Sbornik s materiala* (str. 68-76). *Bulgaria-Blagoevgrad: Fizičeskoto vaspitanie i sporta v obrazovatelna sistema.*
6. Jovanović-Golubović, D. i Jovanović, I. (2003). Antropološke osnove košarke. Niš: Grafika-Galeb.
7. Jovanović, I. (1999). *Košarka-teorija i metodika*. Niš: Cip.
8. Kocić, M., Đurašković, R. i Jovanović, D. (2008). School of basketball the selection factor or the regulation of body weight, *Fizička kultura Skopje*, 36, 1 (38-45).
9. Trninić, S. (2006). *Selekcija, priprema i vođenje košarkaša i momčadi*. Zagreb: Vitka-Marko d.o.o.
10. Đurašković, R. (2002). *Sportska medicina II izdanje*. Niš: SVEN.

## SPECIFIČNE KARAKTERISTIKE ALPSKIH SKIJAŠA

Aleksandar Joksimović

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Sažetak.** Alpsko skijanje zahteva aerobnu i anaerobnu snagu, snagu mišića, i različite varijacije složenih motoričkih sposobnosti uključujući brzinu, agilnost, ravnotežu i koordinaciju. Poznavanje atributa uspešnih takmičara je od posebne važnosti u proceni kvaliteta i slabosti u razvoju sportista i za izbor talentovanih sportista u nacionalnoj selekciji. U skijaškom takmičenju postoje četiri kategorije: spust, super G, veleslalom i slalom. Ove kategorije su u mnogome različite jedna od druge: radijus zavoja, brzina i naravno dužina staze. Uspešni alpski skijaši svoj uspeh mogu bazirati na motoričkim sposobnostima. Međutim, skijanje u mnogome zavisi i od drugih elemenata kao što su tehnika, psihološka priprema itd.,

**Ključne reči:** *uspešnost, snaga, takmičenje*

Alpsko skijanje zahteva aerobnu i anaerobnu snagu, snagu mišića, i različite varijacije složenih motoričkih sposobnosti uključujući brzinu, agilnost, ravnotežu i koordinaciju (White, A. T. & Johnson, S. C., 1993).

Postoje dokazi o varijabilnosti fizičkih karakteristika između različitih tipova skijaša. Generalno, uspešni takmičari koji se takmiče u alpskom skijanju su pripremljeniji i jači nego što je to bio slučaj u prošlosti. Povećanje čiste mišićne mase se može povezati sa promenom pravila postavljanja kapija na stazi (White, A. T. & Johnson, S. C., 1993).

Kompleksnost alpskog skijanja vodi do mnogih istraživanja koja su se bavila traganjem za specifičnim fizičkim karakteristikama, koje su bitne kako za rekreativno tako i za profesionalno bavljenje alpskim skijanjem (Bosco, C. 1997).

Fizička priprema je jedna od značajnih komponenti sportsko-treznog rada i povezana je sa razvojem, podizanjem ili održavanjem nivoa funkcionalnih sposobnosti skijaša. Ona omogućuje svestraniji fizički razvoj, kao i jačanje i učvršćivanje zdravlja. Fizička priprema skijaša podrazumeva razvoj, usavršavanje i održavanje motoričkih sposobnosti (snaga, brzina, izdržljivost, fleksibilnost, ravnoteža, koordinacija). U toku treznog rada zahtevi za podizanje nivoa motoričkih sposobnosti postaju sve veći, pa se iz tih razloga i treznji proces u ovom segmentu treninga mora usavršavati i modifikovati. Sredstva – telesne vežbe, koje se primenjuju u radu sa skijašima moraju biti raznovrsna i to iz domena sportske gimnastike, atletike, sportskih igara, planinarstva, plivanja, biciklizma i dr. Ovakvu podela sredstava telesnog vežbanja za primenu fizičke pripreme skijaša dolazi iz tri grupe telesnih kretanja: a) prirodni oblici kretanja, b) gimnastike vežbe (vežbe oblikovanja) i c) elementarne sportske igre. Predmet rada predstavlja prikaz određenih karakteristika uspešnih alpskih skijaša.

Poznavanje atributa uspešnih takmičara je od posebne važnosti u proceni kvaliteta i slabosti u razvoju sportista i za izbor talentovanih sportista u nacionalnoj selekciji (Jasmin, B. J., Montgomery, D. L. & Hoshizaki, T. B., 1989). Temeljno razumevanje skijaških zahteva je od suštinskog značaja za izradu odgovarajućih programa za odabir odgovarajućih predsezonskih uslova, kako bi se razvili vrhunski skijaši.

U skijaškom takmičenju postoje četiri kategorije: spust, super G, veleslalom i slalom. Ove kategorije su u mnogome različite jedna od druge: radijus zavoja, brzina i naravno dužina staze. Spust predstavlja najdužu alpsku disciplinu, traje u proseku dva do tri minuta. Spust predstavlja

tipičau liniju pada niz planinu, gde skijaši postižu veliku brzinu dok savladavaju stazu i zavoje. Veleslalom uključuje srednju brzinu zavoja na kursu od 60 do 90 sekundi. Super G je relativno nova kategorija skijanja. Ona je hibrid spusta i vele slaloma. Super G skijaši moraju da dobro tehnički da izvode zavoje kao i da postignu aerodinamičnu poziciju kada god je to moguće. Slalom kategorija sadrži seriju kratkih zavoja i brzih kombinacija na rastojanju od 45 do 60 sekundi.

Svaka kategorija zahteva specifične fizičke atribute sportiste, iako je potreba za visokom aerobnom i anaerobnom snagom zajednička svim tipovima vrhunskog alpskog skijanja (Andersen & Montgomery, 1988). Uporedo sa aerobnom i anaerobnom snagom, skijanje zahteva kompleks motornih sposobnosti, izvanrednu brzinu, agilnost, balans i kordinaciju (Brown & Wilkinson, 1983; Shea, 1983). Nije posebno istraživano postojanje količine tehničkih skijaških sposobnosti, motornih sposobnosti i psiholoških varijabilnosti koje su neophodne za vrhunski uspeh u skijanju. Iako, mnoge sposobnosti imaju uticaj na skijaške performanse, do sada se najviše fokusiralo na fizičke parametre skijaša: fizičke karakteristike, aerobna snaga, anaerobna snaga, merenja u laboratoriji, vidljive i sportski specifične pojave i mišićnu snagu (Eriksson, A., Forsberg, A., Nilsson, J. & Karlsson, J., 1978; Haymes, E. M. & Dickinson, A. L., 1980; Song, T. M. K., 1982). Rizik i mehanizam povrede kolena kod vrhunskih skijaša, kao i preventivna strategija, su takođe ispitivane (Morrisey, M. C., Seto, J. L., Brewster, C. E. & Kerlan, R. K., 1987).

Alpski skijaši poseduju visok nivo fleksibilnosti, snage, izokinetičku snagu nogu i visok nivo anaerobne snage (Andersen, R. E. & Montgomery, D. L., 1988; Tesch, P., 1995). Mnoga istraživanja (Muller, R., Benko, U., Raschner, C. & Schwameder, H., 2000; Tesch, P., 1995; Hintermeister, R. A., O'Connor, D. D., Dillman, C. J., Suplizio, C. L., Lange, G. W. & Steadman, R. J., 1995) sugerišu da je snaga nogu važan faktor u uspešnosti alpskog skijaša. Vrednost V02 max kod alpskih skijaša kreće se u granicama od 61-63ml/min/kg (White, A. T. & Johnson, S. C., 1991; Veicsteinas, A., Ferretti, G., Margonato, V., Rosa, G. & Tagliabue, D., 1984).

Razvoj aerobnih sposobnosti skijaša odvija se u uslovima dovoljne količine kiseonika i uz prevladavanje oksidacionih energetskih procesa, koji omogućuju potrošene energije transportom kiseonika na periferiju lokomotornog aparata. Kontinuirani metod aerobnog treninga koristan je za razvoj dugotrajne izdržljivosti. Potrebna je dinamička sinhronizacija funkcija svih organa i organskih sastava koji osiguravaju i potrošnju kiseonika tokom skijaške aktivnosti. Trenazne aktivnosti se odvijaju bez prekida i mogu trajati i više od 60 minuta, što je određeno aerobnim pragom, odnosno onom funkcionalnom veličinom preko koje dominiraju anaerobni energetski procesi. Za ocenu aerobne sposobnosti skijaša osnovni pokazatelj je maksimalni relativni prijem O<sub>2</sub>. U cilju utvrđivanja specifičnosti funkcionalnih sposobnosti skijaša često se primenjuju testiranja u mirovanju i u uslovima takmičenja.

Razvoj laktatne komponente anerobne izdržljivosti temelji se na izazivanju jakih glikolitičkih reakcija i korišćenje energije iz aneorobnih glikolitičkih spojeva. I u ovom primeru intervalna metoda je najpogodniji oblik trenažnog rada. Koristne trenažne aktivnosti su trčanje deonica od 200-600 metara, poligoni, prepreke i specifične vežbe trajanja do 2 min. Intenzitet nadražaja se kreće u intervalu 80-90% i izaziva najviše vrednosti fizioloških reakcija (frekvencija srca i vise od 200 otkucaja u minuti). Trenažni rad se odvija u 3-4 serija, sa 3-4 ponavljanja radnog intervala u jednoj seriji. Produženi pasivni odmor, odnosno pauza, primenjuje se zbog potrebe zadržavanja i sposobnosti tolerancije veće kolicine laktata u krvi. Alpski skijaši poseduju veoma razvijen glikolitički kapacitet (Tesch, P., Larsson, L., Eriksson, A. & Karlsson, J., 1978; Saibene, F., Cortli, G. & Gavazzi, M. P., 1985). Akumulacija laktata u krvi u pokazuje da skijanje generiše visok nivo laktata koji korelira sa anaerobnom snagom, izdržljivošću i glikolitičkom sposobnošću (Andersen, R. E., Montgomery, D. L. & Turcotte, R. A., 1990; Bacharach, D. W. & Petelin Von Duvillard, S., 1995.; Muller, R., Benko, U., Raschner, C. & Schwameder, H., 2000).

## ZAKLJUČAK

Uspešni alpski skijaši svoj uspeh mogu bazirati na motoričkim sposobnostima (Bayli, I., 1997). Međutim, skijanje u mnogome zavisi i od drugih elemenata kao što su tehnika, psihološka priprema itd., tako da nijedna fiziološka karakteristika nije toliko dominantna da se definitivno predvide visoka dostignuća u skijanju (White, A. T. & Johnson, S. C., 1993). Potencijalna upotreba pojedinih testova koji su pokazali valjanost i pouzdanost, leži u identifikaciji talenata. Testovi se mogu koristiti za praćenje trenaznog procesa i efikasnosti istog. Još jedna oblast u kojoj se ovi testovi mogu koristiti je procena efikasnosti programa rehabilitacije posle povreda, jer testovi koji su se pokazali kao specifični u pogledu intenziteta i pokreta, mogu biti veoma korisni u programu traninga kako bi se skijaš što pre vratio na stazu i u proces takmičenja (Andersen, R. E. & Montgomery, D. L., 1988).

## LITERATURA

1. Andersen, R. E. & Montgomery, D. L. (1988). Physiology of Alpine Skiing. *Sports Medicine*, 6, 210-221.
2. Andersen, R. E., Montgomery, D. L. & Turcotte, R. A. (1990). An on-site test battery to evaluate giant slalom skiing performance. *Journal Sports Medicine and Physical Fitness*, 30, 276-282.
3. Bacharach, D. W. & Petelin Von Duvillard, S. (1995). Intermediate and long term anaerobic performance of elite Alpine skiers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(3), 305-309.
4. Bayli, I. (1997) *Field test results of the Canadian men's Alpine ski team*. Canadian Alpine Ski Association.
5. Bosco, C. (1997). Evaluation and Planning of conditioning training for alpine skiers. In: *Mueller E et al (Eds): Science and skiing*. London: E & FN Spon.
6. Brown, S. L. & Wilkinson, J. G. (1983). Characteristics of national, divisional, and club male alpine ski racers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15 (6), 491-495.
7. Eriksson, A., Forsberg, A., Nilsson, J. & Karlsson, J. (1978). Muscle strength, EMG activity, and oxygen uptake during downhill skiing. In: *Biomechanics VI-A Asmussen E and Jørgensen (Eds)* Baltimore: University Park.
8. Haymes, E. M. & Dickinson, A. L. (1980). Characteristics of elite male and female ski racers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12 (3), 153- 158.
9. Hintermeister, R.A., O'Connor, D.D., Dillman, C.J., Suplizio, C.L., Lange, G. W. & Steadman, R.J. (1995). Muscle activity in slalom and giant slalom skiing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(3), 315-322.
10. Jasmin, B.J., Montgomery, D. L. & Hoshizaki, T.B. (1989). Applicability of the hexagonal obstacle test as a measure of anaerobic endurance for alpine skiers. *Sports Training, Medicine and Rehabilitation*, 1, 155-163.
11. Morrissey, M. C., Seto, J. L., Brewster, C. E. & Kerlan, R. K. (1987). Conditioning for skiing and ski injury prevention. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 8(9), 428-437.
12. Muller, R., Benko, U., Raschner, C. & Schwameder, H. (2000). Specific fitness training and testing in competitive sports. *Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise*. 32(1), 216-220.
13. Saibene, F., Cortli, G. & Gavazzi, M. P. (1985). Energy sources in alpine skiing (giant slalom). *European Journal of Applied Science*, 53, 312-316.

14. Shea, J. B. (1983). The alpine skiing assessment battery: the secret to picking the right people and training for the right things. *Journal of the United States Ski Coaches Association*, 6, 26-31.
15. Song, T. M. K. (1982). Relationship of physiological characteristics to skiing performance. *Physician and Sportmedicine*, 10, 97-102.
16. Tesch, P. (1995). Aspects on muscles properties and use in competitive alpine skiing. *Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(3),310-314.
17. Tesch, P., Larsson, L., Eriksson, A.& Karlsson, J. (1978). Muscle glycogen depletion and lactate concentration during downhill skiing. *Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise*, 10(2),85-90.
18. Veicsteinas, A., Ferretti, G., Margonato, V., Rosa, G. & Tagliabue, D. (1984). Energy costs of and energy sources for alpine skiing in top athletes. *Journal of Applied Physiology*,56(5), 1187-1190.
19. White, A. T.& Johnson, S. C. (1991). Physiological comparison of International, National and Regional alpine skiers. *International Journal of Sports Medicine* 12(4), 374-378.
20. White, A. T.& Johnson, S. C. (1993). Physiological aspects and injury in elite alpine skiers. *Sports Medicine* 15(3), 170-178.



# ULOGA PSIHOLOŠKIH FAKTORA U PROCESU OBUKE SKIJAŠKIH ZAVOJA KOD POČETNIKA

Dina Joksimović  
Aleksandar Joksimović  
Daniel Stanković

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Sažetak:** Istraživanje je sprovedeno na populaciji studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu, na uzorku od 48 ispitanika pomoću 6 testova (3 za procenu psiholoških faktora i 3 za procenu usvojenosti znanja skijaških zavoja). Prosečna starost ispitanika bila je  $21.8 \pm 1.32$  godina, a ispitanici nikada pre nisu imali dodirasa alpskim skijanjem. Cilj ovog rada bio je da se utvrdi koja je uloga motivacije u uspešnom obavljanju nove motoričke aktivnosti, samoeфикаsnosti, odnosno samoprocene vlastitih motoričkih sposobnosti i nivoa anksioznosti od povreda prilikom učenja osnovnih skijaških zavoja. Autori zaključuju da će ispitanici sa izraženijim motivom sportskog postignuća kvalitetnije savladati elemente tehnike zavoja od brega. Ova povezanost je verovatno zasnovana na činjenici da motiv za postignućem doprinosi boljim rezultatima prilikom učenja kompleksnih i dinamičnijih skijaških elemenata. Naime, verovatno sa dinamičnijim i kompleksnijim skijaškim elementima raste i motiv za postignućem.

**Ključne reči:** *skijaški zavoji, generalizovana samoeфикаsnost, anksioznost, motiv sportskog postignuća*

## UVOD

Uspeh u skijanju određen je velikim brojem faktora, među kojima važnu ulogu imaju morfološki, motorički, fiziološki i psihološki faktori. Posebni doprinos psiholoških osobina na uspeh u sportu bio je predmet brojnih dosadašnjih istraživanja (Araki, K., Mintah, J. K., Mack, M. G., Huddleston, S., Larson, L. & Jacobs, K, 2006; Janssen, I., Dostaler, S., Boyce, W. F. & Pickett, W., 2007; Pallesen, S., Nordhus, I. H., Carlstedt, B., Thayer, J. F. & Johnsen, T. B. 2006; Steinar, S., Arne, E. & Roald, B. 2007).

Od skijaša se konstantno očekuje da nastupaju pod visokom tenzijom. Iz tog razloga nije čudno što psihološke karakteristike ličnosti često utiču na razlike i odvajanje onih koji su visoko uspešni skijaši od onih koji su manje uspešni u skijanju (Morris, 2000). Ranija istraživanja ukazuju na visoku povezanost i psiholoških karakteristika i skijaških performansi (Morgan and Pollock, 1977; Morgan, 1979; May, J. R., Veach, T. L., Reed, M. W. & Griffey, M.S. 1985). Dalja istraživanja teže ka identifikaciji psiholoških veština koje u mnogome odprinosu uspehu u skijanju (Meyers, M. C., LeUnes, A., & Bourgeois, A. E. 1996). Takođe, postoje pokušaji da se identifikuje sadržaj koji je povezan sa motivacijom, samopouzdanjem, kontrolom anksioznosti, mentalnom pripremom, timskom empatijom i koncentracijom (Mahoney, M. J., Gabriel, T. J., & Perkins, T. S. 1987). Tako je utvrđeno da strah i anksioznost mogu negativno delovati na uspeh skijaša, dok je psihološki faktor samopouzdanje pozitivno je povezan sa nastupom skijaša (Cartoni, A. C., Minganti, C. & Zelli, A. 2005).

Proces učenja alpskog skijanja istraživali su Kintscher, H., Vechta, H. & Lippens, V., 2001, koji su pokušali da utvrde koje misli i razmišljanja imaju skijaši početnici pre početka i tokom

procesa učenja. Na osnovu dobijenih rezultata se može zaključiti da je njihova primarna briga održavanje ravnoteže, a ona je direktno povezana sa strahom od pada, dok se tek kasnije javlja osećaj za pokret kako bi postigli i kontrolisali brzinu kojom se spuštaju niz stazu. Navedena primarna misao je pod uticajem psiholoških faktora kao što su anksioznost, samoprocena vlastite efikasnosti i motiva da se postigne željeni uspeh. Na osnovu ovoga moguće je doći do zaključka da su navedene tri psihološke karakteristike barem delimično odgovorne za učenje alpskog skijanja.

Samopouzdanje je crta ličnosti ispoljena kao sigurnost u sebe samog i svoje sposobnosti. Koliko će čovek imati poverenje u sebe i vlastite mogućnosti, zavisi od njegovog životnog iskustva i njegove relativne uspešnosti u rešavanju osnovnih životnih pitanja (ljubav, brak, profesija, društveni položaj itd.). Ukoliko pojedinac više uspeva u svojim namerama, ukoliko ga drugi više priznaju i poštuju, utoliko će i njegovo samopouzdanje biti veće, i obratno, što više doživljava neuspehe i osudu od okoline, to mu je samopouzdanje slabije (Horda, 2009).

Pitanje samopouzdanja i vere u sebe kod sportista je vrlo zanimljiv i jako bitan fenomen u sportu. Lako se izgubi, a teško se izgradi. Cilj psihološke pripreme je naučiti sportistu da na adekvatan način objašnjava sportske rezultate. Podstiče ga da se razvije osećanje kontrole nad svojim ponašanjem, preuzme odgovornost kako za uspeh tako i za neuspeh. Kada sportista ima osećaj kontrole i preuzme odgovornost za uspeh, javlja se osećaj ponosa. Kada ima osećaj kontrole nad neuspehom i preuzme odgovornost za njega, nakon tuge javlja se nada da će otklanjanjem uzroka (menjanjem vlastitog ponašanja) neuspeh pretvoriti u uspeh. Još jedan bitan factor samopouzdanja je očekivanje budućih rezultata. Kako bi ta očekivanja bila pozitivna, preporuka glasi: na neuspeh nemojte gledati kao na nešto što je stalno nepromenljivo, nego kao na nešto što se dogodilo, sastavni je deo sporta i promenljivo je! S druge strane, uspeh treba gledati kao nešto što je rezultat truda, zalaganja, odricanjai napornog rada (Horda, 2009).

Samopouzdanje opisuje nivo sigurnosti ispitanikana način da će adekvatno napraviti određenu fizičku aktivnost, odnosno uključuje procenu vlastitih fizičkih sposobnosti (Bandura A., 1997). Strah je ispitivan u kontekstu straha od povrede u sportu, a briga definisana kao sled negativnih misli koji predviđa nepovoljan ishod u učenju motoričke aktivnosti, procenjena je putem upitnika SCAT-a. Naime, strah od povrede može predstavljati psihološku barijeru prilikom učenja novog motoričkog kretanja, ali i nemogućnost usavršavanja i uvežbavanja već naučenog kretanja (Cartoni, A. C., Minganti, C. & Zelli, A. 2005). Isto tako strah od povrede može biti prepreka u realizaciji motoričkog zadatka (Cartoni, A. C., Minganti, C. & Zelli, A., 2005; Reuter, J. M. & Short, S. E., 2005). Učitelj skijanja, pravilnim odabirom metode, odnosno modela učenja, neizostavan je u procesu obučavanja skijanja (Fung L., 2003; Lewandowski, K., 2006; Pankey, R. B., 1986).

Cilj ovog rada je da se utvrdi koja je uloga motivacije u uspešnom obavljanju nove motoričke aktivnosti, samoeфикаsnosti, odnosno samoprocene vlastitih motoričkih sposobnosti inivoa anksioznosti od povreda prilikom učenja osnovnih skijaških zavoja.

## **METOD ISTRAŽIVANJA**

### ***Uzorak ispitanika***

Populacija iz koje je uzorak izvučen definisana je kao populacija studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu, od čega ih je 34 bilo muškog i 14 ženskog pola. Prosečna starost ispitanika bila je  $21.8 \pm 1.32$  godina. Ispitanici uključeni u ovo istraživanje nikada pre nisu imali dodirasa alpskim skijanjem.

### ***Uzorak varijabli***

Merni instrumenti za procenu psiholoških karakteristika:

- Test za merenje takmičarske anksioznosti (TSA)

- Test motiva sportskog postignuća (TMSP)
- Skala generalizovane samoeфикаsnosti (NEO:C1)

U istraživanju je korišćen dopunjen i modifikovan Martensov SCAT test (TSA) koji je sadržao 15 ajtema. Taj modifikovani test sačinila je Bačanac, L.J. 1989. god. i on je najprimenljiviji test na našim prostorima za ovu sposobnost. Takođe, test motiva sportskog postignuća, sačinili su Havelka i Lazarević sa ciljem da meri specifičnu tendenciju da se postigne uspeh onako kako ga je sportista internalizovao, bilo kao rezultat autentičnih potreba, bilo kao rezultat spoljašnjih zahteva i uticaja.

Po ispunjavanju tri upitnika: Test za merenje takmičarske anksioznosti (TSA), Test motiva sportskog postignuća (TMSP) i Skala generalizovane samoeфикаsnosti (NEO:C1), ispitanici su bili obučavani osnovama alpskoga skijanja. Istraživanje je provedeno u martu 2010.godine u trajanju od sedam dana. Nakon završenog procesa obučavanja, provereno je naučeno znanje alpskog skijanja tako što je ekspertni tim od pet ispitivača odabrao tri reprezentativnih elemenata skijaške tehnike (zavoj ka bregu, osnovni zavoj i paralelni zavoj od brega) koje su ispitanici demonstrirali, a na osnovu prikazanog znanja ocenjeni su ocenama na skali od jedan do pet.

Psihološke osobine briga i strah procenjivane su pomoću upitnika za merenje takmičarske anksioznosti (TSA) koji je uključivao 30 pitanja. Petnaest pitanja u okviru ovog upitnika odnosila su se na brigu, dok su se petnaest pitanja odnosila na strah koja su i korišćena u ovom istraživanju. Odgovori su se rangirali na skali od 1 do 3. Ukupni rezultat svakog ispitanika na ovom upitniku dobijen je zbrajanjem rezultata petnaest čestica, a manji rezultat značio je manje straha (odnosno negiranje straha od strane ispitanika), a veći rezultat je ujedno značio i veći strah od povrede. Vreme za izradu ovog testa je bilo šest minuta.

Test motiva sportskog postignuća zadat je sa ciljem da se izmeri specifična tendencija za postizanje uspeha onako kako ga je sportista internalizovao (bilo kao rezultat autentičnih potreba, bilo kao rezultat spoljnih zahteva i uticaja). TMSP sadrži 3 skale koje ispituju 3 varijable sa ukupno 50 ajtema za čije rešavanje je potrebno oko 10 min.

Upitnik o samoproceni vlastite ефикаsnosti obuhvatao je 10 pitanja, a odgovori su se davali na trostepenojskali kao i kod upitnika o takmičarskoj anksioznosti. Zbrajanjem rezultata pojedinih čestica dobijen je ukupni rezultat, gde veći zbroj bodova znači i veću samoeфикаsnost, odnosno svest ispitanika o boljoj vlastitoj telesnoj sposobnosti. Vreme za izradu ovog testa je bilo šest minuta.

Navedeni upitnici za potrebe ovog istraživanja odabrani su zbog svojih dobrih metrijskih karakteristika (Hazlett-Stevens, H., Ullman, J. B. & Craske, M. G, 2004). Takođe, rezultati pouzdanosti odabranih psiholoških testova (prema Cigrovski et al., 2008) omogućavaju korišćenje dobijenih rezultata tri provedena upitnika u daljim analizama. Oni su prema koeficijentima unutrašnje konzistencije Cronbachov  $\alpha$  iznosili  $TSA\alpha = 0.75$ ,  $TMSP\alpha = 0.83$  i  $NEO:C1\alpha = 0.83$ .

Statističke analize (pouzdanost, t-test i koeficijent korelacije) izračunate su u programu SPSS. Dobijeni rezultati smatrani su statistički značajnima za  $p < 0.05$ .

## REZULTATI I DISKUSIJA

**Tabela 1.** Koeficijenti korelacija između psiholoških varijabli i nivoa stečenog znanja skijaških zavoja

Varijable	TSA	TMSP	NEO:C1	Zavoj ka bregu	Osnovni zavoj	Paralelni zavoj od brega
TSA		<b>-0.31</b>	<b>0.45</b>	0.16	0.13	0.06
TMSP			<b>-0.58</b>	0.21	0.17	<b>0.32</b>
NEO:C1				-0.12	-0.14	-0.11
Zavoj ka bregu					<b>0.69</b>	<b>0.73</b>

Osnovni zavoj						<b>0.82</b>
Paralelni zavoj od brega						

Iz dobijenih rezultata, može se primetiti da postoje statistički značajne korelacije između testova za procenu psiholoških varijabli, kao i veoma visoke statistički značajne korelacije unutar testova za procenu tehničke usvojenosti skijaških zavoja (ka bregu, osnovni i od brega). Najveći koeficijent korelacije između psiholoških testova je između Testa motiva sportskog postignuća i Testa procene samoefikasnosti (-0.58), dok je najveća korelacija uopšte prisutna između testa Paralelni zavoj od brega i testa Osnovni zavoj (0.82). Što se tiče kroskorelacija između psiholoških testova i testova usvojenosti znanja skijaških zavoja, jedini statistički značajan koeficijent korelacije javio se između Testa motiva sportskog postignuća i Paralelnog zavoja od brega (0.32). To znači da će ispitanici sa izraženijim motivom sportskog postignuća kvalitetnije savladati elemente tehnike zavoja od brega.

Iako se pošlo od pretpostavke da osobe koje postižu više rezultate na testu anksioznosti (varijabla straha), zbog izraženijeg straha od povrede, sporije i slabije uče novu motoričku aktivnost, odnosno, strah negativno utiče na proces učenja skijanja, ovde nisu dobijeni takvi rezultati. Navedene zaključke, moguće je potkrepiti objavljenim istraživanjima koja su vršena na populaciji sportista koji su se bavili nekontaktnim sportovima. Prema tim istraživanjima utvrđena je statistički značajna pozitivna povezanost između straha od povrede i verovatnoća povređivanja, kao i negativna povezanost između straha od povrede i samopouzdanja (Reuter, J. M. & Short, S. E. 2005). Međutim, analiza rezultata nije pokazala statistički značajnu povezanost između anksioznosti i učenja alpskog skijanja. Jedna od mogućnosti ovako dobijenih rezultata može biti i nepostojanje iskustva, odnosno nepostojanje prethodnih povreda na skijanju, što može da dovede do izostajanja straha. Rezultati Cartoni, A. C., Minganti, C. & Zelli, A, 2005, koji su proučavali vrhunске gimnastičare, pokazuju povećani strah od nove povrede kod sportista koji su već bili povređivani. Dobijena statistička značajnost kod povezanosti motiva za postignućem i paralelnog zavoja od bregaje verovatno zasnovana na činjenici da motiv za postignućem doprinosi boljim rezultatima prilikom učenja kompleksnih i dinamičnijih skijaških elemenata. Naime, verovatno sa dinamičnijim i kompleksnijim skijaškim elementima raste i motiv za postignućem.

Sprovedeno istraživanje vršeno na populaciji studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu, koji su motorički iznad prosečno aktivni, ukazalo je na koji su način psihološki činioci, kao što su anksioznost, motivacija i samoprocena vlastite efikasnosti, povezani sa procesom učenja skijaških znanja. S obzirom da su retka istraživanja koja proučavaju ulogu psiholoških činilaca prilikom učenja skijanja, rezultati ovog istraživanja mogu pomoći da se proces učenja učini uspešnijim i efikasnijim, kao i boljem razumevanju skijaških početnika. Rezultati ovakvih istraživanja mogu imati i praktičnu primenu. Naime, mogu doprineti boljem razumevanju procesa učenja kako sa aspekta onih koji uče tako i sa aspekta onih koji podučavaju. Oskudna su istraživanja koja se baš bave uticajem psiholoških činilaca na usvajanje skijaških znanja rekreativnih skijaša. Postoji znatno veći broj istraživanja koja se bave uticajem psiholoških faktora na uspešnost kod vrhunskih skijaša (Amesberger, G., 2007; Chroni, S., 1997; Reuter, J. M. & Short, S. E. 2005; Short, S. E., Reuter, J. M., Brandt, J., Short, M. W. & Kontos, A. P., 2004; Stevens, M. J., Lane, A. M., 2001). Sve veća popularnost alpskog skijanja utiče na sve veću zainteresovanost ljudi da se rekreativno bave ovim sportom.

## LITERATURA

1. Amesberger, G. (1997). Psychological training in alpine skiing-racing. In: Muller E, Schwameder H, Kornexl E, Raschner C, editors. *Science and skiing*. London E&FN Spon, 372-382.
2. Araki, K., Mintah, J. K., Mack, M. G., Huddleston, S., Larson, L. & Jacobs, K. (2006). Belief in self-talk and dynamic balance performance. *The Online Journal of Sport Psychology*, 8(4).
3. Bandura, A. (1997). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-207.
4. Cartoni, A. C., Minganti, C. & Zelli, A. (2005) Gender, age, and professional-level differences in the psychological correlates of fear of injury in Italian gymnasts. *Journal of Sports Behavior*; 28(1), 3-17.
5. Chroni, S. (1997). Incentive motivation, competitive orientation and gender in Collegiate alpine skiers. In: Muller, E., Schwameder, H., Kornexl, E., Raschner, C., editors. *Science and skiing*. London E&FN Spon, 383-394.
6. Cigrovski, V., Matković, B., & Ivanec, D. (2008). Uloga psiholoških čimbenika u procesu stjecanja skijaških znanja. *Hrvat. Športskomed. Vjesn.*, 23, 45-50.
7. Fung, L. (2003). Coaching efficacy as indicators of coach education program needs. *The Online Journal of Sport Psychology*, 5(1).
8. Hazlett-Stevens, H., Ullman, J. B. & Craske, M. G. (2004). Factor structure of the Penn State Worry Questionnaire: Examination of a method factor. *Assessment*, 11(4), 361-370.
9. Horda, S. (2009). *Psihologija sporta*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
10. Janssen, I., Dostaler, S., Boyce, W. F. & Pickett, W. (2007). Influence of Multiple Risk Behaviors on Physical Activity-Related Injuries in Adolescents. *Pediatrics*, 19(3), 672-680.
11. Kintscher, H., Vechta, H., Lippens, V. (2001). «Insights into the instruction process»-the recording of subjective theories while learning to ski. In: Muller E, Schwameder H, Raschner C, Lindinger S, Kornexl E, editors. *Science and skiing*. Hamburg Verlag Dr. Kovač, 707-717.
12. Lewandowski, K. (2006). The influence of the infrastructure of selected ski resorts on the course of curricular training of students. *Research Yearbook*, 12(2), 243-247.
13. Mahoney, M. J., Gabriel, T. J. & Perkins, T. S. (1987). Psychological skills and exceptional athletic performance. *The Sport Psychologist*, 1, 181-199.
14. May, J. R., Veach, T. L., Reed, M. W. & Griffey, M.S. (1985). A psychological study of health, injury and performance in athletes on the US alpine ski team. *Physician and Sportsmedicine*, 13, 111-115.
15. Meyers, M. C., LeUnes, A. & Bourgeois, A. E. (1996). Psychological skills assessment and athletic performance in collegiate rodeo athletes. *Journal of Sport Behavior*, 19, 132-145.
16. Morris, T. (2000). Psychological characteristics and talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 715-726.
17. Morgan, W. P. (1979). Prediction of performance in athletics. In *Coach, Athlete and the Sport Psychologist* (edited by P. Klavora and J.V. Daniel), 172-186. Champaign, IL: Human Kinetics.
18. Morgan, W. P. & Pollock, M. L. (1977). Psychologic characterization of the elite distance runner. *Annals of the New York Academy Sciences*, 301, 382-403.

19. Pallesen, S., Nordhus, I. H., Carlstedt, B., Thayer, J. F. & Johnsen, T. B. (2006). A Norwegian adaptation of the Penn State Worry Questionnaire: Factor structure, reliability, validity and norms. *Scandinavian Journal of Physiology*, 47, 281-291.
20. Pankey, R. B. (1986). An application of motor learning strategies for skill development in alpine skiing. *Journal of Applied Research in Coaching & Athletics*, 1(1), 19-36.
21. Reuter, J. M. & Short, S. E. (2005). The relationships among three components of perceived risk of injury, previous Injuries and gender in non-contact/limited contact sport athletes. *The Online Journal of Sport Psychology*, 7(1).
22. Short, S. E., Reuter, J. M., Brandt, J., Short, M. W. & Kontos, A. P. (2004). The relationships among three components of perceived risk of injury, previous Injuries and gender in contact sport athletes. *The Online Journal of Sport Psychology*, 6(3).
23. Steinar, S., Arne, E. & Roald, B. (2007). Self-estimation of ability among skiers and snowboarders in alpine skiing resorts. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 15(5), 665-666.
24. Stevens, M. J., & Lane, A. M. (2001). Mood-regulating strategies used by athletes. *The Online Journal of Sport Psychology*, 3(3).

---

# UTICAJ IGRE SA PSIHOLOŠKOG STANOVIŠTA NA RAZVOJ POPULARNOSTI SKIJANJA KOD MLADIH UZRASNIH KATEGORIJA

---

**Dina Joksimović**

**Aleksandar Joksimović**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Miroslav Komlenić**

*Filozofski fakultet, Niš*

**Sažetak.** U istraživanju se teži ka saznanju šta treba učiniti da bi se dete psihološki pripremilo da uživa u skijanju i koji se progresivni faktori razvoja mogu ispitati. U ovom radu, je istraženo više nego što je to sam razvoj deteta, rast, učenje, faktor sazrevanja i spremnosti za učenje; naime ispitan je njihov psihički razvoj, progresivni mentalni razvoj, socijalni razvoj, razvoj ličnosti, moralni i seksualni razvoj. Njihove predškolske igrice i aktivnosti su sakupljene i ispitanе. Cilj istraživanja je bio da se analizira metod, koji će se koristiti u njihovom predškolskom vaspitanju i da se primeni u skijanju. U toku istraživanja se težilo da se otkrije na koji način se mogu slediti saveti i koliko se zaista može imati koristi od fizičkog vaspitanja. Fizičko vaspitanje je bitan deo uobičajenog obrazovanja, takođe je tačno da je bitan faktor u razvoju svakog pojedinca. Jasno je da bi se postigo veći napredak i uspeh u razvoju, kada bi se veća pažnja posvetila predškolskom obrazovanju.

**Ključne reči:** *igra, skijanje, fizičko vaspitanje, predškolsko vaspitanje.*

## UVOD

U ovom veku se ogromne snage ulažu da se razviju kvalitetne individue. Jasno je da se to može postići samo kvalitetnim predškolskim obrazovanjem, iz razloga, što je obrazovanje u tim danima glavno za budućnost individue. U predškolskom obrazovanju, najbitnije i najzastupljenije stvari su igre i fizička aktivnost. Igre su najlakšeg karaktera, najznačajnija je direktnost, način na koji oni mogu da se izraze i dokažu. Dete se razvija fizički, perceptivno i društveno. Ukratko, igra je glavni proces učenja za decu. Poznato je da se dete najbrže razvija u periodu od 0-6 godina starosti, i u tom periodu se razvija njihova ličnost. Za snažan razvoj ličnosti, fiziološke i psiho-socijalne potrebe dece treba da budu vremenom primljene (Anderson i sar., 1995; Anzai i Yokoyama, 1984; Banks, 1998; Bartlett i sar., 2005; Carr, 2003; Clark, 1994).

Dete razvija svoju ličnost paralelno sa društvenim razvojem. Ličnost, koju je steklo u društveno razvojnom periodu je povezana sa roditeljskim ponašanjem i situacijom u kojoj se oni nalaze. Pozitivna i negativna uloga roditelja je od velikog značaja u detetovom psihološkom i ličnom razvoju. Dete koje je kritikovano, obeshrabrivano i sputavano u iskazivanju svojih ideje, može postati agresivno, loše naravi, lako podložno stresu. S druge strane, dete koje je ohrabrivano da iskaže šta želi i kako se oseća, dete koje se ne kritikuje i uzima se u obzir njegovo mišljenje, pouzdanije je i razvija socijabilniju i snažniju ličnost (Barnett, 1992, 1995; Berlinski i Galiani, 2007; Biesta, 2007; Gallavan, 1998; Garces i sar., 2002; Gayle-Evens i Michael, 2006; Gelbach, 2002).

Predškolsko obrazovanje je najvažnije u razvoju dece. Vrsta školskog upravljanja i način vođenja treninga određuju i oblikuju dete. Demokratija i nagrađivanje je jako važno u učenju. Loše vreme učenja i kritika u školi može da dovede do razvoja anksioznosti prema školi. Takođe, stalna kritika i nerealni zahtevi mogu dovesti do anksioznosti prema skijanju. Učitelj i trener su najbitniji faktori u razvoju dece. Bitan je način na koji se trener postavi prema deci, da li je trener asertivan ili je vođa. Igra je drugi psihološki najbitniji faktor, posle ljubavi, koji utiče na razvoj ličnosti. Nemoguće je zamisliti život deteta bez ljubavi i igre (Barnett, 1992; Biesta i Lawy, 2006; Bloom, 1984; Boyd i Arnold, 2000; Currie i Thomas, 1995, 1999; Currie, 2001; Currie i sar., 2007).

Učestvovati u igrama je od velikog značaja za njihov napredak. Dok se igraju, njihova čula se pročiste, njihove sposobnosti rastu. U toku igre oni probaju ono što vide i zapamte ono što nauče. Dete koje se igra je u svom svetu. Ono izmišlja i menja pravila. Ako se neko umeša ono se naljuti. Dete reaguje, ako pokušaš da mu promeniš igru ili pravila. Ono plače ako mu upropastiš igru. Igra je njihov način da se izraze. Oni izražavaju svoje strahove i anksioznost kroz igru. Igra je jedinstveni posao njihovog uzrasta. Ona se ne završava sa polaskom u školu. Samo se menja s razvojem i sazrevanjem. Dakle, nije tačno da se sa polaskom u školu završava njihovo igranje. Greška je ako im se zabrani igranje u predškolskom uzrastu. Uz igru deca lakše uče. Umesto zabrane igranja bilo bi dobro da se igra koristi kao pomoćno sredstvo u učenju (Connelly i Clandinin, 1990; Cooney i Akintunde, 1999; Cruz-Jansen, 2000; Donnay, 2002; Duflo, 2001; Finney i Orr, 1995; Greene, 2005; Hill-Jackson, 2007; Hopkins, 1999; Hyde i sar., 1990; Jones, 1999; Gacel-Avila, 2005).

## **METOD**

Predškolsko obrazovanje je program napravljen za uzrast između 0-72 meseca, kao podrška njihovom zdravom kognitivnom, psihomotornom i sentimentalno-školskom razvoju u institucionalnom okruženju. Program funkcioniše tako što se primaju deca koja se normalno razvijaju. U isto vreme, svako dete ima svoj sopstveni ritam razvoja, tako da se deca razvrstavaju u grupe po razvoju i sa svakom grupom se radi drugačiji program koji je prilagođen razvojnog okruženju. Edukativna grupa, koja je nazvana na ranom razvojnom učenju, je grupa u kojoj su deca od svog rođenja do polaska u osnovnu školu (Anzai i Yokoyama, 1984; Barnett, 1992, 1995; Carr, 2003; Clark, 1994; Currie i Thomas, 1999; Greene, 2005; Hill-Jokson, 2007; Kambutu i Thompson, 2005; Lee i sar., 1990).

Igre prilagođene deci od 0-2 godine: Na ovom uzrastu, deca se igraju funkcionalnim igricama. Naime, ona pokušavaju da spoznaju sebe i svoje okruženje koristeći ruke, telo i oči. Oni vole da se sami igraju. Generalno, oni su sami u svojoj igri. Iako se nalaze u okruženju druge dece oni se igraju sami. Oni samo na kratko uoče drugu decu. Na ovom uzrastu nema komunikacije, jer nisu još uvek dostigli zrelost na fizičkom, kognitivnom, jezičkom i razvojnom nivou (Finney i Orr, 1995; Gayle-Evens i Michael, 2006; Gelbach, 2002; Joshua i Duplin, 1991; Kalyuga i sar., 2001).

3 godine: Ubrzan fizički razvoj. Oni se mogu uspešno penjati i spuštati uz stepenice, stajati čvrsto na zemlji, hodati, voziti biciklu... Deca stvaraju nove igre (Anderson i sar., 1995; Bieta, 2007; Carr, 2003; Greene, 2005; Koblinsky i sar., 2006; Magnuson i sar., 2007; Palmer i sar., 2006; Williams, 2005).

4 godine: Deca su uspešna u sveri igara. Aktivnost koju imaju igrajući se pomaže im u bržem razvoju finih fizičkih funkcija. Manuelne veštine jačaju. Oni mogu da slikaju uobičajene slike za njihov uzrast. U isto vreme oni mogu da trče, da se penju, da crtaju crteže i da koriste celo telo u proizvodnji pokreta (Anzai i Yokoyama, 1984; Banks, 1998; Currie, 2001; Currie i sar., 2007; Donnay, 2002; Hyde i sar., 1990; Jones, 1999; Kambutu i Thompson, 2005; Lawn i sar., 2005; Mason, 1999).



5 godine: Na ovom uzrastu, deca su veoma aktivna, kao na primer: seku, lepe, bolje, igre su povezane sa pismima, prave kuće, igraju se u uglovima, sami konstruišu igru. Na ovom uzrastu, najviše vole da se igraju i da prave kućice (Biesta, 2007; Biesta i Lawy, 2006; Connelly i Clandinin, 1990; Cooney i Akintunde, 1999; Doonay, 2002; Kambutu i Thompson, 2005; Lawn i sar., 2005; Lee i sar., 1990; Maccini i sar., 1999; Magnuson i sar., 2007; Mezirow, 1978).

6 godina: Oni istražuju svoje sposobnosti u svim sportovima, igrama i aktivnostima. Na ovom uzrastu, oni iskazuju svoje sposobnosti i razlike. Devojčice se igraju kućice, igrice iz susedstva, školske igrice, igraju se doktora itd. Dečaci vole svemirske brodove, avione, vozove, brodove i slikanje (Bartlett i sar., 2005; Barnett, 1992; Cruz-Jansen, 2000; Donnay, 2002; Hill-Jackson, 2007; Koblinsky i sar., 2006; Mathan i Koedinger, 2005; Palmer i sar., 2006; Renkl i sar., 2002; Sanders i Cotton-Nelson, 2004; Traor'e, 2006; Williams, 2005).

Trebalo bi da se odredi koje igračke najviše odgovaraju deci predškolskog uzrasta. Stepenice za penjanje, preskakanje lastreža, tricikli olakšavaju razvoj velikih mišića. Na ovom uzrastu, predškolski učitelji i treneri su veoma važni. Igrice kojima se igraju na otvorenom, u dvorištu, postoje da bi dete imalo koristi od sunca i svežeg vazduha. Kada se dete igra, ono radi sve prirodne aktivnosti. Dete koje se aktivno igra, pamti i ponovo primenjuje iste mišićne aktivnosti na drugoj igri bez razmišljanja. Mišići odrađuju lake aktivnosti, koje su naučene u prethodnim aktivnostima.

Dete može da smisli i stvori igru bez korišćenja konkretnih igračaka. Što je dete starije ono je i razvijenije i samim tim i igru prilagođava svojim mogućnostima. Njihovo interesovanje se menja sa razvojem i samim tim može da se koristi i da se igra komplikovanijim i zahtevnijim igricama (Anzai i Yokoyama, 1984; Biesta i Lawy, 2006; Donnay, 2002; Koblinsky i sar., 2006; Mathan i Koedinger, 2005; Mastre, 2002; Owen i Sweller, 1985; Reisslein i sar., 2006; Reynolds i sar., 2002; Sokolower, 2006; Teong, 2003; Thaddeus i Maine, 1994; Wod i Wood, 1999; Van Gog i sar., 2006; Van Heuvelen, 1991a,b).

## KORIST OD IGARA

1. U procesu igre dete napreduje.
2. Igra utiče na detetovu slobodu pokreta
3. Iz radoznalosti deca kompulsivno istražuju tokom igre
4. Bazični jezik se razvija tokom procesa igre
5. Tokom igre se razvija proces suđenja i implikacija
6. U toku igre se razvija koncentracija i briga
7. Igra je dinamična, uživo učenje, okoline i metode
8. Igra je bitan i vredan faktor razvoja ličnosti

Igranje igrice i igranje sa lutkicama su neizostavni kod svakog deteta, jedino se razlikuju igrice u zavisnosti od kulture i u zavisnosti od uzrasta. Prema mnogim autorima, igra koja ispunjava slobodno vreme deteta, je besciljan posao. Ali, igra takođe utiče na detetov život i time postaje veoma važan posao za dete. Dete kome je zabranjeno da se igra pokazuje zaostalost u razvoju (Anderson i sar., 1995; Biesta, 2007; Carr, 2003; Dufflo, 2001; Gacel-Avila, 2005; Greene, 2005; Hill-Jackson, 2007; Kalyuga i sar., 2001; Lawn i sar., 2005; Meier i sar., 1999; Renkl i sar., 2002; Reynolds i Temple, 1998; Scheurich i Young, 1997; Teong, 2003; Woodrow, 1998).

Najbitniji alat kojim, učitelj i trener može da se koristi, za razvoj deteta, je igra. Iz tog razloga, predškolski učitelj i treneri koji rade sa decom na tom uzrastu, ne bi nikada trebalo da isključi igru iz treninga, nastave i obrazovanja. S druge strane, najzdraviji način komunikacije sa decom je igra, zato što dete koje se igra je u svom svetu. Sve se vezuje za pravila, koja dete želi. Na taj način dete najbolje može da izrazi sebe. Na taj način, dete stiče radne navike i poštuje pravila koja će u kasnijem životu da mu budu od koristi. Dete se tokom igre emocionalno prazni. Roditelji su svesni činjenice da je, do uzrasta od šest godina, igra najbitniji posao deteta (Anzai i yokoyama, 1984;

Maccini i sar., 1999; Berlinski i Galiani, 2007; Biesta i Lawy, 2006; Hill-Jackos, 2007; Lee i sar., 1990; Moreno, 2006; Owen i Sweller, 1985; Robinson i Gillibrand, 2004; Scheurich i Young, 1997; Sokolower, 2006; Traor'e, 2006; Williams, 2005).

## REZULTATI I DISKUSIJA

Danas, je opšte poznato da sport igra glavnu ulogu, kao edukativni alat, kada je razvoj dece u pitanju. Kroz sport dete razvija emocionalnu stabilnost, solidarnost sa ostalom decom i poštovanje drugih članova tima. Prema Yan Amos Komenskom, prva i najbitnija stvar u dečjem svetu je igra. Deca počinju sa svojim igrama još od 0 godina, da bi se ta igra razvijala i poprimala različita obeležja i ciljeve, sa razvojem deteta. Igra je aktivnost koja pruža mogućnost razvoja ličnosti kod dece. Pijaže je posmatrao igru sa strukturalnog stanovišta i došao je do zaključka da postoje tri vrste igre: Prvi oblik igre koji se javlja kod dece je istraživačka igra. Ona se odnosi na period od godinu dana i opisuje se kao udaranje s objektima, stavljanje u usta raznih objekata, njihovo treskanje, bacanje. Drugi tip igre koji se javlja kod dece je kombinatorička igra i ona se odnosi na dovodenje predmeta u međusobne odnose npr. stavljanje lutke u krevetić. Treći tip igre je simbolička igra. Ona se javlja oko druge godine života i odnosi se na to da dete uzima jedan predmet i pomoću njega reprezentira drugi predmet npr. bojica služi kao puška, ili igramo se frizera. Veliki broj istraživanja pokazao je povezanost između pojave kombinatoričke igre i razvoja jezika. Igra je zapravo dobar pokazatelj kognitivnog razvoja deteta tj. nastanka simboličkih sposobnosti koji su bitni za usvajanje govora (Anderson i sar., 1995; Berlinski i Galiani, 2007; Connelly i Clandinin, 1990; Donnay, 2002; Duflo, 2001; Magnuson i sar., 2007; Robinson i Gillibrand, 2004; Thaddeus i Maine, 1994).

Postoji takođe igra „koja potvrđuje pravilo“, koja se formira bez oponašanja odraslih, ona se formira kao osobena igra i pomaže u socijalizaciji dece. Poznato je da su igra i sport nešto što povezuje svu decu. Sport, pomaže u razvoju deteta, kako na fizičkom tako i na psihičkom planu, obezbeđuje sticanje slobode i pomaže detetu da uspostavi odnos sa objektivnim svetom, olakšava socijalizaciju. Iz tog razloga je najvažnija aktivnost između 6-12 godina. Pogotovo, danas, kretanje dece je veoma ograničeno. Deca koja žive u stanu, odlaze u školu kolima, kada se vrate kući oni najveći deo vremena provode za televizorom ili kompjuterom, propuštajući vreme za igru iz raznoraznih razloga. Iz tog razloga, bavljenje skijanjem i časovi fizičkog u predškolskim ustanovama, gde će deca istrošiti svoju energiju, postaju sve važniji. Bilo kako bilo, cilj bavljenja skijanjem je da omogući razvoj kako, fizičkih tako i psihičkih sposobnosti (Anzai i yokoyama, 1084; Boyd i Arnold, 2000; Gayle-Evans i Michael, 2006; Gelbach, 2002; Joshua i Duplin, 1991; Maccini i sar., 1999; Renkl, 2002; Shealey i lue, 2006; Van Heuvelen, 1991a).

U ovom istraživanju, igra i bavljenje skijanjem je nužan preduslov za razvoj zdrave ličnosti kako na duhovnom tako i na fizičkom nivou. Tačno je, nažalost, da velika odeljenja ne mogu u potpunosti da ispune ove ciljeve, kako zbog velikog broja učenika, tako i zbog nedovoljno opremljenih učionica i nedovoljno obučanih učitelja. Iz tog razloga je bitno da se deca posvete nekom drugom tipu aktivnosti koja bi ispunila zadovoljenje njihovih potreba. Takođe je od velikog značaja da deca nauče da uživaju u tim aktivnostima i da pronađu zadovoljstvo.

Dečji socijalni i emocionalni razvoj u prvoj godini utiče na celokupni budući razvoj ličnosti. Prve reči i prvi koraci su krucijalni u razvoju svake individue, ona u tim momentima prestaje da bude bespomoćno i infantilno odojče i počinje samo da istražuje život oko sebe. Iz tog razloga se mora misliti unapred, i ne dozvoliti da dete preskoči ovaj stadijum razvoja koji bi mogao u mnogome da naruši budući razvoj deteta. Predškolski period deteta je jedan od najzahtevnijih i najobojenijih perioda razvoja (Banks, 1998; Berlinski i Galiani, 2007; Boyd i Arnold, 2000; Finney i Orr, 1995; Hill-Jackson, 2007; Meier i sar., 1999; Reynolds i sar., 2002).

Igra je najbitniji posao deteta u ovom periodu. Takođe je i najbitnija za psihički razvoj deteta, odmah posle ljubavi. U predškolskom periodu, efekat socijalizacije počinje da se primećuje u

razvoju motornih veština. Dete počinje da bude svesno svog tela i njegov uticaj u bavljenju skijanjem. Dete uči da deli i da se solidariše sa drugom decom istog uzrasta. Dete počinje da se uči odgovornosti i pravilnom izvođenju pokreta ( Berlinski i Galiani 2007; Gacel-Avila, 2005; Jones, 1999; Mezirow, 1978; Scheurich i Young, 1997; Thaddeus i Maine, 1994; Williams, 2005; Van Heuvelen, 1991a).

Istraživanja, koja su obavljena na subjektima, bilo da se tiču njihove promene ponašanja u psihološkom i socijalnom smislu, koja su dobijena putem bavljenja skijanjem, sportskih aktivnosti i transversnih igara koje se odnose generalno na život osobe, ukazuju na to da transver postoji i kada je u pitanju sticanje znanja. Stečeno životno ponašanje zavisi od vrste sporta, vrsti i kvalitetu igre, prijateljima sa kojima je dete u kontaktu, kao i životne sredine u kojoj dete odrasta. Skijanje je jedno od najboljih okruženja za socijalizaciju dece jer je ono ozbiljno i svrsihodno istraživanje. Deca prolaze kroz razne faze razvoja. Kada dete počne sa skijanjem ono počinje da uživa u toj aktivnosti i ne boji se da se izборi za ono što voli i šta mu je važno. Sa socijalne strane gledišta, bilo koje bavljenje sportom je od neprocenjivog značaja za razvoj dece. U toku skijanja, dete uči da nije sve onako kako ono želi i da treba da prevaziđe egoizam i da umesto Ja ono počne da govori Mi (Banks, 1998; Bernett, 1992; Currie i sar., 2007; Kalyuga i sar., 2001; Mestre, 2002; Reissein i sar., 2006; Reynolds i Temple, 1998; Shealey i lue, 2006; Wood i Wood, 1999).

Dete koje razvija svoje fizičke sposobnosti, u početku tokom obične igre a kasnije kroz bavljenje sportom, postaje fizički jako i sposobno. Posle nekog vremena dete će se osetiti inferiornijim i uticaće na njegovu narcisoidnost kada su druga deca u pitanju. Ovakav razvoj može pozitivno da utiče na njegov uspeh u socijalizaciji, u smislu da utiče na samopouzdanje koje je od ključne važnosti kada je razvoj ličnosti u pitanju. Razvoj ličnosti bi trebalo da bude završen do kraja osnovnog školstva. Razvoj ličnosti koji zavisi od fizičke aktivnosti deteta može u mnogome da utiče na uspeh u školi. Shodno ovom istraživanju, postoji istraživanje koje je sprovedeno u Francuskoj. U istraživanju, koje je sprovedeno u Vanve pored Pariza, osnovno školci su bili podeljeni u dve grupe, i dok je jedna grupa pohađala specijalne časove drugi nisu učestvovali u ovim aktivnostima. Časovi fizičkog vaspitanja i sporta su se uvećali i učenici su, kad je sport u pitanju, podeljeni u grupe u zavisnosti koji sport preferiraju. U ocenjivanju, koje je sprovedeno na kraju godine, je ustanovljeno da oni koji su se bavili sportom su svoje sposobnosti povećali za 89%, dok su oni koji nisu učestvovali u dopunskim aktivnostima dostigli 60% (Anderson i sar., 1995; Barnett, 1992; Currie i Thomas, 1999; Johes, 1999; Joshua i Dupin, 1991; Koblinsky i sar., 2006; Mezirow, 1978; Renkl, 2002; Robinson i Gillibrand, 2004; Shealey i Lue, 2006; Van Heuvelen, 1991b).

U današnje vreme, mnogi roditelji ulažu veliki napor kako bi svojoj deci obezbedili da se bave nekim sportom, čekaju ih dok ne završe sa treningom, kupuju im sportske rekvizite. Ali oni isto tako očekuju od svoje dece da budu bolji i uspešniji, u odnosu na drugu decu, tokom treninga. Takvim svojim ponašanje odlažu uspešnu socijalizaciju svoje dece. S tim u vezi, deca razvijaju osećaj bespomoćnosti i manje vrednosti. Takođe dolazi do neprijateljskih emocija prema drugoj deci, zbog roditeljskih prevelikih očekivanja i reflektovanja razočarenja. Pijaže je ponudio razrešenje ovog problema (Bartlett i sar., 2005; Biesta i Lawy, 2006; Joshua i Duplin, 1991; Mason, 1999; Reissein i sar., 2006; Renkl i sar., 2002; Scheurich i Young, 1997; Williams, 2005).

Efekat uspešnog i neuspešnog eksperimenta sa malom decom je dokumentovala Pauline Sears u svom radu. Dete koje doživi uspeh koji je odobren i nagrađen od strane odraslog ili od strane grupe, može da toleriše neuspeh do koga ponekad dođe, kao što može da toleriše dan koji provede ne učeći. Ali, dete koje trajno doživljava neuspehe ili privremeno razočaranje, i ne dobija podršku od ljudi koji su mu bitni, pati od manjka samopoštovanja. Dakle, želje koje se ne ostvare, mogu dovesti do privremenog očaja iz koga dete može da ispliva i da na kraju izvuče pouku iz cele situacije ali samo pod uslovom da ima podršku od strane roditelja. Ovakav zaključak može da koristi kao pomoć u konstruisanju igara i sugestiji roditeljima za njihovo ponašanje tokom treninga i

bavljanja skijanjem, jer kao što je već napomenuto, sport je jedan od najbitnijih oruđa socijalizacije kod dece (Anzai i Yokoyama, 1984; Connelly i Clandinin, 1990; Currie i Thomas, 1999; Gelbach, 2002; Mezirow, 1978; Reynolds i sar., 2002; Teong, 2003; Van Heuvelen, 1991).

Efikasni učitelji, kao i lideri u rekreaciji bi trebalo da budu odgovorni u organizaciji. Primedbe koje se upute, bi trebalo da utiče na rešavanje problema i pronalaženje najboljeg mogućeg načina da se bude uspešan kako individualno tako i u pripadnosti određenoj grupi. Korist od kognitivnog uređenja bavljenja deteta skijanjem, je velika i detetova aktivnost treba da se podstiče. Postoji verovanje da deca koja se bave skijanjem razvijaju socijalne vrednosti u budućnosti. Veliko je ulaganje kako vremena tako i novca da bi se obezbedilo detetu da se bavi skijanjem. Takođe, kada je skijanje u pitanju finansijska ulaganja su daleko veća od većine drugih sportova. To se može postići investiranjem vlade i dobrovoljnim radom, podrškom od strane porodice i pomoći eksperta u vođenju projekta (Bernett, 1995; Hill-Jackson, 2007; Koblinsky i sar., 2006; Pol i sar., 2005; Scheurich i Young, 1997; Woodrow, 1998).

Naravno, ne može se očekivati da će sama podrška dovesti do koristi od skijanja. U bliskoj budućnosti, bavljenje sportom, a tako i skijanjem, postaje velika stvar, kao pomoć ljudima da se nauče odgovornosti u socijalnom okruženju, steknu dobre navike i razviju životne ciljeve od malih nogu. Bavljenje sportom bi trebalo da postane nužno za razvoj zdrave ličnosti dece (Banks, 2005; Meier i sar., 1999; Robinson i Gilibrand, 2004; Shealey i Lue, 2006; Woodrow, 1998).

Sport igra važnu ulogu u prevenciji poremećaja fizičkog razvoja dece koja se ionako prebrzo razvijaju i rastu. Istraživači, su došli do zaključka da ako se dete kontinuirano bavi skijanjem i oseća zadovoljstvo dok trenira ono će i sledeće godine poželeti da nastavi da se bavi skijanjem. Teško je da se stekne navika treniranja. Tako da je jedan od osnovnih uslova da se stekne navika taj da se počne sa treniranjem u ranom uzrastu. Redovno bavljanje skijanjem je presudno u sticanju navika u ranim godinama života. Mnoge porodice pokušavaju da spreče spontanost ništavilo. Uzrok provođenja velikog broja sati za kompjuterom ili TV-om, je sve manje i manje vremena posvećenog deci kao i premalo mesta koji su prilagođena deci i njihovoj igri (Anderson i sar., 1995; Boyd i Aenold, 2000; Donnay, 2002; Hyde i sar., 1990; Maccini i sar., 1999; Owen i Sweller, 1985; Reynolds i Temple, 1998; Thaddeus i Maine, 1994; Van Heuvelen, 1991a).

Da bi se pratio i procenio rasta deteta u određeno vreme u odgovarajućem standardu, rast krive je definisan kao uzimanje preventivnih mera uz pomoć utvrđeno abnormalne promene. Rast je povezan sa genetičkim potencijalom i spoljašnjim faktorima koji utiču na razvoj. Uravnotežena i raznovrsna ishrana je najbitniji spoljašnji faktor razvoja. Najviše od svega, gastrointestinalna infekcija, i infekcije koje dovode do oboljenja utiču na manjak unošenja hrane kod dece. Infekcija i bolest deteta može da ima dramatični efekat u koliko se ne suzbije na vreme. Evaluacija razvoja; očekuje se da detetova težina bude u skladu sa visinom, kao i da detetova visina bude u skladu sa starošću deteta. Iz tih razloga, kao parametri zdravog razvoja se uzimaju tri stvari: detetova visina, težina i godište (Anzai i Yokoyama, 1984; Boyd i Arnold, 2000; Gayle-Evens i Michael, 2006; Lawn i sar., 2005; Reisslein i sar., 2006; Sanders i Cotton-Nelson, 2004; Williams, 2005).

Glavna karakteristika razvoja dece i mladih je da postoje razvojni procesi koji se mogu objektivno posmatrati. Prva karakteristika dece i mladih je proces maturacija. Prvi od tih procesa je fizički rast koji je razvoj nervnog sistema i mišić-srce-sistem cirkulacije. Drugi je alternacija u funkciji endokrinih žlezda koja je odgovorna za instinktivne i afektivne komponente ponašanja. Potrebno je da se sve funkcije adekvatno razviju kako bi se postigo visok nivo funkcionisanja deteta. Detetov trening podrazumeva brojne cilju usmerene akcije, koje pripremaju dete za bavljenje određenim sportom. Poznato je da treniranje dece ima svoj sopstven karakter, jer je treniranje prilagođeno deci i nema karakteristike treninga odraslih. Treniranje je prilagođeno njihovim pravilima (Biesta i Lawy, 2006; Currie, 2001; Finney i Orr, 1995; Hyde i sar., 1990; Moreno, 2006; Robinson i Gilibrand, 2004; Shealey i Lue, 2006; Woodrow, 1998; Van Heuvelen, 1991a).

## ZAKLJUČAK

U zaključku, bavljenje sportom u predškolskomuzrastu je veoma bitno kada je mentalni, psihološki i socijalni razvoj u pitanju. Na uzrastu između 4-6 godina, deci su neophodne igre i bilo koje druge fizičke aktivnosti, kao pomoć u razvoju motornih sposobnosti i razvoju aspiracije ka saznanju. Iz tog razloga, ta nužnost može da bude pogrešno protumačena od strane roditelja i oni mogu da stvore neke prepreke. Sportska i fizička aktivnost ima značajnu ulogu u psihičkom razvoju dece. Proces uplaniranja i programiranja učenja, kao pomoć u psihološkoj pripremi dece između 4 i 6 godina starosti, za uživanje u skijanju, biće uspešan.

## LITERATURA

1. Anderson, J.R., Corbett, A.T., Koedinger, K.R.& Pelletier, R. (1995). Cognitive tutors: Lessons learned. *J. Learn. Sci.*, 4, 167-207.
2. Anzai, Y. & Yokoyama, T.(1984). Internal models in physics problem solving. *Cognit. Instruct.*, 1, 397-450.
3. Banks, J.A.(1998). The lives and values of researchers: Implications for educating citizens in a multicultural society. *Educ. Res.*, 27, 4-17.
4. Barnett, S.(1992). Benefits of compensatory preschool education. *J. Hum. Resour.*, 27, 279-312.
5. Barnett, S.(1995). Long-term effects of early childhood programs on cognitive and school outcomes. *Future Children*, 5, 25-50.
6. Bartlett, L.A., Mawji, S., Whitehead, S., Crouse, C.& Dalil, S. *et al.*(2005). Where giving birth is a forecast for death: Maternal mortality in 4 districts of Afghanistan. *Lancet*, 365, 864-870.
7. Berlinski, S. & Galiani, S.(2007). The effect of a large expansion of pre-primary school facilities on preschool attendance and maternal employment. *Labour Econ.*, 14, 665-680.
8. Biesta, G.(2007). Education and the democratic person: Towards a political conception of democratic education. *Teachers Coll. Record*, 109, 740-769.
9. Biesta, G.J.J. & Lawy, R.S.(2006). From teaching citizenship to learning democracy, overcoming individualism in research, policy and practice. *Cambridge J. Educ.*, 36, 63-79.
10. Bloom, B.S.(1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one on one tutoring. *Educ. Res.*, 13, 4-16.
11. Boyd, D. & Arnold, M.L.(2000). Teachers beliefs, antiracism and moral education. *J. Moral Educ.*, 29, 23-45.
12. Carr, K.(2003). Innovations in midwifery education. *J. Midwifery Womens Health*, 48: 393-397.
13. Clark, R.E.(1994). Media will never influence learning, educational technology. *Res. Dev.*, 42, 21-29.
14. Connelly, F. & Clandinin, D.(1990). Stories of experience and narrative inquiry. *Educ. Res.*, 19, 2-14.
15. Cooney, M. & Akintunde, O.(1999). Confronting white privilege and the color blind paradigm in teacher education program. *Multicul. Educ.*, 7: 9-14.
16. Cruz-Jansen, M.(2000). From our readers: Preparing pre-service teacher candidates for leadership in equity. *Equity Excellence Educ.*, 33, 94-101.
17. Currie, J. & Thomas, D.(1995). Does head start make a difference? *Am. Econ. Rev.*, 85, 341-364.
18. Currie, J. & Thomas, D.(1999). Does head start help hispanic children? *J. Public Econ.*, 74, 235-262.

19. Currie, J.(2001). Early childhood education programs. *J. Econ. Countries Perspect*, 15, 213-238.
20. Currie, S., Azfar, P.& Fowler, R.C.(2007). A bold new beginning for midwifery in Afghanistan. *Midwifery*, 23, 226-234.
21. Donnay, F.(2002). Maternal survival in gynecologic developing what has been done, What can be achieved in the next decade. *Int. J. Obstet*, 70, 89-97.
22. Duflo, E.(2001). Schooling and labor market consequences of school construction in Indonesia: Evidence from an unusual policy experiment. *Am. Econ. Rev.*, 9, 795-813.
23. Finney, S. & Orr, J.(1995). I've really learned a lot but cross cultural understanding and teacher education in a Racist society. *J. Teacher Educ.*, 46, 327-333.
24. Gacel-Avila, J.( 2005). The internationalization of higher education: A paradigm for global citizenry. *J. Stud. Int. Educ.*, 9, 121-136.
25. Gallavan, N.(1998). Why aren't teachers using effective multicultural education practices? *Equity Excellent Educ.*, 31, 20-27.
26. Garces, E., Thomas, D.& Currie, J.(2002). Longer-term effects of head start. *Am. Econ. Rev.*, 92, 999-1012.
27. Gayle-Evans, G. & Michael, D.(2006). A study of pre-service teachers awareness of multicultural issues. *Multicul. Perspect*, 8, 44-50.
28. Gelbach, J.(2002). Public schooling for young children and maternal labor supply. *Am. Econ. Rev.*, 92, 307-322.
29. Greene, P.N.(2005). Cajun, creole and african american literacy narratives. *Multicul. Perspect*, 7, 39-45.
30. Hill-Jackson, V.(2007). Wrestling whiteness: Three stages of shifting multicultural perspectives among white pre-service teachers. *Multicult. Perspect*, 9, 29-35.
31. Hopkins, J.R.(1999). Studying abroad as a form of experiential education. *Liberal Educ.*, 85, 36-41.
32. Hyde, J.S., Fennema, E. & Lamon, S.J.(1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychol. Bull.*, 107, 139-155.
33. Jones, B.R.(1999). Globalization and change in the international political economy. *Int. Affairs R. Inst. Int. Affairs*, 75, 357-367.
34. Joshua, S. & Dupin, J.(1991). In physics class, exercises can also cause problems. *Int. J. Sci. Educ.*, 13, 291-302.
35. Kalyuga, S., Paul, C., John, S.& Juhani, T. (2001). When problem solving is superior to studying worked examples? *J. Educ. Psychol.*, 93, 579-588.
36. Kambutu, J. & Thompson, S. (2005). Exploring processes that help adult learners become culturally responsive. *J. Adult Edu.*, 34, 6-19.
37. Koblinsky, M., Matthews, Z., Hussein, J., Mavalankar, D.& Mridha, M.K. *et al.*(2006). Maternal survival series steering group. Going to scale with professional skilled care. *Lancet*, 368, 1377-1386.
38. Lawn, J.E., S. Cousens & J. Zupan, (2005). Four million Neonatal deaths: When? Where? Why? *Lancet*, 365, 891-900.
39. Lee, V., Brooks-Gunn, J., Schnur, E. & Liaw, F.R.(1990). Are head start effects sustained? A longitudinal follow-up comparison of dis-advantages children attending head start, No. Preschool and other preschool programs. *Child Dev.*, 61, 495-507.
40. Maccini, P., McNaughton, D.& Kathy, L.R.(1999). Algebra instruction for students with learning disabilities: Implications from a research review. *Learn. Disabil. Q.*, 22, 113-126.
41. Magnuson, A.K., Christopher, R.& Jane, W.(2007). Does prekindergarten improve school preparation and performance? *Econ. Educ. Rev.*, 26, 33-51.

42. Mason, T.(1999). Prospective teachers attitude toward urban schools: Can they be changed? *Multicult Educ.*, 6, 9-13.
43. Mathan, S.A. & Koedinger, K.R.(2005). Fostering the intelligent novice: Learning from errors with metacognitive tutoring. *Educ. Psychol.*, 40, 257-265.
44. Meier, K.J.(1999). Representative bureaucracy and distributional equity: Addressing the hard question. *J. Politics*, 61, 1025-1039.
45. Mestre, J.P.(2002). Probing adults conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Applied Dev. Psychol.*, 23, 9-50.
46. Mezirow, J.(1978). Perspective transformation. *Adult Educ.*, 28, 100-110.
47. Moreno, R., (2006). When worked examples dont work: Is cognitive load theory at an impasse?. *Learn. Instruct.*, 16, 170-181.
48. Owen, E. & Sweller, J.(1985). What do students learn while solving mathematics problems? *J. Educ. Psychol.*, 77, 272-284.
49. Palmer, N., Strong, L., Wali, A.& Sondorp, E.(2006). Contracting out health services in fragile states. *Br. Med. J.*, 332, 718-721.
50. Pol, H., Harskamp, E.& Suhre, C.(2005). Solving physics problems with the help of computer-assisted instruction. *Int. J. Sci. Educ.*, 27, 451-469.
51. Reisslein, J., Atkinson, K.R., Seeling, P.& Reisslein, M.(2006). Encountering the expertise reversal effect with a computer-based environment on electrical circuit analysis. *Learn Instruct.* 16, 92-103.
52. Renkl, A.(2002). Worked-out examples: Instructional explanations support learning by self-explanations. *Learn Instruct.*, 12, 529-556.
53. Renkl, A., Robert, K.A., Maier-Uwe, H.& Richard, S.(2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. *J. Exp. Educ.*, 70, 293-315.
54. Reynolds, A.J. & Temple, J.A.(1998). Extended early childhood intervention and school achievement: Age 13 findings from the Chicago longitudinal study. *Child Dev.*, 69, 231-246.
55. Reynolds, A.J.(2002). Age 21 cost-benefit analysis of the title I Chicago child-parent centers. *Educ. Eval. Policy Anal.*, 24, 267-303.
56. Robinson, W.P. & Gillibrand, E.(2004). Single-sex teaching and achievement in science. *Int. J. Sci. Educ.*, 26, 659-675.
57. Sanders, J. & Cotton-Nelson, S.(2004). Closing gender gaps in science: Advanced placement science and technology teachers examine gender bias in their teaching practices. *Educ. Leadership*, 62, 74-77.
58. Scheurich, J.J. & Young, M.D.(1997). Coloring epistemologies: Are our research epistemologies racially biased? *Educ. Res.*, 26, 4-16.
59. Shealey, M.W. & Lue, M.S.(2006). Why are all black kids still in special education? Revisiting the issue of disproportionate representation. *Multicul. Perspect*, 8, 3-9.
60. Sokolower, J.(2006). Bringing globalization home: A high school teacher helps immigrant students draw on their own expertise. *Rethinking Schools*, 21, 46-50.
61. Teong, S.K.(2003). The effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *J. Comput. Assist. Learn*, 19, 46-55.
62. Thaddeus, S. & Maine, D.(1994). Too far to walk: Maternal mortality in context. *Soc. Sci. Med.*, 38, 1091-1110.
63. Traore, R.(2006). Voices of African students in America: Were not from the jungle. *Multicul. Perspect*, 8, 29-34.
64. Van Gog, T., Paas, F., Jeroen, J.G.& Merrinboer, V.(2006). Effects of process-oriented worked examples on troubleshooting transfer performance. *Learnn. Instruct.*, 16, 154-164.

65. Van Heuvelen, A.(1991). Learning to think like a physicist: A Review of research-based instructional strategies. *Am. J. Phys.*, 59, 891-897.
66. Van Heuvelen, A.(1991). Overview, case study physics. *Am. J. Phys.*, 59, 898-907.
67. Williams, T.R.(2005). Exploring the impact of study abroad on students intercultural communication skills: Adaptability and sensitivity. *J. Stud. Int. Educ.*, 9, 356-371.
68. Wood, H. & Wood, D. (1999). Help seeking, learning and contingent tutoring. *Comput. Educ.*, 33, 153-169.
69. Woodrow, J.(1998). Technology-enhanced instruction: A perspective from experience. *J. Technol. Teacher Educ.*, 6, 3-9.



---

# RAZLIKE U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA IZMEĐU KARATISTA I NESPORTISTA

---

**Zoran Simonović**

*Srednja mašinska škola u Nišu*

**Goran Kozomara**

*Policajska Uprava Niš*

**Rifat Mujanović**

*Sportski centar Novi Pazar*

**Aleksandra Projović**

*O.Š. Stefan Nemanja*

**APSTRAKT: Uvod:** Efikasnost planiranja i programiranja trenažnog procesa sa karatistima treba da zavisi od sledećih faktora: utvrđivanja početnog stanja ili relativno homogene grupe u prostoru najvažnijih antropoloških obeležja i motoričkih znanja; određivanja željenog finalnog stanja u skladu sa zahtevima programskih sadržaja i realnih mogućnosti da se željeno stanje može postići u odgovarajućem vremenskom intervalu; korekcije programa pod uticajem povratnih informacija, nakon analize postojećih tranzitnih (prelaznih) stanja karatista. **Cilj:** Cilj istraživanja bio je utvrđivanje razlika u morfološkim karakteristikama ispitanika karatista i nespportista. **Metode rada:** Uzorak ispitanika je sačinjavalo 52 učenika petog i šestog razreda osnovnih škola »Čegar« i »Stefan Nemanja« u Nišu, muškog pola, starih 11-12 godina  $\pm 6$  meseci. Uzorak ispitanika je bio podeljen na dva subuzorka: prvi, sa 24 ispitanika karatista, koji su pored redovne nastave fizičkog vaspitanja bili obuhvaćeni tri i više godina trenažnim radom karatea u dodatnoj nastavi u okviru školskog društva za fizičku kulturu i drugi, SA 28 ispitanika nespportista, koji su upražnjavali samo redovnu nastavu fizičkog vaspitanja. Primenjeno je 13 antropometrijskih mera koje definišu dimenzije: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transferzalna dimenzionalnost skeleta, cirkularna dimenzionalnost i masa tela i potkožno masno tkivo. Podaci istraživanja morfoloških karakteristika obrađeni su na osnovu statističkog programa „Statistica“ 8.0 for Windows za izračunavanje navedenih parametara. **Rezultati:** Dobijeni rezultati su pokazali da se ispitanici karatisti statistički značajno razlikuju većim nivoom morfoloških karakteristika ( $P\text{-Level} = .000$ ) od ispitanika nespportista u varijablama širina karlice (AŠIK  $p = .018$ ) i obim nadlaktice (AOND  $p = .047$ ). **Zaključak:** Praćenje realizacije programa i procenjivanje ostvarenih rezultata u trenažnom procesu sa karatistima treba da bude osnova za podsticanje nastavnika i trenera za odgovorniji i kreativniji odnos prema radu. Zadatak praćenja efekata takvog rada je i da se obezbede pouzdaniji podaci koji će predstavljati osnovu za preduzimanje eventualnih korektivnih intervencija u praktičnoj realizaciji programa rada.

**Ključne reči:** karatisti, nespportisti, morfološke karakteristike, kanonička diskriminativna analiza.

## UVOD

Karate u poslednje vreme postaje sve više popularan posebno zbog jednostavnosti strukture motoričkih pokreta koji pozitivno utiču na adaptivne karakteristike organizma, omogućujući povećani nivo radne sposobnosti. Osim toga, u karateu uz svrsishodno određivanje intenziteta i obima intenziteta opterećenja pozitivno se utiče na prevenciju i održavanja zdravlja subjekata

(Malacko 1982, Đurašković 2002, Vidranski, Sertić i Segedi 2009). Pored razvoja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti karate omogućuje i veći nivo kognitivnih sposobnosti i ostalih obeležja koja su karakteristična za ovaj sport. Upravljanje transformacionim procesom sa karatistima (Dick 1997, Ćirković i Jovanović 1992, Bratić i Nurkić 1996, Sertić, Budinščak i Segedi 2006) je efikasno ako postoji povratna sprega, koja obezbeđuje izmenu informacija od trenera prema sportistima i obratno. Da bi se to ostvarilo, potrebno je da trener ima informacije o stanju sportista sa kojima izvodi trenažni proces. Jer, da bi trener mogao upravljati procesom vežbanja, određivati najoptimalnije sadržaje opterećenja i oblike rada i obavljati stalnu kontrolu ako je u procesu rada treba da je u potpunosti informisan o stanju sposobnosti i osobina sportista. Zato efikasnost planiranja i programiranja trenažnog procesa sa karatistima treba da zavisi od sledećih faktora (Željaskov 2003, Milanović 2007, Duraković 2008, Vidranski, Sertić i Segedi 2009):

1. utvrđivanja početnog stanja ili relativno homogene grupe u prostoru najvažnijih antropoloških obeležja i motoričkih znanja,
2. određivanja željenog finalnog stanja u skladu sa zahtevima programskih sadržaja i realnih mogućnosti da se željeno stanje može postići u odgovarajućem vremenskom intervalu,
3. korekcije programa pod uticajem povratnih informacija, nakon analize postojećih tranzitnih (prelaznih) stanja karatista.
4. Cilj istraživanja bio je utvrđivanje razlika u morfološkim karakteristikama ispitanika karatista i nespportista, učenika osnovnih škola u Nišu.

### **METODE RADA**

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 52 ispitanika, učenika osnovne škole "Čegar" i „Stefan Nemanja“ u Nišu, uzrasta 11-12 godina. Ukupan uzorak ispitanika bio je podeljen na dva subuzorka: prvi, kojeg je sačinjavalo 24 ispitanika karatista, koji su pored redovne nastave fizičkog vaspitanja bili obuhvaćeni tri i više godina trenažnim radom karatea u dodatnoj nastavi u okviru školskog društva za fizičku kulturu; drugi, kojeg je sačinjavalo 28 ispitanika nespportista, obuhvaćenih samo redovnom nastavom fizičkog vaspitanja. Primenjeno je 13 antropometrijskih mera morfoloških karakteristika koje definišu longitudinalnu dimenzionalnost skeleta: visina tela u cm (AVIS), sedeća visina u cm (ASED), dužina noge u cm (ADUN), širina ramena u cm (AŠRA), širina kukova u cm (AŠIK), širina karlice u cm (AŠKU), srednji obim grudnog koša u cm (AOGK), maksimalni obim podlaktice u cm (AOPD), obim nadlaktice u cm (AOND), masa tela u kg (AMAS), kožni nabor nadlaktice u mm (AKND), kožni nabor trbuha u mm (AKNT) i kožni nabor natkolenice u mm (AKNK). Antropometrijske mere uzete su iz istraživanja Lohman, Roche i Martorell (1988). Za obradu podataka korišćena je Deskriptivna statistika, T-test i Kanonička korelaciona analiza, primenom statističkog paketa Statistika 8.0.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Var.	N	Mean	Min.	Max.	Std. Dev	Skewn.	Kurtos.
AVIS	24	152.08	140.50	174.50	7.77	0.732	0.586
ASED	24	77.34	69.60	84.00	3.48	0.308	-0.103
ADUN	24	85.74	74.00	94.20	5.57	-0.442	-0.695
AŠRA	24	32.68	25.40	39.00	2.35	-0.042	2.583
AŠIK	24	24.02	21.50	29.50	2.19	1.592	1.867
AŠKU	24	27.09	22.80	80.00	9.28	5.598	32.628
AOGK	24	70.66	26.20	98.00	10.95	-1.141	8.445
AOPD	24	21.03	16.40	54.00	6.10	4.749	25.808
AOND	24	26.31	23.50	32.10	2.08	0.612	0.011
AMAS	24	43.75	25.00	93.00	13.05	1.885	5.243
AKND	24	12.53	7.16	18.00	2.96	0.179	-1.034
AKNT	24	10.18	1.40	34.00	8.12	1.519	1.767
AKNK	24	15.66	5.00	32.20	6.58	0.730	0.065

Tabela 1. Osnovni statistički parametri za procenu morfoloških karakteristika karatista.

Var.	N	Mean	Min.	Max.	Std. Dev	Skewn.	Kurtos.
AVIS	28	152.00	139.80	178.80	7.95	1.177	2.425
ASED	28	78.79	73.20	84.30	3.09	0.232	-0.606
ADUN	28	85.71	75.60	97.80	5.12	0.229	-0.333
AŠRA	28	32.87	27.50	37.10	1.88	0.076	1.344
AŠIK	28	23.04	20.60	24.60	1.11	-0.336	-0.927
AŠKU	28	25.51	21.30	30.60	1.85	0.252	0.571
AOGK	28	70.57	56.80	86.60	6.21	0.141	0.732
AOPD	28	19.86	16.80	24.40	1.70	0.546	0.559
AOND	28	25.25	19.50	29.00	2.35	-0.383	-0.619
AMAS	28	41.83	32.00	65.00	7.28	1.244	1.867
AKND	28	12.05	7.00	18.39	2.81	0.529	-0.422
AKNT	28	10.11	3.20	28.40	6.85	1.483	1.531
AKNK	28	15.56	7.40	30.00	5.52	0.947	0.299

Tabela 2. Osnovni statistički parametri za procenu morfoloških karakteristika nespportista.

Rezultati morfoloških karakteristika karatista i nespportista prikazani u Tabeli 1 i 2, pokazuju da ni kod jedne varijable nema značajnih odstupanja rezultata od normalne distribucije, s obzirom da vrednosti skjunisa ne prelaze 1.00. Rezultati kurtozisa se kreću ispod normalne vrednosti distribucije 2.75, što čini distribucije platikuričnom ili rasplinutom.

Mere	Mean(karat.)	Mean(nesp.)	T-value	p
AVIS	152.08	152.00	0.04	.965
ASED	77.34	78.79	-1.87	.066
ADUN	85.74	85.71	0.03	.979
AŠRA	32.68	32.87	-0.39	.700
AŠIK	24.02	23.04	2.41	<b>.018</b>
AŠKU	27.09	25.51	1.00	.320
AOGK	70.66	70.57	0.04	.965
AOPD	21.03	19.86	1.10	.274
AOND	26.31	25.25	2.02	<b>.047</b>
AMAS	43.75	41.83	0.77	.444
AKND	12.53	12.05	0.70	.485
AKNT	10.18	10.11	0.04	.966
AKNK	15.66	15.56	0.07	.948

Legenda:

Srednja vrednost karatista Mean(karat.); Srednja vrednost nespportista Mean(nesp.);

Koeficijenti t-testa (T-value); značajnost t-testa (p)

**Tabela 3.** Značajnost razlika između aritmetičkih sredina morfoloških karakteristika ispitivana T-testom.

Rezultati T-testa antropometrijskih mera morfoloških karakteristika između karatista i nespportista (Tabela 3), ukazuju da postoji statistički značajna razlika u transferzalnoj dimenzionalnosti skeleta, tj. širini karlice (AŠIK  $p=.018$ ) i cirkularnoj dimenzionalnosti, tj. obimu nadlaktice (AOND  $p=.047$ ).

Disk. Func.	Eigenvalue	Cannonical R	Wilks' Lambda	Chi-Sqr.	df	P-Level
0	0.806	.67	.554	37.53	13	<b>.000</b>

Legenda:

Kvadrat koeficijenta diskriminacije prikazan preko Eugenvalue; Koeficijent kanoničke korelacije prikazan preko Canonical R; Razdvajanje (diskriminaciona jačina) prikazana preko Bertovljevog testa Wilk's Lambda; Statistika značajnost svake varijable prikazana je pomoću Hi kvadrat testa Chi-Sqr; Stepeni slobode prikazani su preko df; Statistička značajnost Wilk's Lambde prikazuje značajnost P-Level.

**Tabela 4.** Značajnost izolovane diskriminativne funkcije.

U Tabeli 4 prikazana je jedna značajna diskriminativna funkcija visokog intenziteta (CR=67%) koja pokazuje u kojoj je korelaciji skup podataka na osnovu koje je vršena diskriminativna analiza dobijenih rezultata. Rezultati diskriminativne jačine antropometrijskih mere morfoloških karakteristika utvrđena testom Wilks-Lambda (.554), ukazuje da su razlike između karatista i nespportista statistički značajne u prostoru morfoloških karakteristika (P-level=.000), što potvrđuje i visoka vrednost Hi-kvadrat testa (Chi-Sqr = 37.53).

<b>Antropomere</b>	<b>Root 1</b>
<b>AŠIK</b>	-.321
<b>AOND</b>	-.269
<b>ASED</b>	.249
<b>AOPD</b>	-.147
<b>AŠKU</b>	-.133
<b>AMAS</b>	-.102
<b>AKND</b>	-.093
<b>AŠRA</b>	.052
<b>AKNK</b>	-.009
<b>AKNT</b>	-.006
<b>AVIS</b>	-.006
<b>AOGK</b>	-.006
<b>ADUN</b>	-.004

**Tabela 5.** Faktorska struktura izolovane diskriminativne funkcije.

U Tabeli 5 data je struktura diskriminativne funkcije učešća antropometrijskih mera morfoloških karakteristika u formiranju značajnih diskriminativnih funkcija. Prikazani centriodi grupa predstavljaju aritmetičke sredine rezultata karatista i nespportista. Prikazani rezultati ukazuju da najveći doprinos diskriminativnoj funkciji imaju antropometrijske mere širina karlice (AŠIK - .321), obim nadlaktice (AOND -.269) i sedeća visina (ASED .249).

<b>Merenje</b>	<b>Root 1</b>
<b>Karatisti</b>	-.885
<b>Nesporisti</b>	.885

**Tabela 6.** Centroidi merenja

Rezultati na Tabeli 6 predstavljaju diskriminativnu funkciju centroida na osnovu svih antropometrijskih mera koja iznosi -.885 i .885. Značajnost prikazanih centroida merenja koja je testirana kroz značajnost diskriminativne funkcije ukazuje da je njihova udaljenost (diskriminacija) značajna.

<b>MERENJE</b>	<b>Karatisti</b>	<b>Nesporisti</b>	<b>Ukupno</b>
<b>Karatisti</b>	31	5	36
<b>Nesporisti</b>	7	29	36
<b>Karatisti</b>	<b>86.11%</b>	13.89%	100%
<b>Nesporisti</b>	19.45%	<b>80.55%</b>	100%

**Tabela 7.** Klasifikaciona matrica.

Razdvajanje grupa koje je prikazano na Tabeli 7 kao Percentili, ukazuje da se izvršeno razdvajanje (diskriminacija) rezultata merenja pojašnjava sa preciznošću od 83.33% (srednja vrednost procenta samih grupa) od koeficijenta kanoničke korelacije koji iznosi CR = 67%. Dobijeni rezultati diskriminativne analize ukazuju, da se ispitanici karatisti statistički značajno

razlikuju većim nivom morfoloških karakteristika od ispitanika nespportista. U aktuelnom istraživanju je primenjeno 13 antropometrijskih mera. Vrednosti dobijene kanoničke diskriminativne analize ukazuju da se karatisti statistički najznačajnije razlikuju od nespportista u merama transverzalne dimenzionalnosti skeleta i cirkularne dimenzionalnosti. Ova razlika je verovatno nastala kao posledica adaptacionih procesa trenažnog rada karatista, čemu je svakako doprinela i predhodna izvršena selekcija. Rezultati istraživanja sprovedenog od strane autora Sterkowicz-Przybycień (2010), ukazali su takode, na statistički značajne razlike u određenim morfološkim karakteristikama između karatista i nespportista (npr., veći broj mezomorfni u odnosu na ektomorfne tipova građe i veće vrednosti Fat Free Mass Index-a kod karatista). Rezultati istraživanja sprovedenog od strane autora Doder, D. & Doder, R. (2006), ukazali su da mladi karatisti od 10-14 godina, koji su višeg rasta, dužih ekstremiteta i veće telesne težine u odnosu na svoje klupske drugove sa nižim vrednostima navedenih karakteristika, postižu bolje takmičarske rezultate. Autori Piter & Bercades (2009), nisu utvrdili statistički značajne razlike u morfološkim karakteristikama između karatista i takmičara koji upražnjavaju borilačku veštinu pod nazivom pencak silat ( $p = 0.056$ ,  $\eta^2 = 0.211$ ).

## ZAKLJUČAK

Praćenje realizacije programa i procenjivanje ostvarenih rezultata u trenažnom procesu sa karatistima treba da bude osnova za podsticanje nastavnika i trenera za odgovorniji i kreativniji odnos prema radu. Zadatak praćenja efekata takvog rada je i da se obezbede pouzdaniji podaci koji će predstavljati osnovu za preduzimanje eventualnih korektivnih intervencija u praktičnoj realizaciji programa rada. Rezultati testiranja ispitanika mogu korisno da posluže kao polazna osnova trenerima, nastavnicima fizičkog vaspitanja i učenicima (karatistima i nespportistima) u sprovođenju navedenih programa.

## REFERENCE

1. Bratić, M., Nurkić, M. (1996). Relacije nekih morfoloških karakteristika i efikasnosti izvođenja nekih džudo tehnika u stojećem stavu. Međunarodni kongres, Komotini, Grčka. Avvas Tokmakidis, 4th International Congress on Rhziskal Edukation & Sport, *Proceedings*, 180-181.
2. Ćirković, Z., Jovanović, S. (1992). *Borenje-boks, karate*. Beograd: Fakultet fizičke kulture.
3. Dick, F. (1997). *Sports Training Principles. (Principi sportskog treninga)*. A&C Black Press.
4. Doder, D., Doder, R. (2006). Effect of anthropological characteristics on the efficiency of execution of forward kick. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke / Proc. Nat. Sci. Matica Srpska Novi Sad*, 110, 45—54.
5. Duraković, M. (2008): *Kinatropologija, Biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Đurašković, R. (2002). *Biologija razvoja čoveka sa medicinom sporta*. Niš: SVEN.
7. Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R. (1988). *Antropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetics Books.
8. Malacko, J. (1982). *Osnove sportskog treninga – kibernetički pristup*. Beograd: IGRO „Sportska knjiga“.
9. Milanović, D. (2007). *Teorija treninga*. Priručnik za studente sveučilišnog studija. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
10. Piter, W., Bercades, L. (2009). Somatypes of national elite combative sport athletes. *Brazilian Journal of Biometricity*, 3 (1): 21-30.

11. Sertić, H., Budinščak, M., Segedi, I. (2006). *Razlike u nekim antropološkim obilježjima između trineastogodišnjih dječaka hrvača, dječaka nespportaša i dječaka koji se bave nekim drugim sportom*. 15. ljetna škola Kineziologa Republike Hrvatske, Rovinj.
12. Sterkowicz-Przybycień, K.L. (2010). Body composition and somatotype of the top of Polish male karate contestants. *Biology of Sport*, 27: 195-201.
13. Vidranski, T., Sertić, H., Segedi, I. (2009). Izbor i distribucija metoda, sadržaja i volumena rada u prvoj godini trenažnog procesa u karateu. U B. Neljak (Ur), 18. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Zagreb: Hrvatski Kineziološki Savez, *Zbornik radova*, 516-521.
14. Željaskov C. (2003). Osnove fizičke pripreme vrhunskih sportaša. *Kondicijska priprema sportaša*, Zagreb: Zagrebački velesajam, 20-25.

## DIFFERENCES IN THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS BETWEEN KARATISTS AND NON-ATHLETES

**ABSTRACT: Introduction:** The effectiveness of planning and programming process of a karate training should depend on the following factors: the determination of the initial state or a relatively homogeneous group in the area of the most important anthropological characteristics and motor skills; determining the desired final state in accordance with the requirements of program content and the capacity to achieve desired state at the appropriate time interval; the correction of programs under the influence of feedback, after the analysis of existing transit (intermediate) states of karatists. **Aims:** Aim of this study was to determine the differences in morphological characteristics of respondents and those karate-ka. **Methods:** The sample consisted of 52 subjects, i.e. pupils of the fifth and the sixth grades of primary schools “Čegar” and “Stefan Nemanja” in Nis, male, aged 11-12 ± 6 months. The sample of the subjects was divided into two subsamples: the first, of 24 subjects, who in addition to regular physical education classes were included in three or more years of training in karate in additional classes within the scope of the Society for Physical Education. The second of 28 subjects, who were included only in the regular physical education classes in their schools. 13 anthropometric measures that define the dimensions were applied: longitudinal dimensionality of the skeleton, the transversal dimensionality of the skeleton, circular dimensionality and body mass and subcutaneous fat. The data of the morphological characteristics and motorical abilities were processed on the basis of the statistical program "Statistica" 8.0 for Windows to calculate the previous parameters. **Results:** The results of the canonical discriminative analysis showed that karate-ka subjects statistically significantly differ with a higher level of morphological characteristics (sig. level  $p = .000$ ) from subjects who do not practice any sports in variables pelvis width (AŠIK  $p=.018$ ) and upper arm circumference (AOND  $p=.047$ ). **Conclusion:** Monitoring of program implementation and evaluation of results achieved in training with karate should be the basis for encouraging of the teachers and the trainers, for more responsible and more creative attitude in their work. The task of effects' monitoring of such work is to provide reliable data that will form the basis for taking any corrective intervention in the practical realization of the program.

**Keywords:** karate-ka, non-athletes, morphological characteristics, canonical discriminative analysis.

# **UTICAJ USPEŠNO IZVEDENIH NAPADA NA POSTIZANJE POZITIVNOG REZULTATA REPREZENTACIJE SRBIJE U TAKMIČARSKOM CIKLUSU ZA SVETSKO PRVENSTVO U FUDBALU U JUŽNOAFRIČKOJ REPUBLICI 2010. GODINE (ANALIZA STANDARDNE SITUACIJE – PREKID IGRE)**

---

**Aleksandar Janković  
Veselin Jelušić  
Bojan Leontijević  
Branimir Mićović**

U savremenom, vrhunskom sportu (posebno su stručnjaci u sportskim igrama uočili neophodnost prikupljanja podataka i da u naizgled haotičnoj igri postoje određene zakonitosti) analiza takmičarske aktivnosti (na planu svih vidova pripreme) predstavlja važan segment pripreme sportista. Iz zaključaka analiza zapažaju se određeni principi igre kako protivničke, tako i ekipe koja je u direktnom trenažnotakmičarskom postupku. Sportska igra u kojoj postoji veliki prostor za ovakav vid istraživanja i donošenja značajnih zaključaka za teoriju i praksu je fudbal. Sistematičnim praćenjem takmičarske aktivnosti treneri dobijaju određeni broj egzaktnih informacija za razliku od dosadašnje prakse gde su se zaključci donosili na osnovu subjektivne procene pojedinaca, koja u uslovima savremenog fudbala odavno nije dovoljna (Franks, 1997). Upravo iz ovih razloga fudbal je upotpunjen detaljima koji opisuju takmičarsku aktivnost, a koji su izvan opsega zapažanja trenera. Zadatak ovakvog načina prikupljanja podataka o takmičarskim ispoljavanjima je da se kroz uzročnopsledičnu vezu i dobijene informacije poboljša učinak pojedinaca i pojedinih linija tima, a sa tim i učinak ekipe u celini. Metodima posmatranja mogu biti ostvareni ciljevi praćenja takmičarske aktivnosti i prikupljanja značajnih informacija. (Armantas et al., 2005b).

Prikupljanje podataka, zatim i otkrivanje najefikasnijih metoda i sredstava takmičarske igre u fudbalu omogućuje sistematizaciju trenažnog procesa ka suštinskim i efektivnim aspektima igre (Janković et al., 2009). U fudbalu, postizanje golova je osnovna odrednica uspešnosti i zbog toga način na koji se golovi postižu privlači veliku pažnju istraživača (Jones et al., 2004). Rezultati istraživanja koja su se usmerila ka standardnoj situaciji - prekid igre, ukazuju na njen veliki značaj u postizanju pozitivnog rezultata u savremenom fudbalu.

U istraživanjima na planu taktike i uticaja određenih standardnih situacija, došlo se do zaključka da svaka ekipa prosečno izvede oko 20 prekida po utakmici (Bangsbo i Peitersen, 2000). Oni su, analizirajući ispoljavanja na najvećim reprezentativnim takmičenjima (Svetska prvenstva 1990. god. u Italiji i 1994. god. u SAD, kao i Evropsko prvenstvo 1996. god. u Engleskoj), zaključili da je na Svetskim prvenstvima u Italiji i SAD, 32% odnosno 25% napada završeno efikasno (golovima) nakon napada započetih standardnom situacijom – prekid igre, a da je na Evropskom prvenstvu u Engleskoj na takav način započeto 27% napada koji su završeni efikasno. U drugim studijama koje su tretirale ovu problematiku, problematiku standardne situacije – prekid



igre, dobijeni su rezultati koji su u skladu sa prethodno navedenim istraživanjima (Olsen, 1988; Zempel & Rudolph, 1990; Saltas & Ladis, 1992; Jishan et al., 1993; Fifa, 2002; Vitsikanou et al., 2005; Bekris et al., 2005; Armantas et al, 2007; Hill et al, 2001). U istraživanjima koja su tretirala pripreme reprezentacija za Svetska prvenstva 1986. god. u Meksiku i 1990. god. u Italiji, došlo se do zaključka da se čak 45% od ukupnog broja efikasno završenih napada, postiže posle napada započetih nakon prekida igre (Piecniczak, 1983; Hughes, 1990. Prilikom poređenja uspešnih i neuspešnih timova, sa posebnim osvrtom na prekid igru na reprezentativnim takmičenjima, kao što su Svetsko prvenstvo i Prvenstvo Južne Amerike, primećuje se da rezultatski uspešnije ekipe imaju više izvedenih prekida na utakmici, više uspešnih napada (udaraca na gol) iz prekida igre, više efikasnih napada (postignutih golova) nakon prekida igre i uspešnije su organizovale svoje defanzivne prekide od rezultatski neuspešnih ekipa (Grant et al., 1999 ;Hughes & Churchill, 2005). Prilikom komparativne analize ovog segmenta fudbalske igre, standardne situacije – prekid igre između nakvalitetnijeg fudbalskog takmičenja u Srbiji, „Jelen Super lige“ i takmičenja u Evropskoj Ligi Šampiona, zaključeno je da ekipe koje igraju u „Jelen Super ligi“ znatno više koriste prekid igru kao način za ugrožavanje protivničkog gola (Janković & Leontijević, 2006).

Istraživanja vezana za prekid igru, bavila su se i vrstama standardne situacije (auti, korneri, slobodni udarci, jedanaesterci...) kao i načinima izvođenja (dodavanja u prostor prve ili druge stative, kratka odigravanja; dodavanja kada se lopta kreće ka голу (inswing) ili od gola (outswing)...) prekid igre iz kojih se najčešće postižu efikasni napadi. Od svih efikasnih napada koji su započeti prekidom igre na Svetskom prvenstvu 1982. god. u Španiji, 27% je započeto nakon vrste prekida iz kornera, 28% nakon vrste prekida iz slobodnog udarca, 37% nakon vrste prekida iz jedanaesterca i 8% nakon vrste prekida iz auta (Jishan et al. 1993). U analizi takmičarskih aktivnosti koja je obuhvatala sve reprezentacije učesnice Svetskog prvenstva 2002. god. u Japanu i Južnoj Koreji zaključuje se da je od efikasnih napada koji su započeti prekidom igre, 24,4% započeto nakon vrste prekida iz kornera, 39% nakon vrste prekida iz slobodnog udarca, 26,8% nakon vrste prekida iz jedanaesterca i 9,8% nakon vrste prekida započeto auta (Papas, 2002). Na Svetskom prvenstvu 2006. god. u Nemačkoj, od svih efikasnih napada koji su započeti prekidom igre zapaža se da je 40% započeto nakon vrste prekida iz kornera, 30% nakon vrste prekida iz slobodnog udarca, 25% nakon vrste prekida iz jedanaesterca i 5% nakon vrste prekida iz auta (Yiannakos and Armatas, 2007). Iako se prilikom poređenja ovih procenata primećuju određene razlike, zapaža se da se iz analiziranih standardnih situacija (slobodnih udaraca i jedanaesterca) postiže procentualno najveći broj golova iz prekida igre.

Pažljivim i sistematičnim prikupljanjem i analizom dosadašnjih istraživanja koja tretiraju ovu problematiku nije bilo pokušaja da se uporedi igra jedne reprezentacije i da se istraži uticaj pojedinih standardnih situacija na postizanje rezultata u takmičarskom ciklusu za neko takmičenje. Upravo iz ovih razloga pojavila se potreba da se izvrši analiza igre reprezentacije Srbije u kvalifikacijama za Svetsko prvenstvo i na Svetskom prvenstvu održanom 2010. god. u Južnoafričkoj Republici iz ugla standardne situacije – prekid igre.

Predmet istraživanja, koje je empirijskog karaktera, su uspešni napadi (napadi u kojima je upućen udarac na gol) započeti nakon prekida igre, koje je ostvarila reprezentacija Srbije u takmičarskom ciklusu za Svetsko prvenstvo 2010. god. u Južnoafričkoj Republici.

Cilj istraživanja je utvrđivanje uticaja uspešno izvedenih napada (napada koji su završeni udarcem na gol) započetih nakon standardne situacije – prekid igre na plasman reprezentacije Srbije u takmičarskom ciklusu za Svetsko prvenstvo u fudbalu 2010. god. u Južnoafričkoj Republici.

## METOD

Analizom je obuhvaćeno taktičko ispoljavanje fudbalske reprezentacije Srbije u takmičarskom ciklusu za Svetsko prvenstvo 2010. god. u Južnoafričkoj Republici. Analizirano je 10 utakmica koje

je reprezentacija Srbije odigrala u VII kvalifikacionoj grupi, u okviru kvalifikacija za Svetsko prvenstvo u Južnoafričkoj republici 2010. god. i 3 utakmice koje je reprezentacija odigrala na Svetskom prvenstvu.

U ovom radu istraživačke aktivnosti su usmerene na praćenje uspešno organizovanih napada, dakle napada koji su završeni taktičkim sredstvom – udarac na gol (Aleksić i Janković, 2006) i uspešnih napada koji su započeti nakon prekida igre. Prikupljanje podataka izvršeno je putem Amisco softverskog paketa, koji se koristi za prikupljanje i obradu podataka vezanih za fudbalsku igru. Korišćenje ovog paketa omogućila je fudbalska reprezentacija Srbije. Za potrebe istraživanja prekidi igre su podeljeni prema kriterijumu sa kog se mesta izvode na: Kornere, slobodne udarce (slobodni udarci i jedanaesterci) i aute. Na osnovu tog kriterijuma za potrebe ove analize praćeno je šesnaest varijabli: ukupan broj uspešnih napada – UUN, ukupan broj nepreciznih i preciznih napada – UNPN (svi udarci koji idu pored gola ili u okvir gola kao i svi udarci koji završavaju u okviru gola gde vratar ili odbranbeni igrač ne dozvole lopti da uđe u okvir gola), ukupan broj efikasnih napada – UEN (svi oni udarci koji su završeni pogotkom priznatim od strane sudija), ukupan broj uspešnih napada započetih nakon prekida igre – UUNP, ukupan broj nepreciznih napada započetih nakon prekida igre – UNNP, ukupan broj preciznih napada započetih nakon prekida igre – UPNP, ukupan broj efikasnih napada započetih nakon prekida igre – UENP, ukupan broj nepreciznih napada započetih nakon auta - UNNA, ukupan broj preciznih napada započetih nakon auta – UPNA, ukupan broj nepreciznih napada započetih nakon kornera – UNNK, ukupan broj preciznih napada započetih nakon kornera – UPNK, ukupan broj nepreciznih napada započetih nakon slobodnog udarca – UNNSU, ukupan broj preciznih napada započetih nakon slobodnog udarca – UPNSU, ukupan broj efikasnih napada započetih nakon auta – UEA, ukupan broj efikasnih napada započetih nakon kornera – UEK, ukupan broj efikasnih napada započetih nakon slobodnog udarca – UESU.

Sa obzirom da se ovim istraživanjem dolazi do iskustvenih činjenica, rezultati istraživanja iskazani su kvantitativnim vrednostima. Korišćena je deskriptivna statistika, a za očiglednije prikazivanje rezultata i uočenih razlika rezultati su prikazani i u procentualnim vrednostima. Iz segmenta mera centralnih tendencija koristila se aritmetička sredina. Sva matematička izračunavanja i tabelarni prikazi rezultata realizovani su primenom aplikacionog programa za personalne računare, SPSS 12.

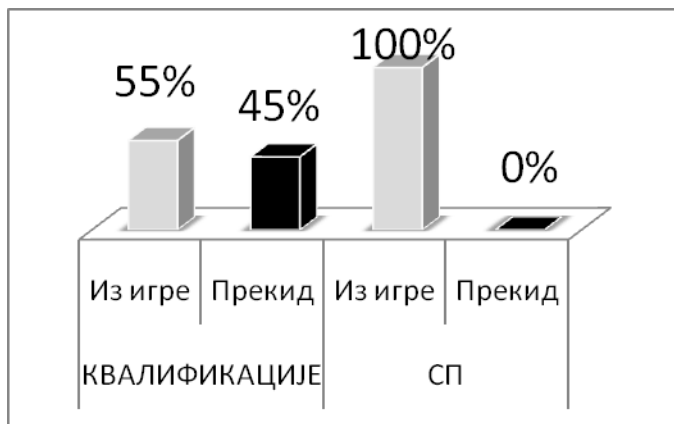
## REZULTATI I DISKUSIJA

U takmičarskom ciklusu (kvalifikacije i završnica takmičenja, sa svim svojim specifičnostima) za Svetsko prvenstvo 2010. god. u Južnoafričkoj republici fudbalska reprezentacija Srbije je, sa različitim rezultatskim uspehom učestvovala. Dok je u kvalifikacionoj grupi, u okviru kvalifikacija za Svetsko prvenstvo zauzela prvo mesto, na Svetskom prvenstvu je u grupi zauzela četvrto mesto.

Vrsta takmičenja	UUN	UUNP	UEN	UENP
<b>Kvalifikacije</b>	14,8	3,8	2,2	1
<b>Završnica</b>	12,3	2	0,7	0

**Tabela 1.** Prosečne vrednosti uspešnih i efikasnih, kao i uspešnih i efikasnih napada započetih nakon prekida igre reprezentacije Srbije u takmičarskom ciklusu za SP 2010. godine (UUN – ukupan broj uspešnih napada, UUNP – ukupan broj uspešnih napada započetih nakon prekida igre, UEN – ukupan broj efikasnih napada, UENP – ukupan broj efikasnih napada započetih nakon prekida igre)

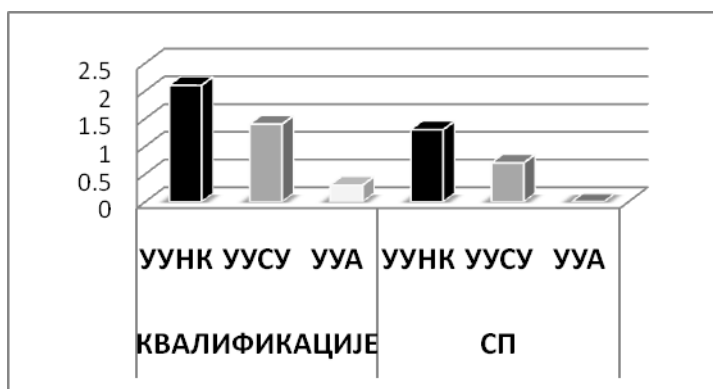
Iz table 1 zapaža se da je reprezentacija Srbije u kvalifikacijama beležila prosečno više od 2 uspešna napada po utakmici u odnosu na mečeve na Svetskom prvenstvu. Ovaj podatak je očekivan, pošto je poznato da je Svetsko prvenstvo značajno kvalitetnije takmičenje od samih kvalifikacija, u kojima je na primer, reprezentacija Srbije u dvomeču sa reprezentacijom Farskih ostrva prosečno beležila 20,5 uspešnih napada po meču. Kada je reč o uspešnim napadima započetim nakon standardne situacije - prekid igre primećuje se da je reprezentacija Srbije u kvalifikacijama uspevala da ostvari skoro dva puta veći broj uspešnih napada nego na Svetskom prvenstvu. Jedan od razloga zašto je reprezentacija Srbije zauzela poslednje mesto u svojoj grupi na Svetskom prvenstvu je i mala efikasnost sa manje od jednog efikasnog napada po meču, dok je u kvalifikacijama uspevala da ostvari više od dva efikasna napada po meču. Ono u čemu je možda i ključni razlog slabog izdanja ove reprezentacije na Svetskom prvenstvu može se uočiti na osnovu grafikona 1, a to je da reprezentacija Srbije nije uspevala da ostvari ni jedan efikasan napad nakon prekida igre na Svetskom prvenstvu.



**Grafikon 1.** Učestalost efikasnih napada započetih nakon prekida igre reprezentacije Srbije u takmičarskom ciklusu za SP 2010. godine

U kvalifikacijama reprezentacija Srbije je ostvarivala prosečno 1 efikasan napad koji je započet nakon prekida igre, po meču. Od ukupnog broja efikasnih napada 45% ostvareno je nakon akcija i napada započetih prekidom igre. Ovako veliki procenat ukazuje na to da su prekidi igre u kvalifikacionom ciklusu predstavljali izuzetno značajno sredstvo za ostvarivanje efikasnih napada, a takođe je je primećeno od strane stručnjaka statističara analize tamičarskih aktivnosti da je reprezentacija Srbije postala prepoznatljiva po ovoj standardnoj situaciji. Na osnovu odnosa prosečnog broja uspešnih i efikasnih napada započetih nakon napada započetih prekid igrom na Svetskom prvenstvu 2010. god. u Južnoafričkoj Republici zaključuje se da su protivnici reprezentacije Srbije na Svetskom prvenstvu (reprezentacije Gane, Nemačke i Australije) bili taktički pripremljeni za uigranost akcija kakvu je demonstrirala reprezentacija Srbije u prvom delu ciklusa takmičenja (analiza i kontaanaliza). Sa druge strane reprezentacija Srbije nije uspevala da kroz organizaciju kontinuiranih i brzih napada nadoknadi nedostatak efikasnih napada započetih nakon prekida igre. Interesantni podaci ukazuju i da je od ukupnog broja uspešnih napada koji su započeti nakon prekida igre koje je ostvarila reprezentacija Srbije u kvalifikacijama, 47% bilo je neprecizno (ovi podaci mogu ukazivati i na neadekvatnu pripremu na psihološkom planu), a od udaraca koji su završavali u okvir gola, svaki drugi je bio pogodak, dok je od ukupnog broja uspešnih napada koje je reprezentacija Srbije započela nakon prekida igre na Svetskom prvenstvu 2010. god. u Južnoafričkoj Republici, 83,3% bilo neprecizno.

Iz grafikona 2 i tabele 2 mogu se videti vrste prekida iz kojih su reprezentativci Srbije najčešće ugrožavali protivnički gol u toku takmičarskog ciklusa za Svetsko prvenstvo u Južnoafričkoj republici 2010.god.



**Grafikon 2.** *Primena različitih vrsta prekida igre (prosečne vrednosti po utakmici) reprezentacije Srbije u takmičarskom ciklusu za SP 2010. godine (UUNK – ukupan broj uspešnih napada započetih nakon kornera, UUSU – ukupan broj uspešnih napada započetih nakon slobodnog udarca, UUA – ukupan broj uspešnih napada započetih nakon auta)*

Vrsta takmičenja	UENP	UEK	UESU	UEA
<b>Kvalifikacije</b>	1	0,8	0,2	0
<b>SP</b>	0	0	0	0

**Tabela 2.** *Prosečne vrednosti efikasnih napada započetih nakon prekida igre kao i efikasnih napada započetih nakon kornera, slobodnih udaraca i auta reprezentacije Srbije u takmičarskom ciklusu za SP 2010. godine*

Korneri su vrsta prekida iz kojih je reprezentacija Srbije najčešće ugrožavala protivnički gol u takmičarskom ciklusu za Svetsko prvenstvo. Ovo je značajan podatak imajući u vidu da su dosadašnjim istraživanjima koja su proučavala vrste prekida, slobodni udarci su bili dominantna vrsta prekida igre kojom se ugrožavao gol protivnika (Janković et al., 2010). U toku kvalifikacija čak 80% efikasnih napada koje je reprezentacija Srbije ostvarila nakon napada započetih prekidom igre, započeto je nakon kornera, dok je ostalih 20% započeto nakon slobodnih udaraca. Ovo je, takođe, visok procenat efikasnih napada započetih nakon kornera, jer je dosadašnja istraživačka praksa pokazala da su slobodni udarci dominantna vrsta prekida nakon koje se postižu golovi (Janković et al. 2010; Yiannakos i Armatas, 2006; Papas, 2002; Jishan et al., 1993;).

U kvalifikacionom ciklusu za Svetsko prvenstvo 2010. god. u Južnoafričkoj republici, od ukupnog broja uspešnih napada započetih nakon kornera, 42,9% su bili neprecizni, 29% precizni, a čak 38,1% efikasni. Na osnovu ovih podataka može se zaključiti da su reprezentativci Srbije ispoljili veliku efikasnost kada je reč o uspešnim napadima započetim nakon kornera. Kada je o Svetskom prvenstvu reč već je primećeno da reprezentacija Srbije nije uspela da ostvari ni jedan efikasan napad, a da su od uspešnih napada velika većina bili neprecizni.

## ZAKLJUČCI

1. Fudbalska reprezentacija Srbije je u kvalifikacijama za Svetsko prvenstvo 45% efikasnih napada započela nakon standardne situacije – prekid igre, dok na Svetskom prvenstvu nije uspjela da ostvari ni jedan efikasan napad započet na ovaj način. U ovoj činjenici treba tražiti jedan od razloga zašto reprezentacija Srbije nije uspjela da ostvari veći takmičarski rezultat na Sveskom prvenstvu 2010. god. u Južnoafričkoj Republici.

2. Što se preciznosti uspešnih napada tiče, u kvalifikacijama od ukupnog broja uspešnih napada započetih nakon prekida igre 47% bilo je nepreciznih, dok je po 26,5% bilo preciznih i efikasnih napada. Na Svetskom prvenstvu reprezentacija Srbije nije uspjela da ispolji preciznost i efikasnost koju je demonstrirala u kvalifikacijama, tako da je od ukupnog broja uspešnih napada započetih nakon prekida igre 83,3% bilo nepreciznih, dok je samo 16,7% bilo preciznih napada.

3. Vrsta standardne situacije – prekid igre u uspešnim napadima (napadi zavšeni udarcem na gol) koju je reprezentacija Srbije najčešće primenjivala u takmičarskom ciklusu za Svetsko prvenstvo 2010. god. u Južnoafričkoj Republici, su korni, što je značajno različito od prethodnih istraživanja (Janković et al. 2010; Yiannakos i Armatas, 2006; Papas, 2002; Jishan et al., 1993;). U kvalifikacijama čak 80% efikasnih napada započetih nakon prekida igre, započeti su nakon kornera.

Značaj istraživanja za teoriju i praksu ogleda se u tome da rezultati dobijeni na ovakav način imaju značajne implikacije i transfer na trenazne procese, pripreme za značajna takmičenja pojedinih ekipa, preispitivanje usvojenih i opšte prihvaćenih principa i načela vezanih za taktiku fudbalske igre, kao i osnova za naredna istraživanja koja će ispitivati uticaj pojedinih standardnih situacija na uspešnost u fudbalskoj igri. Kao određeni nedostatak ovog istraživanja je mali broj analiziranih utakmica (uslovljen sistemom takmičenja). Da bi se dobili precizniji zaključci vezani za analizu uspešnih napada započetih nakon standardne situacije - prekid igre u određenom takmičarskom ciklusu, potrebno je u daljim analizama povećati uzorak koji se ispituje. U budućim istraživanjima na osnovu povećanja uzorka koji se ispituje moguće je doneti zaključke o razlikama u kvalitetu između kvalifikacija i velikih takmičenja.

## LITERATURA

1. Aleksić, V., and Janković, A., (2006). Fudbal, istorija – teorija – metodika. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
2. Armantas, A., Yiannakos, A., and Hatzimanouil, D., (2007). Record and Evaluation of set-plays in European Football Championship in Portugal 2004. *Inquiries in Sport & Physical Education*, Vol 5 (2), 302-307.
3. Armantas, A., Yiannakos, A., Papadopoulou, S., and Galazoulas, Ch., (2007). Analysis of the set-plays in the 18th football World Cup in Germany. Sports Performance and coaching Laboratory Department of Physical Education and Sports Sciences, Aristotele University of Thessaloniki, Greece.
4. Armantas, V., Yiannakos, A., Ampatis, D. and Sileloglou, P., (2005b). Analysis of successful counter-attacks in high standard soccer games. *Inquiries in Sport & Physical Education (electronic)*, 3(2), 187-195.
5. Bangsbo, J., and Peitersen, B., (2000). Soccer systems and strategies, *Human Kinetics*.
6. Bekris, E., Louvaris, Z., Souglis, S., Hountis, K. and Siokou, E. (2005). Statistical analysis of the ability of shot in high standard matches. 1<sup>o</sup> International Scientific Congress in Soccer, 8-10 April, Trikala, Greece.
7. Fifa. (2002). *Statistics Overview of the World Cup, Korea/ Japan 2002*, pp 60.
8. Franks, I.M., (1997). Use of feedback by coaches and players. In *Science and Football III* (edited by T. Reilly, J. Bangsbo and M. Hughes), pp. 267-268. London: E & FN Spon.

9. Grant, A.G., Williams, A.M. and Reilly, T., (1999). Analysis of goals scored in the 1998 World Cup. *Journal of Sport Sciences*, 17, 826-827
10. Hill, A. and Hughes, M.D., (2001). Corner kicks in the European Championships for Association Football, 2000. In *PASS.COM*, edited by Hughes, M.D. and Franks, I.M., (Cardiff, UWIC), pp. 284-294.
11. Hughes, C., (1990). *The winning formula*. Collins London.
12. Hughes, M., and Churchill, S., (2005). Attacking Profile of Successful and Unsuccessful Teams in Copa America 2001, *Science and football V*, 219-224.
13. Janković, A., and Leontijević, B., (2006). Taktičke zakonitosti u savremenom fudbalu. *FIS Komunikacije*, FFK Niš.
14. Janković, A., Leontijević, B. and Mićović, B., (2009). Tendencije razvoja taktike igre kroz analizu uspešnih napada na XVI, XVII i XVIII Svetskom prvenstvu u fudbalu. Međunarodna naučna konferencija, FSFV Beograd. *Zbornik radova*, pp (115-121).
15. Janković, A., Leontijević, B. and Mićović, B., (in pres). Usporedna analiza primene „standardne situacije – prekid igre“ na XVI, XVII, XVIII i XIX na Svetskom prvenstvu u fudbalu. (rad prezentovan na naučnom skupu u Ohridu 2010.godine)
16. Jinshan, X., Xiaoke, C., Yamanaka, K. and Matsumoto, M., (1993). Analysis of goals in the 14<sup>th</sup> World Cup. In *Science and Football II*, edited by Reilly, T., Clarys, J. and Stibbe, A. (London: E. & FN. Spon), pp. 209-220.
17. Jones, P.D., James, N., and Mellalieu, S.D., (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 98-102.
18. Olsen, E., (1988). An analysis of goal scoring strategies in the World Championship in Mexico 1986. In *Science and Football*, (Eds Reilly, T., Less, A., Davids, K., Murphy, W.J.) E. & F. Spon, London, pp. 373-376.
19. Pappas, A., (2002). Effectiveness of offensive tactic of dead-ball situations in the World Cup 2002. Master Thesis. Department of Physical Education and Sport Science, AUTH.
20. Piecniczk, A., (1983). Preparation of football teams for Mundial Competition in 1986. Communication to 9<sup>th</sup> UEFA course for National Coaches and Directors of coaching of the Member Associations (Split).
21. Saltas, P., and Ladis, S., (1992). Soccer and study in shots. Thessaloniki, Greece.
22. Vitsikanou, F., Alexiou, V., Tsamourtzis, E., Pilianidis, T., and Tziamourtas, A. (2005). Offence in women's soccer. 1<sup>o</sup> International Scientific Congress in Soccer, 8-10 April, Trikala, Greece.
23. Zempel, V., and Rudolph, H., (1990). Mehr fantasie bei der standardsituationen. *Fussballtraining*, 18(30), 27-32.

---

# RELACIJE IZMEĐU ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA NAJSTARIJEG PREDŠKOLSKOG UZRASTA

---

Miroljub Ivanović  
Uglješa Ivanović

*Faculty of professional studies for kindergarten teacher's education, Sremska Mitrovica*

**Abstract.** Cilj istraživanja bio je da se utvrdi struktura, intenzitet i smer povezanosti između antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti. Na uzorku 170 ispitanika ženskog pola, uzrasta od 5.5 do 6.5 godina, primenjen je sistem od 8 antropometrijskih mera i baterija od 7 motoričkih testova (Bala, 2002). Obrada dobijenih podataka obuhvatila je primenu kanoničke korelacione analize. Nalazi ove multivarijantne metode identifikovali su dve, statistički značajne korelacije ( $R_1 = 0.685$ ;  $R_2 = .639$ ), na nivou značajnosti  $p < 0.02$ . Prvi par kanoničkih faktora objasnio je 38% zajedničkog varijabiliteta skupova varijabli. Njegovu strukturu maksimalno su definisale, s jedne strane, linearne kombinacije varijabli telesna visina i sve antropometrijske mere potkožnog masnog tkiva, a sa druge strane sve motoričke varijable, izuzev testa taping rukom. Drugi par kanoničkih faktora, sa 34% rezidualne varijanse skupova varijabli, ukazuje na to da balasna telesna masa generiše u negativnom smeru većinu motoričkih faktora devojčica. Interpretirana su i neka moguća objašnjenja za potpuniji uvid i razumevanje linearnih kombinacija pojedinih varijabli u morfološkom i motoričkom prostoru devojčica.

**Ključne reči:** *predškolski uzrast, relacije, kanonički faktor*

## UVOD

Razvoj morfološkog i motoričkog statusa kod dece odvija se interakcijom genetskih i egzogenih faktora (npr. uticaj sportskih aktivnosti važan je činilac sredine koji utiče na rast i razvoj). U razvoju antropoloških obeležja prepliću se kvalitativne i kvantitativne promene, pa su kvantitativne promene vidljivije i u promenama struktura dimenzija, kako morfoloških, tako i motoričkih. Zato je identifikovanje relacija između manifestnog i latentnog morfološkog i motoričkog prostora značajno za razumevanje celine antropološkog statusa.

Bez obzira na to što se telesna građa predškolske populacije još uvek nalazi u fazi empirijskih istraživanja, te se zaključci ne mogu donositi sa sigurnošću, u većini dosadašnjih radova, ipak je utvrđen dvodimenzionalni model morfoloških dimenzija: dimenzionalnost skeleta i voluminoznost i potkožna mast (npr. Bala, 1980a; Bala i sar., 2009; Bavčević i sar., 2006; Filipović, 2000; Katić i sar., 1994; Ivanović, 2008a). Rakić, (2009). Takođe, prema istraživanju Kurelića i sar. (1975), u motoričkom prostoru male dece dobijene su dve latentne dimenzije: faktor energetske regulacije i faktor regulacije kretanja. Osim toga, u svojim studijama, Bala (1981) i Bala i Popović (2007), Ivanović, (2008b) i Ivanović, M. (2009b), utvrdili su da je većina procenjivanih motoričkih sposobnosti koje učestvuju u rešavanju lokomotornih zadataka, korelirana u opšti motorički faktor ili dvodimenzionalni model – opšti faktor i faktor gipkosti.

Teorija integrisanog razvoja Ismaila & Grubera (1971), kao i rezultati dosadašnjih istraživanja o linearnim kombinacijama određenih morfoloških i motoričkih varijabli, upućuju na uopštenu

konstataciju da su morfološka i motorička obeležja tesno povezana. To znači da pravilan rast i razvoj morfoloških dimenzija pouzdano utiču na pravilan razvoj opšte motoričke sposobnosti kod dece, te da pravilan razvoj motoričkih sposobnosti generiše pravilan rast i razvoj morfoloških obeležja (Bala, 1981; Katić, i sar., 2004; i Katić, i sar., 2005).

Osnovni **problem** ovog **istraživanja** može se izraziti kroz pitanje: „Da li postoji povezanost i kakva je latentna struktura relacija u morfološkom i motoričkom prostoru kod dece predškolskog uzrasta od 5,5 do 6,5 godina?“. Identifikovanje zakonitosti manifestnih latentnih morfoloških i motoričkih dimenzija potrebno je zato što se uspešnost motoričkih ponašanja, uz odgovarajuće motoričke sposobnosti, može manifestovati samo pomoću lokomotornog sistema (mišići, kosti i zglobovi). Pored toga, relevantne informacije o kvantitativnom nivou i međusobnoj povezanosti rasta i razvoja (kvantitativno uvećavanje telesne mase i veličine i kvalitativne promene oblika dečjeg tela) u ovom kvantitativnom istraživanju dobiće se transverzalnim testiranjima predmeta merenja (antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti) pod korelacionim i multivarijantnim kanoničkim modelom obrade podataka.

Pored *teorijskog*, ovo empirijsko istraživanje ima i *praktičan značaj* za vaspitače, budući da u stručnoj literaturi nedostaju aktuelne informacije o morfološkim manifestnim i latentnim dimenzijama, radi najpogodnijeg usmeravanja aktivnosti fizičkog vaspitanja, odnosno poboljšanja motoričkih sposobnosti dece u periodu najpoznijeg predškolskog detinstva.

**Cilj** ovog strukturalnog **istraživanja** jeste da utvrdi latentne kanoničke strukture i relacije statistički značajno različite od nule (intenziteta i smera međusobne povezanosti) između linearnih kombinacija skupa manifestnih antropometrijskih karakteristika (prediktorske varijable) i linearnih kombinacija skupa manifestnih motoričkih sposobnosti (kriterijumske varijable) šestogodišnjih devojčica.

## METOD

### *Uzorak ispitanika*

Reprezentativni uzorak ispitanika u ovom istraživanju činilo je 170 ispitanica uzrasta od 5.50 do 6.50 godina (AS= 5.04 decimalne godine; SD = 1.15) iz Predškolske ustanove „Milica Nožica“ u Valjevu.

Podaci za istraživanje prikupljeni su u martu 2010. godine. Tokom antropometrijskih mrenja i motoričkih testiranja, sve devojčice bile su klinički zdrave i obuhvaćene redovnim aktivnostima u vrtiću.

### *Uzorak mera i mernih instrumenata*

U ovom transverzalnom istraživanju, sistem prediktorskih i sistem kriterijumskih varijabli dobijen je na osnovu:

- antropometrijskih merenja, pri čemu su antropometrijske karakteristike utvrđivane prema metodi Internacionalnog biološkog programa – IBP (Lohman, Roche i Martorell, 1988)
- motoričkih testiranja, koja su izvedena prema uputstvima Bale (2002) i Bale, M. V. Stojanović i M. Stojanović (2007).

**Morfološke karakteristike** utvrđene su pomoću sledećih standardnih antropometrijskih mera:

- (1) dimenzionalnosti skeleta
  - telesna visina (mm)
- (2) voluminoznosti i potkožno masno tkivo
  - telesna masa (0.1 kg)



- srednji obim grudi (mm)
- obim nadlaktice u opuštenom položaju (mm)
- obim podlaktice (mm)
- kožni nabor trbuha (0.1 mm)
- kožni nabor leđa (0.1 mm)
- kožni nabor nadlaktice (0.1 mm).

Protokol statičkih antropometrijskih merenja (telo ispitanika miruje) sprovodio je isti ispitivač, u isto doba dana (u prepodnevnim časovima), istim antropološkim instrumentarijem i istom tehnikom. Na taj način, mogućnost greške koja se manifestuje kad merenja izvodi veći broj kontrolora, svedena je na najmanju moguću meru. Tokom antropometrijskih merenja, bosonoge ispitanice bile su u opremi za vežbanje u standardnom položaju. Sve mere uzimao je kontrolor na standardnim antropometrijskim tačkama. Merenje je izvođeno 3 puta radi otklanjanja mogućnosti greške, zatim se računala aritmetička sredina podataka. Za svakog ispitanika formiran je antropološki list (prema *IBP*).

**Motoričke sposobnosti**, odnosno *primarni faktori 1. reda* i hipotetički *funkcionalni mehanizami – sekundarni faktori 2. reda*, utvrđeni su na osnovu *baterije motoričkih testova* za odrasle ispitanike (Gredelj i sar., 1975), koju je Bala (2002) adekvatno modifikovao za predškolsku decu:

#### A) FAKTOR STRUKTURIRANJA KRETANJA

##### I reorganizacija stereotipa kretanja

- poligon natraške (0.1 s)

##### II koordinacija tela

- skok udalj iz mesta (cm)
- sprint na 20 m (0.1 s)

#### B) FAKTOR FUNKCIONALNE SINERGIJE I REGULACIJE TONUSA

##### III brzina frekvencije

- taping rukom (frek.)

##### IV gipkost

- pretklon u sedu raznožno (cm)

#### C) FAKTOR TRAJANJA EKSCITACIJE MOTORIČKIH JEDINICA

##### V repetitivna snaga trupa

- podizanje trupa (frek.)

##### VI statička snaga ruku i ramenog pojasa

- izdržaj u zgibu (0.1 s).

Interna konzistentnost predmeta merenja, tj. mernih instrumenata, proverena je pomoću *Krombah (Cronbach) alfa koeficijenata pouzdanosti*. Mere interne konzistentnosti za sve varijable date su u tabeli 1.

**Tabela 1.** Pouzdanost interne konzistencije primenjenih motoričkih varijabli

VARIJABLA	KRONBAH A
Sprint na 20 m (0.1 s)	0.89
Poligon natraške (0.1 s)	0.92
Taping rukom (frek.)	0.85
Pretklon u sedu raznožno (cm)	0.90
Skok udalj iz mesta (cm)	0.88
Izdržaj u zgibu (0.1 cm)	0.91
Podizanje trupa (frek.)	0.87

Proverom unutrašnje konzistentnosti motoričkih testova, uočeno je da se vrednosti alfa Kronbahovih koeficijenta (*Cronbah  $\alpha$ -test*) kreću u intervalu od  $\alpha = 0.85$  do  $\alpha = 0.92$ . To ukazuje na relativno visoku pouzdanost primenjenih varijabli, jer prevazilaze preporučenu minimalnu vrednost procene pouzdanosti od 0.70 (Nunnaly, 1978). Sa metrijskog aspekta, primenjeni uzorak mernih instrumenata bio je upotrebljiv, zato što je u celini imao optimalne merne karakteristike i precizne rezultate merenja. S obzirom na to da je nesistematska greška merenja ispod 15%, postojala je velika verovatnoća dalje upotrebe analiziranih motoričkih varijabli u interpretaciji i donošenju statističkih zaključaka. Dobijeni alfa koeficijenti pouzdanosti u skladu su sa dobijenim vrednostima koeficijenata dobijenih u istraživanju Bale i sar., (2009) i Popovića i sar., (2006).

## METODE OBRADJE STATISTIČKIH PODATAKA

U početnoj statističkoj obradi podataka prvo su izračunati standardni deskriptivni statistici: aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD). Identifikovanje relacija između antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti izvršeno je primenom kanoničke korelacione analize. Programskim paketom STATISTICA FOR WINDOWS, VER 6.0 definisani su sledeći statistici: kanonički koeficijent višestruke korelacije ( $R$ ), koeficijent determinacije ili kvadrat kanoničkog koeficijenta korelacije ( $R^2$ ) i kanonički koeficijenti ili opterećenja ( $p$ ). Rad je obrađen u tekst procesoru *Microsoft for Windows*.

## REZULTATI I INTERPRETACIJA

Dobijeni rezultati statistički su obrađeni, tabelarno prikazani i tekstualno interpretirani. Prvo su dati osnovni deskriptivni statistici za sve testirane antropometrijske varijable (Tabela 2).

**Tabela 2.** Deskriptivni statistici testiranih antropometrijskih varijabli

VARIJABLA	5.50–6.50 G.	
	AS	±SD
Telesna visina	1201.5	56.7
Telesna masa	202.6	40.7
Srednji obim grudi (mm)	567.6	40.1
Obim nadlaktice (mm)	192.2	21.0
Obim podlaktice (mm)	179.8	13.1
Kožni nabor trbuha (0.1 mm)	81.7	41.9
Kožni nabor leđa (0.1 mm)	71.8	33.7
Kožni nabor nadlaktice (0.1 mm)	98.1	37.0

Uvidom u vrednosti standardnih devijacija ( $\pm$ SD) zapaža se varijabilan rast i razvoj somatskih karakteristika ispitanica. **Varijabilitet** se posebno manifestuje *kod varijabli* za procenu *potkožnog masnog tkiva*. Dakle, značajan raspon dobijenih srednjih vrednosti navedenih varijabli skreće pažnju na to da je latentna dimenzija potkožne masti heterogena u znatnom stepenu kod devojčica u pripremnoj vaspitnoj grupi. U ostalim testiranim varijablama, ispitanice nisu pokazale znatniju statističku varijabilnost. Dobijeni rezultati telesnih parametra dece u skladu su sa ranijim nalazima Bale i sar., (2009), Božić-Krstić, V., i sar., (2000), Popovića i sar., (2006) i Rakić, (2009) i Jelena Bjelanović (2009).

**Tabela 3.** Deskriptivni statistici testiranih motoričkih varijabli

VARIJABLA	5.50–6.50 G.	
	AS	±SD
Sprint na 20 m (0.1 s)	53.9	4.2
Poligon natraške (0.1 s)	311.6	102.5
Taping rukom (frek.)	15.7	3.1
Pretklon u sedu raznožno (cm)	41.7	8.0
Skok udalj iz mesta (cm)	107.6	17.5
Izdržaj u zgibu (0.1 cm)	129.1	108.6
Podizanje trupa (frek.)	22.7	10.2

Rezultati deskriptivnih statistika motoričkih varijabli prikazani su u tabeli 3. Statističkom analizom podataka u matrici utvrđeno je da su **odstupanja od srednjih vrednosti** posebno evidentna kod varijabli: *izdržaj u zgibu*, *podizanje trupa* i *poligon natraške*. Kod drugih primenjenih varijabli nema statistički značajnijih odstupanja.

Posle osnovne deskriptivne statistike, u tabelama 4 i 5, dati su koeficijenti kroskorelacije između antropometrijskih i motoričkih varijabli ispitanica po uzrasnim kategorijama.

**Tabela 4.** *Kroskorelacije antropometrijskih i motoričkih varijabli*

VARIJABLE	SPRINT NA 20 M	POLIGON NATRAŠKE	TAPING RUKOM	PRETKLON U SEDU	SKOK UDALJ IZ MESTA	IZDRŽAJ U ZGIBU	PODIZANJE TRUPA
Telesna visina	-0.21	-0.19	0.14	0.31	0.19	-0.29	0.18
Telesna masa	0.08	0.20	-0.09	0.17	-0.10	-0.28	0.06
Srednji obim grudi	0.09	0.18	-0.12	0.23	-0.21	-0.32	-0.07
Obim nadlaktice	0.08	0.19	-0.21	0.17	-0.18	-0.39	0.02
Obim podlaktice	0.11	0.07	-0.09	0.16	-0.03	-0.28	0.01
Kožni nabor trbuha	0.20	0.19	-0.15	-0.08	-0.30	-0.41	-0.17
Kožni nabor leđa	0.19	0.19	-0.21	-0.04	-0.27	-0.29	-0.15
Kožni nabor nadlaktice	0.19	0.12	-0.03	-0.06	-0.19	-0.40	-0.17

Pregledom ćelija matrice podataka može se uopšteno konstatovati znatan broj statistički značajnih kroskorelacija između parova antropometrijskih i motoričkih varijabli (za sve linearne korelacije  $p < 0.05$ ). Posebno se manifestuju negativne linearne korelacije između svih morfoloških obeležja i varijable *izdržaj u zgibu*, kao i varijable *skok udalj iz mesta*, pri čemu dominantan značaj imaju varijable *potkožno masno tkivo* i *telesna visina*. Takođe, zapažaju se i negativne linearne korelacije različite od nule između varijabli *potkožno masno tkivo*, *sprinta na 20 m* i *skoka udalj iz mesta*. Sa druge strane, značajan i pozitivan stepen povezanosti u korelacionoj ravni ima varijabla *pretklon u sedu* sa većinom antropometrijskih varijabli. Ostale nenulte linearne korelacije ne treba interpretirati, jer su dobijene slučajno.

Imajući u vidu činjenicu da je korelaciona analiza u minimalnom stepenu identifikovala zakonitosti u relacijama analiziranih varijabli na manifestnom nivou, potrebna je da se oba antropološka prostora varijabli analiziraju postupkom kanoničke korelacione analize.

**Tabela 5.** *Kanonička struktura latentnih morfoloških i motoričkih faktora*

UZRAST	5.50–6.50 G.	
<i>Antropometrijske varijable</i>	CAN1	CAN2
Telesna visina	0.60	-0.11
Telesna masa	0.41	-0.40
Srednji obim grudi	0.39	-0.39
Obim nadlaktice	0.07	0.05
Obim podlaktice	0.20	-0.12
Kožni nabor trbuha	-0.20	-0.51
Kožni nabor leđa	-0.21	-0.58

Kožni nabor nadlaktice	-0.13	-0.56
<i>Motoričke varijable</i>	CAN1	CAN2
Sprint na 20 m	-0.40	-0.57
Poligon natraške	-0.49	0.67
Taping rukom	-0.11	0.58
Pretklon u sedu raznožno	0.60	-0.32
Skok udalj iz mesta	0.81	0.49
Izdržaj u zgibu	0.31	0.57
Podizanje trupa	0.39	0.22
<i>R</i>	0.68	0.63
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.38	0.31
<i>p</i>	0.02	0.02

U tabeli 5 prikazana je statistička značajnost kanoničkih funkcija. Uvidom u latentne prostore izračunatih matrica strukture kanoničkih faktora ispitanica, uočavaju se dva para statistički značajnih kanoničkih faktora.

Na nivou značajnosti ( $p < 0.02$ ), pregledom ćelija u matrici podataka, uočava se statistički značajna i visoka linearna korelacija **prvog para kanoničke funkcije – CAN1** ( $R_1 = 0.68$ ), sa koeficijentom determinacije koji ukazuje na 38% zajedničke varijanse. Strukturu dobijenog **kanoničkog morfološkog faktora** dominantno definiše na jednom polu u negativnom smeru skup prediktorskih antropometrijskih varijabli: *telesna visina* i sve varijable *potkožnog masnog tkiva*. S druge strane, izdvojeni bipolarni **kanonički motorički faktor** najbolje tumače sve kriterijumske varijable, izuzev varijable *taping rukom*. Prema tome, dobijene kanoničke relacije od 38% zajedničkog varijabiliteta ukazuju na to da značajne linearne kombinacije manifestnih prediktorskih varijabli (veća dimenzionalnost skeleta i manja količina potkožnog masnog tkiva) negativno utiču na rezultate skoro svih latentnih generatora (primarnih motoričkih faktora 1 reda), izuzev na brzinu frekvencije.

Takođe, na nivou značajnosti ( $p < 0.02$ ) **drugi par** statistički značajne **kanoničke funkcije (CAN2)**, visokog je intenziteta međusobne povezanosti ( $R = 0.64$ ), sa veličinom koeficijenta determinacije, koji tumači 34% rezidualnog zajedničkog varijabiliteta morfološkog i motoričkog domena. Struktura izolovanog bipolarnog **kanoničkog morfološko–motoričkog faktora** odlikuje se, sa jedne strane, svim linearnim kombinacijama manifestnih antropometrijskih varijabli, *osim telesne visine* i *kožnog nabora podlaktice*, dok ga u kriterijskom sistemu najbolje definišu pozitivni predznaci kanoničkih varijabli: *poligon natraške*, *taping rukom*, *izdržaj u zgibu*, *skok udalj iz mesta* i negativan predznak varijable *pretklon u sedu raznožno*. Ovaj par kanoničkih korenova, sa velikom verovatnoćom, pokazuje da prediktorska varijabla (balastna telesna masa), tj. visoke vrednosti potkožnog masnog tkiva, hipotetički, generišu u negativnom smeru većinu hipotetičkih funkcionalnih mehanizama – sekundarnih faktora 2. reda devojčica.

## ZAKLJUČAK

Analizom dobijenih nalaza u manifestnom i latentnom morfološkom i motoričkom prostoru ispitanica uzrasta najstarijeg predškolskog uzrasta, može se, načelno, zaključiti da su dobijene vrednosti deskriptivnih statistika, koeficijenta kroskorelacija, kanoničkih koeficijenta korelacije i koeficijenta determinacije u korelaciji sa rezultatima navedenih dosadašnjih istraživanja.

Sa kanoničkog aspekta, u pozadini zajedničkog varijabiliteta interpretiranih parova faktora, statistički različitih od nule, nalazi se opšta morfološka struktura, veća volumioznost, veća količina potkožne masti i manja dimenzionalnost skeleta, koja je negativno povezana sa faktorima 2. reda, odnosno neurofiziološkim mehanizmima za strukturiranje kretanja, funkcionalnu sinergiju i trajanje ekscitacije motoričkih jedinica. Osim toga, volumioznost predstavlja narušavajuću latentnu dimenziju jer je dominantno generisana manifestnim potkožnim masnim tkivom, usled čega negativno deluje na kanoničku motoričku strukturu devojčica.

Navedeni nalazi imaju svoju aplikaciju u teoriji i praksi, u orijentaciji i selekciji i daljem strukturiranju, planiranju i programiranju sadržaja iz fizičkog vaspitanja, s ciljem generisanja optimalnih odnosa za integralan i uravnotežen razvoj svih antropoloških dimenzija kod predškolske populacije. Takođe, dobijeni rezultati o kompleksnoj i značajnoj povezanosti latentnih kanoničkih manifestacija, tj. antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti, potvrđuju potrebu narednog proučavanja antropološkog statusa devojčica (u pripremnoj vaspitnoj grupi), koja treba da obuhvate longitudinalni nacrt istraživanja, sa većim uzorkom ispitanika.

## LITERATURA

1. Bavčević, T., Vlahović, L., Božinović, S., (2006). *Struktura morfološkog prostora kod učenika i učenica u dobi od šest do sedam godina*. Zagreb: Letna škola kineziologa Republike Hrvatske.
2. Bala, G. (1980). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
3. Bala, G. (2002). Strukturalne razlike motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Pedagoška stvarnost*, 48 (9-10), 744-752.
4. Bala, G., Stojanović, V. M. i Stojanović, M. (2007). *Merenje i definisanje motoričkih sposobnosti dece*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
5. Bala, G; Jakšić, D; i Popović, B. (2009). Trend relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti predškolske dece. U G. Bala (ur.), *Relacije antropoloških karakteristika i sposobnosti predškolske dece* (61–113). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja. *Zbornik radova interdisciplinarnе naučne konferencije sa međunarodnim učešćem*.
6. Božić-Krstić, V., Savić, M., Rakić, R. Pavlica, T. (2000). Osnovni telesni parametri dece od treće do desete godine u Novom Sadu posle agresije NATO. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 35, 205–210.
7. Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. i Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5 (1-2), 7-81.
8. Filipović, O. (2000). *Antropološke karakteristike predškolske dece u Sremskoj Mitrovici*. Diplomski rad, Novi Sad: Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju.
9. Katić, R., Pejčić, A., & Viskić-Štalec, N. (2004). The mechanisms of morphological-motor functioning in elementary school female first- to fourth-graders. *Collegium Antropologicum*, 28 (1), 261-269.
10. Ismail, A. H., Gruber, & J. J. (1971). *Integratdevelopment-Motor appitude and intellectual perfomance*, Columbus: Charles E. Merrill Books, INC.
11. Ivanović, M. (2007a). Morfološki i motorički sklop kod devojčica (stariji predškolski uzrast). U S. Milenković (Ur.). *Zbornik radova (1)*, 42-56. Sremska Mitrovica: Zbornik radova Visoke škole strukovnih studija za obrazovanje vaspitača.

12. Ismail, A. H., Gruber, & J. J. (1971). *Integratdevelopment-Motor aptitude and intellectual performance*, Columbus: Charles E. Merrill Books, INC.
13. Ivanović, M. (2007a). Morfološki i motorički sklop kod devojčica (stariji predškolski uzrast). U S. Milenković (Ur.). *Zbornik radova (1)*, 42-56. Sremska Mitrovica: Zbornik radova Visoke škole strukovnih studija za obrazovanje vaspitača.
14. Ivanović, M. (2008a). *Taksonomska analiza biomotoričkih varijabli*. U S. Milenković (Ur.). *Zbornik radova (1)*, 58-69. Sremska Mitrovica: Visoke škole strukovnih studija za obrazovanje vaspitača.
15. Ivanović, M. (2008b). Kanoničke relacije morfološko-motoričkih dimenzija učenika 1. razreda osnovne škole. [Canonical relations between morphological – motor features in first grade students]. *Sport Science, 1* (2), 65-71.
16. Ivanović, M. (2009a). Strukturalni antropometrijski model dečaka u najstarijem predškolskom uzrastu. [Structural anthropometric model of boys in oldest preschool age]. Beograd: *Nastava i vaspitanje, 37* (1), 116–129.
17. Ivanović, M. (2009b). Razlike u motoričkim sposobnostima dece predškolskog uzrasta u odnosu na pol. *Norma, 13* (3), 43-51.
18. Ivanović, M. (2009a). Strukturalni antropometrijski model dečaka u najstarijem predškolskom uzrastu. [Structural anthropometric model of boys in oldest preschool age]. Beograd: *Nastava i vaspitanje, 37* (1), 116–129.
19. Ivanović, M. (2009b). Razlike u motoričkim sposobnostima dece predškolskog uzrasta u odnosu na pol. *Norma, 13* (3), 43-51.
20. Jelena Bjelanović (2009). *Procena efikasnosti postojećih metoda za utvrđivanje rasta i razvoja školske dece u cilju uspostavljanja domaćih standarda. Doktorska disertacija*, Novi Sad: Medicinski fakultet.
21. Katić, R., Zagorac, N., Živičnjak, M., Hraski, Ž. (1984). *Taksonomska analiza*
22. *morfološko-motoričkih karakteristika sedmogodišnjih djevojčica*. Collegium
23. *Antropologicum, 18* (1), 141-154.
24. Katić, R., Srhoj, Lj., & Pažanin, R. (2005). Integration of coordination into the morphological-motor system in male children aged 7-11 years. *Collegium Antropologicum, 29* (1), 711-716.
25. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, N., Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istra`ivanja fakulteta za fizičko vaspitanje.
26. Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetics Books.
27. Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. New York, McGraw-Hill.
28. Popović, B., Cvetković, M. i Grujičić, D. (2006). Trend razvoja motoričkih sposobnosti predškolske dece. U G. Bala (ur.), *Zbornik radova interdisciplinarne naučne konferencije sa međunarodnim učešćem „Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine“* (21-30). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
29. Rada Rakić (2009). *Značaj nekih faktora sredine na rast i razvoj dece i adolescenata u Vojvodini*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Prirodno-matematički fakultet.

## RELATIONS BETWEEN ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AND MOTOR ABILITIES OF PRESCHOOL FEMALES

**Abstract.** Aim of this research was to determine the correlation structure, intensity and direction between anthropometric characteristics and motor abilities. On the sample (N = 70) of female examinees, who are 5.5 – 6.5 years old, the system of 8 anthropometric measures and 7 motor test battery was applied. The processing of the gained results included canonic correlation analysis appliance. Findings of this multi-variance method identified two statistically significant correlations ( $R_1 = .685$ ;  $R_2 = .639$ ), according to the significance level ( $p < 0.02$ ). The pair of canonical factors explained the 38% of mutual sets variable variability. Its structure was maximally defined by the linear variable combinations: body height, body mass and medium chest volume (mesomorph type), as well as all motor variables except the strength on chin-ups. The second pair canonical factors interpreted the 34% of residual sets variable variance, and the highest influence on it have the linear combinations of sub dermal fat tissue variables, body mass, the medium chest volume, strength on chin-ups, body lifting, 20 m running and hand tapping. Quantitative analysis showed that the extracted constitutional type of females, with increased sub dermal fat tissue mass and chest volume have the negative influence to the repetitive and static strength and examinees speed.

**Key words:** *Preschool age; relations; canonical factor*



---

# PRIMENA SPORTSKIH IGARA U REKREACIJI

---

**Goran Prebeg**

*master sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd*

**Dušan Mitić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu*

**Abstrakt:** Zbog svojih karakteristika sportske igre su jedan od najprihvatljivijih sadržaja sportske rekreacije, prvenstveno sportske igre sa loptom. Sportske igre sa loptom (fudbal, košarka, odbojka, rukomet) su najpopularniji i najrasprostranjeniji sadržaji sportske rekreacije. Da bi neko postao aktivan učesnik on mora da nauči i poštuje pravila igre, jer igra bez poštovanja pravila gubi svoj smisao. Takmičenje, koje vodi do pobeđe, prema unapred određenim pravilima, u okviru postavljenog sistema, je najvažnija karakteristika sporta. Veliki broj korisnika sportske igre često ne može da isprati zahteve zadatih pravila igre, da bi se povećao broj aktivnih učesnika često se primenjuje modifikovanje – prilagođavanje sportske igre učesniku. Krajnji cilj u rekreaciji jeste da svaki posmatrač što pre postane i aktivan učesnik. U radu su opisane osnovne karakteristike sportskih igara i njihova primena u rekreaciji, kao i mogući načini modifikacije delova igre ili igre u celini za potrebe rekreacije. Modifikacije sportskih igara se mogu vršiti u odnosu na sledeće kriterijume: vreme trajanja igre, dimenzije terena, vrsta podloge, broj učesnika, način postizanja poena, prilagođavanja sportske opreme, promena veličine i oblika lopte, itd. Aktivnim učešćem u kolektivnim sportovima pojedinac može višestruko uticati na svoj psihofizički status. Zadovoljava osnovne potrebe za kretanjem, razvija socijalne kontakte sa okolinom. Kroz fizičku aktivnost rešava postavljene zadatke, zajedno sa timom kome pripada. Razvija osećanje pripadnosti, timski duh, timsko rešavanje problema, a ima dovoljno prostora za samopotvrđivanje. Upravo zbog toga je veliki značaj upotrebe kolektivnih sportskih igara jer postoji pozitivan transfer na ostale segmente života.

**Ključne reči:** *sportska igra, rekreacija, prilagođavanje igara*

## UVOD

Jedan od glavnih problema savremenog čoveka u savremenom društvu jeste nedostatak slobodnog vremena. Deficit slobodnog vremena, tempo i savremeni način života značajno utiču na kvalitet života svakog pojedinca i njegovo psihofizičko zdravlje. Nedostatak kretanja, nedovoljna količina fizičke aktivnosti, igre i zabave, zanemarivanje prirodnog ritma rada i odmora, nepravilna ishrana, nedovoljan boravak u prirodi, nedovoljno komunikacije sa okolinom predstavljaju nepovoljne uslove i prostor za nezdrav, nepravilan život, nepravilan razvoj psihofizičkih sposobnosti u celini. Nameće se potreba pravilne i kvalitetne organizacije slobodnog vremena. Preporuka stručnjaka fizičke kulture za kvalitetnu organizaciju slobodnog vremena jeste, da slobodno vreme čovek treba da provodi u prirodi, okružen prijateljima, i da se bavi nekom vrstom fizičke aktivnosti. Danas, postoji veliki broj sportsko - rekreativnih centara, bogata ponuda individualnih i grupnih programa vežbanja, veliki broj ljudi se rekreativno bavi sportom u različitim oblicima. Kao posebna sportska grana izdvajaju se sportske igre u celini.

## SPORTSKA IGRA

### *Karakteristike sportske igre*

Sportske igre predstavljaju jedinstven produkt sporta i igara. Sport kao deo fizičke kulture, a igra kao čovekova prijatna, spontana aktivnost po slobodnom izboru. Sportska igra predstavlja dobrovoljnu izabranu aktivnost, usmerenu na postizanje određenog cilja. U sportskoj igri sve aktivnosti su određene, odnosno propisane pravilima (dimenzije terena, podloga, broj igrača, trajanje, način igranja u napadu i odbrani, ...), koja definišu svaku sportsku igru.

Prema Stefanović Đ. "Sportske igre prema karakteru takmičarske aktivnosti spadaju u prvu grupu sportova, gde rezultat isključivo zavisi od učinka sportista, nivoa sposobnosti, tehničko-taktičke pripreme, nivoa sportske forme".

Jakovljević S. navodi "Da se pod pojmom sportske igre najčešće podrazumevaju tzv. kolektivni sportovi koji sadrže neposrednu "borbu" dve ekipe, dva tima, dva kolektiva". (Grupa autora, 2003, str. 160). Prema Jakovljeviću sportska igra se u sistemu sportova svrstava u sportove situacije, zajedno sa borilačkim sportovima.

Sportske igre prema broju učesnika mogu biti pojedinačne (tenis, stoni tenis, badminton,...) i ekipne (fudbal, odbojka, košarka, rukomet, hokej na ledu (travi), vatrepolo, bejsbol,...). Osnovna opisna karakteristika sportskih igara jeste da se u njima uvek aktivno koristi neki rekvizit kojim se ostvaruju poeni (pobeda). Razlika između sportskih igara može da se napravi i u odnosu na to koji rekvizit se koristi u toku igre (lopta, pak, reket - loptica). Za svaku sportsku igru pravilima je propisan oblik, težina, veličina rekvizita. Svaku sportsku igru karakteriše međusobna motorička komunikacija, saradnja među igračima. Oni za vreme trajanja igre saraduju koristeći rekvizit za određenu igru. Svaka sportska igra se deli na dve osnovne faze u kojima učestvuje ceo tim: fazu napada i fazu odbrane. Najveći broj pokreta u sportskoj igri se bazira na prirodnim oblicima kretanja: hodanje, trčanje, skokovi, bacanje, gađanje, hvatanje. Sadržaj i tok svake igre propisan je pravilima kojih se svaki učesnik igre mora pridržavati da bi igra mogla da funkcioniše.

Danas, najzastupljenije, najpoznatije sportske igre su igre sa loptom: fudbal, odbojka, košarka, rukomet. Smatra se da su igre sa loptom stare koliko i svaka civilizacija. Činjenica je da se svaki čovek susreće sa igrama sa loptom u najranijim fazama detinjstva. Prvi uticaj jeste uticaj roditelja kroz igru. Kroz sve faze školovanja deteta, još u predškolskim ustanovama deca se upoznaju sa ovim sportskim igrama u svim svojim pokaznim varijantama. Polaskom u školu u nižim razredima veliki broj igara i fizičkih aktivnosti je povezan sa upotrebom lopte u njima. U višim razredima kroz redovnu nastavu fizičkog vaspitanja deca se ozbiljnije uvode u problematiku navedenih igara sa loptom (obuka tehnike, taktike, pravila). A u okviru predmeta Izborni sport sportske igre su dominantne u ponudi.

Takođe, i na nivou svetske populacije ovo su najrazvijenije sportske igre. Tome je doprinela marketinška ponuda i program ovih igara. Okruženi smo velikim brojem stadiona, dvorana, sportskih terena. Na televiziji svakoga dana se može pogledati prenos neke utakmice, nekada i više istovremeno. Komercijalizacija sportskih igara sa loptom, putem javnih medija, veliki broj škola sporta, svetske manifestacije - takmičenja, turniri, olimpijada itekako su zaslužne za popularnost sportova sa loptom. Od školskog, preko gradskog pa sve do državnog nivoa postoje organizovana takmičenja u sportskim igrama sa loptom u svim kategorijama (škola, sportski klub, lige,...). U svetu profesionalnog sporta ovo su ujedno najpoznatiji, najrazvijeniji, najbolje plaćeni sportovi (prevenstveno fudbal, košarka). Broj obožavatelja, zavisnika, fanova sportova sa loptom skoro da je nemoguće izbrojati. Učestvujući u igri pojedinac se poistovećuje sa nekim slavnim vrhunskim sportistom (idolom).

Kako je gore navedeno jedna od glavnih karakteristika sportske igre jeste upotreba rekvizita (lopte). Uz pomoć lopte postižu se pogotci (poeni) i dolazi se do pobeđe. Druga važna karakteristika igre jeste da ceo tim aktivno učestvuje u igri. Pobeđa, ishod igre podjednako zavisi od saradnje tima u celini, kao i od angažovanja svakog pojedinca ponaosob. Pobeđa donosi opštu radost, satisfakciju, afirmaciju celom timu. Veliki je značaj igre u tome što postoji mogućnost izražavanja lične inicijative, kreativnosti. Takođe, razvija se osećaj pripadnosti timu (ekipi), a za svoj status, mesto u ekipi svaki pojedinac mora da se izbori, da podredi lične interese, interesima celog tima. Učestvujući u igri pojedinac je okružen ljudima koji se bore za isti cilj. On neprestano razvija socijalne odnose, ostvaruje interpersonalne kontakte, na taj način on čuva i neguje svoje mentalno zdravlje. U tome se ogleda značaj igre sa psihološkog i socijalnog aspekta.

Sportske igre izazivaju visoku emocionalnost kako kod aktivnih učesnika, tako i kod posmatrača. Najčešće se emocionalna energija troši u pozitivnom smislu, oslobađaju se svakodnevne frustracije. Međutim, kod nekih ljudi dolazi do pojave pojačane emocionalnosti u negativnom smislu. Pojedinac može da se zanese, da se previše opteretí pobeđom svog tima, pa u nedostatku samokontrole dolazi do ispada ili incidenta. Složena ekonomska situacija i produžena faza tranzicije u našim uslovima ostavila je veliki deo radnosposobne populacije bez stalnog zaposlenja. Identifikacija mladih sa uspehom izabranog sportskog tima predstavlja opasnu zamenu teza, jer se dominantna potreba za samopotvrđivanjem umesto u sopstvenoj delatnosti projektuje kroz uspešnost imaginarnog sportskog tima čiji je on simpatizer. Na takav način navijanje dobija status primarnog samoostvarivanja umesto da to kao u drugim, radno orijentisanim sredinama, bude puferski sistem koji kroz prisustvo na tribinama relaksira od stresa i ukupno utiče na povećanu radnu sposobnost.

U toku igre čovek nesvesno pokazuje i svoje skrivene osobine i crte ličnosti (pozitivne i negativne), u žaru borbe pojedinac ne može lako da sakrije svoja osećanja. Posmatrajući čoveka kako učestvuje u igri, način na koji komunicira sa ostalim igračima, se može videti kakva je ličnost, na koji način prihvata i pobeđu i poraz. Sportska igra ima i postaktivne efekte, jer svi učesnici i posle završetka igre provode određeno vreme u razgovoru o samoj igri. Pohvaljuju boljeg, rezimiraju kvalitet igre, otklanjaju greške, prave poređenja u odnosu na neke prethodne susrete.

Kada se govori o prilagođavanju pravila i modifikacijama igre, činjenica je da se veliki broj sportskih igara koje su nastale modifikacijom bazičnih pravila neke igre, razvio kao zaseban takmičarski sport, sa uređenim pravilima i sistemima takmičenja, čak i na međunarodnom (profesionalnom) nivou. Postoje organizovani savezi i lige (asocijacije) od školskog do svetskog prvenstva. Najbolji primeri izvedenih igara koje su se razvile kao zaseban sport su FUTSAL, rukomet na pesku, mini basket, beach-volleyball (odbojka na pesku), košarka u kolicima, fudbal za slepe.

## **PRILAGOĐAVANJE SPORTSKE IGRE UČESNICIMA U REKREACIJI**

Svaki sport, pa samim tim i svaka sportska igra je opisana i uređena pravilima igre koja moraju biti poštovana da bi igra imala smisao. Pravilima igre su propisane tačne dimenzije terena, vremenska ograničenja, vrsta lopte (veličina, težina, boja), veličina gola, koša, visina mreže, broj igrača, način i broj izmena igrača, broj sudija, način kretanja sa i bez lopte, na koji način se postiže pogodak, šta je dozvoljeno a šta zabranjeno u toku igre, vrste udaraca lopte, itd. Za svaku od igara sa loptom postoje jedinstvena pravila koja su propisana od strane sportskih saveza i asocijacija. Svako ko želi da učestvuje u igri i da postane deo ekipe mora da pozna i poštuje pravila igre. Odnosno, igrač se mora prilagoditi igri i njenim pravilima. Kod primene sportskih igara u najširem smislu, postoji potreba izmena i prilagođavanja pravila i načina igre učesniku za različite potrebe i sa različitim aspektata. U praksi se mogu menjati samo delovi pravila igre ili kompletan sistem učestvovanja. Najčešće se vrši prilagođavanje prema uzrastu učesnika. Ne mogu svi učesnici u

sportu podjednako brzo i dugo da trče (da se kreću), da skoče, da drže istu loptu,... Važno je napomenuti da se pod prilagođavanjem i promenom pravila igre ne podrazumeva da se doslednost primene pravila smanjuje, ili da ona ne važe za sve učesnike isto. Naprotiv, svaka izmena (prilagođavanje) koja se sprovede mora biti poštovana kao i osnovna pravila za neku igru. Prilagođavanjem sportske igre učesnicima, igra ne sme izgubiti svoj smisao, značenje, vrednost ona se na taj način samo približava trenutnim korisnicima. Posle uvođenja izmena, najvažnije je poštovanje novih pravila i načina igre, bez toga igra - nadigravanje gubi svaki smisao.

### **PRIMENA SPORTSKIH IGARA U REKREACIJI**

Sportske igre se mogu organizovati, sprovesti skoro na svakom mestu, bilo na specijalno uređenom terenu ili na travi, zemlji, pesku, snegu, bilo kojoj ravnoj površini, što je jedan od glavnih razloga što su sportske igre sa loptom najzastupljeniji sadržaji u sportskoj rekreaciji. Svaka sportska igra se može organizovati u kratkom vremenskom roku u toku boravka na izletu, odmoru ili bilo kom boravku van mesta stanovanja. Kod primene sportskih igara u rekreaciji često se vrše izmene u načinima sprovođenja igre pri kojima ne sme doći do narušavanja smisla i cilja igre.

U sportu ima mesta samo za najbolje, dok ostali, manje sposobni, mogu da budu samo posmatrači. Slična selekcija postoji i u svim oblicima takmičenja u sportskim igrama u sistemu fizičkog vaspitanja. Po pravilu učestvuju i pobeđuju samo najbolji, najtalentovaniji. U rekreaciji ima mesta za sve učesnike, niko nije suvišan ili manje važan i svi dobijaju prostor za zadovoljenje svojih motiva i potreba. Tu se nalazi jasno povučena linija između sporta i rekreacije. Kod primene sportskih igara u rekreaciji akcenat je pre svega na IGRI u pravom smislu te reči jer ona pruža zabavu, zadovoljstvo prilikom učestvovanja, a ujedno se pozitivno deluje na psihofizički status pojedinca (učesnika). Uvek se teži ka jednom cilju da svaki posmatrač što pre postane aktivan učesnik.

Kako veliki broj populacije voli da učestvuje u igrama sa loptom, a nažalost često mali broj može da isprati zahteve određene igre, postoji potreba za osmišljavanjem novih načina igre sa loptom, odnosno prilagođavanje pravila sportske igre učesniku. Varijante igara sa loptom u sportskoj rekreaciji su opšte prihvaćene i zanimljive svim uzrastima. Zadovoljavaju potrebu za kretanjem, time doprinose pravilnom razvoju i očuvanju psihofizičkog zdravlja pojedinca. Velika je primena ovih igara već u predškolskim uzrastima, svim školskim uzrastima, kod odraslih osoba, osoba trećeg doba, osoba sa invaliditetom. Razvijaju socijalne veštine kroz igru (komunikaciju, saradnja u timu, timski duh), poštovanje pravila svake igre, poštovanje protivnika, fair-play, želja za učestvovanjem i pobedom.

### **PRAKTIČNA UPUTSTVA ZA MODIFIKACIJU IGARA**

Pre samog početka prilagođavanja pravila i uslova igre svaki organizator modifikovane igre mora poznavati metodičke postupke rada, prvobitna pravila igre, karakteristike grupe za koju će igra biti organizovana (uzrast, pol, stepen fizičke pripremljenosti), prostorno-tehničke uslove za rad (vrsta terena, podloge, vremenski uslovi, upotrebljivi rekviziti), broj učesnika, svrha (takmičenje, trening, rekreativna sekcija,...). Prilikom planiranja i organizacije aktivnosti mora se ispoštovati i aspekt bezbednosti, da se eventualnim izmenama ne precene sposobnosti učesnika i na taj način poveća rizik od povreda. Modifikacije se mogu vršiti u odnosu na sledeće kriterijume:

**1. vreme trajanja igre** - može se skraćivati ili produžavati u zavisnosti od stepena fizičke kondicije, intenziteta igre, i vreme trajanja pauza (odmora) može biti promenljivo.

**2. dimenzije terena** - moguće je promeniti sve dimenzije terena ili samo određene delove. Dužina, širina, linije šuta, penala, bacanja. Kako prema zahtevima igre dimenzije se mogu menjati i prema broju učesnika. Manji broj učesnika nego što je potreban za igru zahteva smanjene terena i

obrnuto. Kada nismo u mogućnosti da menjamo veličinu terena, prilagođavanje vršimo promenom broja učesnika.

**3. vrsta podloge** - teren može biti u zatvorenom ili otvorenom prostoru. Uređen i neuređen. Parket, beton, šljaka, asfalt, tartan, zemlja, trava, pesak, sneg, voda različite dubine (do skočnog zgloba, kolena, struka,...). Izborom određene vrste podloge postižu se različiti efekti. Na različitim vrstama podloge se krećemo lakše ili teže, lopta manje ili više odskače, teren je manje ili više klizav, itd.

**4. broj poena, golova, setova** - postizanje većeg broja poena od protivnika obezbeđuje pobedu. Broj potrebnih poena se može povećavati ili smanjivati (u slučaju da nema vremenskih ograničenja igre) sa ciljem ograničavanja trajanja igre, da ona ne bi trajala predugo (dolazi do gubitka motivacije, najčešće usled pojave zamora), ili prekratko.

**5. broj učesnika (igrača)** - određuje se prema veličini terena. Nekada ne postoji mogućnost smanjivanja dimenzija terena, pa se brojem igrača reguliše iskorišćenost terena. Broj igrača koji nisu u igri (rezerve) se često povećava da bi se igrači češće menjali i na taj način ispratili jači tempo igre. Preporučljivo je da broj izmena bude neograničen.

**6. izmena načina postizanja poena** - se koristi i sa ciljem olakšavanja, ali i za potrebe otežavanja nekih elemenata igre. Da li se za postizanje poena koristi jača ili slabija noga, ruka ili obe, glavom. Nekada je ponuđeno više načina, nekada samo jedna mogućnost.

**7. prilagođavanje sportske opreme** – izbor adekvatne obuće, odeće u zavisnosti od podloge na kojoj se igra, sa ciljem smanjenja povreda u toku igre. Upotreba markera da bi se ekipe razlikovale, naročito kada se saigrači ne poznaju. U jednoj ekipi koju čini npr. 6 igrača, trojica imaju markere iste boje. Samo je njima dozvoljeno da šutiraju direktno na gol, koš, ostali mogu samo da se dodaju međusobno.

**8. izmena veličine i oblika koša, gola, visine mreže** - ako je za određenu ekipu koš previsok, ili je gol preveliki za golmana vrše se izmene da igra ne bi izgubila smisao, jer ako učesnici ne postižu poene gubi se motiv za dalje učestvovanje. Sa druge strane učesnicima se može otežati igra smanjenjem prečnika obruča, smanjenjem okvira gola, podizanjem visine mreže. Moguće je postaviti i veći broj koševa, golova, ubaciti veći broj lopti u igru u isto vreme. U takvim slučajevima potreban je i veći broj sudija (kontrolora) da bi sve moglo da se prati.

**9. promena načina kretanja sa i bez lopte** – moguće je modifikovati način vođenja (slabija, jača strana) i dodavanja lopte, vreme vođenja, način držanja lopte (jedna ili obe ruke). Kretanja bez lopte mogu biti proizvoljna ili zadata (ograničena). Igrač se bez lopte kreće samo u skokovima, poskocima, bočno... Sa loptom je dozvoljeno napraviti određeni broj koraka posle čega lopta mora da se doda ili da se šutira, a bez lopte nije dozvoljeno kretanje po terenu.

**10. promena veličine, težine, oblika lopte** - upotreba lakše ili manje lopte se koristi najčešće sa početnicima koji još nisu savladali tehnike sa loptom, radi lakšeg uključivanja u igru. Primenom većih, težih lopti, više lopti istovremeno radi se u otežanim uslovima potrebna je veća pažnja, koncentracija, bolja saradnja saigrača.

**11. u odnosu na pol, uzrast** - ekipe mogu biti muške, ženske i mešovite. Odnos muških i ženskih učesnika u jednoj ekipi može biti proizvoljan ili precizno određen. U odnosu na uzrast je moguće napraviti ekipe istih godina ili različitih uzrasnih kategorija.

**12. davanje prednosti slabijoj ekipi, pojedincu** - slabija ekipa može započeti igru sa prednosti u poenima, golovima, setovima u odnosu na jaču ekipu. Na taj način slabija ekipa zadržava motivaciju do kraja igre iako zna da je protivnik dosta jači.

## ZAKLJUČAK

Tempo i savremeni način života nameću potrebu kvalitetne organizacije slobodnog vremena. Preporuka stručnjaka fizičke kulture glasi da slobodno vreme treba provoditi aktivno, u prirodi, u

okruženju prijatelja baveći se nekom vrstom fizičke aktivnost, jer su to optimalni uslovi za očuvanje dobrog psihofizičkog stanja, odnosno zdravlja čoveka. Iako je ponuda programa za vežbanje veoma raznovrsna veliki broj ljudi ne posvećuje dovoljno pažnje i vremena fizičkim aktivnostima, vežbanju iz različitih razloga. Zbog svojih karakteristika, sportske igre sa loptom zauzimaju značajno mesto u sportskoj rekreaciji. Fudbal, košarka, odbojka, rukomet su najrazvijeniji oblici rekreacije ljudi svih uzrasnih dobi, pola. Sa tehnikom i pravilima sportskih igara ljudi se susreću već u prvim razredima školovanja. Sportske igre karakterišu relativno slobodni, lagani i dinamični pokreti koji su ograničeni jedino pravilima igre. Sportske igre sa loptom izazivaju visoku emocionalnost, učestvovanje u njima omogućuje razvoj timskog duha, ali i prostor za afirmaciju svakog pojedinca. Zbog svoje rasprostranjenosti postoji potreba za modifikacijom pravila sportske igre, odnosno prilagođavanje učesniku. Modifikacijom pravila i načina igre brzo i lako se povećava broj aktivnih učesnika, što je jedan od glavnih ciljeva rekreacije. Igre se mogu organizovati uvek i na svakom mestu, jedini nepohodan rekvizit je lopta, sve ostalo se može prilagoditi prema potrebama i mogućnostima učesnika. Postoje različiti kriterijumi u odnosu na koje se može vršiti modifikacija sportske igre prema učesnicima. Modifikacije sportskih igara se mogu vršiti u odnosu na sledeće kriterijume: vreme trajanja igre, dimenzije terena, vrsta podloge, broj učesnika, način postizanja poena, prilagođavanja sportske opreme, promena veličine i oblika lopte, itd. Prilikom modifikacija igre kada se ispoštuju aspekti bezbednosti, uzmu u obzir ciljna grupa i tehnički uslovi, jedino ograničenje je za izmene jeste mašta i sposobnost organizatora.

## LITERATURA

1. Grupa autora, (2003), "Osnove sporta mladih", Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
2. Ilić, S. (1994), "Istorija fizičke kulture, staro doba i srednji vek", Fakultet fizičke kulture, Beograd
3. Jovanović, A. (1999), "Integralnost dečijeg razvoja kroz igru", Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd
4. Koprivica, V. (2002), "Osnove sportskog treninga I deo", Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd
5. Mitić, D. (1992), "Rekreacija sportskom igrom", Godišnjak broj 3, Fakultet fizičke kulture, Beograd
6. Mitić, D. (1996), "Primenjene igre- informator za pripremanje ispita", Fakultet fizičke kulture, Beograd
7. Mitić, D. (2001), "Rekreacija", Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd
8. Nemeč, P. (1999), "Elementarne igre i njihova primena", Izdavačka zadruga IDEA, Beograd
9. Prebeg, G. (2010), "Primena sportskih igara u rekreaciji", master rad, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd
10. Stefanović, Đ. (2006), "Teorija i praksa sportskog treninga", Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd
11. Uzelac, M. (1992), "Fenomen sportske igre", Godišnjak broj 3, Fakultet fizičke kulture, Beograd
12. Zapletal, M. (1985), "Hry v prirode", Olympia, Čehoslovakia
13. Živanović, Ž. (1997), "Istraživanje rekreacije u godišnjem odmoru – turizmu"- radni materijali za internu upotrebu, Fakultet fizičke kulture, Beograd

### *Elektronski izvori na internet:*

[www.fss.rs/sr/reprezentacija/futsal.html](http://www.fss.rs/sr/reprezentacija/futsal.html)  
[www.fss.rs](http://www.fss.rs)

www.kss.rs  
www.mini-basketball.org.uk  
www.minimaxiliga.com  
www.rss.org.rs/lofi/takmicenja/mini/info  
www.rss.org.rs

## THE USE OF SPORT IN PHYSICAL FITNESS

Sports games are very popular as a form of physical recreation, particularly ball games. Football, basketball, volley ball and handball are the most widespread. To become an active participant, the player has to learn to respect the rules, since otherwise the game loses its meaning. Competition to win in accordance with previously determined rules as part of an established system is the most important characteristic of sport. Quite often, players cannot fulfill the requirements of the rules of the game, so in order to increase the number of participants the rules are frequently modified, thus adjusting the game to the participant. The goal in physical recreation is for every observer to become an active participant as soon as possible. This paper describes the basic characteristics of sports games and their use in recreative fitness, along with ways of modifying the game in whole or in part. The criteria for modification are: duration of the game, dimensions of the field, type of surface, number of participants, how to score, equipment, size and shape of the ball, etc. Active participation in collective sports affects the individual psyche and physical status in multiple ways. The basic need for movement is fulfilled and social contacts develop through the environment. Through physical activity the player solves the set tasks together with the team, develops team spirit along with a feeling of belonging and for the group solving of problems, while allowing sufficient room for self-affirmation. The use of collective games in recreation, therefore, is extremely important because of the positive transfer to other segments of life.

**Key words:** *sports games, physical recreation, adjustment of games*

# KRITIČKA ANALIZA GIMNASTIČKIH SADRŽAJA U NASTAVNOM PLANU I PROGRAMU UČENIKA U OSNOVNIM ŠKOLAMA

---

**Branislav Dragić**

**Emilija Petković**

**Saša Veličković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja-Niš*

**Rezime:** Kritičkom analizom Nastavnog plana i programa za učenike osnovne škole sa posebnim aspektom na programske sadržaje vežbi na spravama i tlu za učenice i učenike, došlo se do saznanja da je program sveobuhvatan i stručno prikazan a opis vežbi terminološki ispravan i jasan; nastavno gradivo je metodičko-didaktički stepenovano, prema prosečnim motoričkim sposobnostima učenika i uzrasta za diferenciranu nastavu sa tri homogenizovane grupe u odeljenju; za naprednije učenike i učenice date su dodatne vežbe na pojedinim spravama i predviđena su takmičenja učenika na raznim stepenima prema sposobnostima za oba pola.

U radu je naveden predlog mera namenjen subjektima nastavnog procesa da bi se ovaj segment Nastavnog plana i programa u praksi bolje realizovao.

**Ključne reči:** *vežbe na spravama i tlu, nastavni plan i program, kritička analiza, diferencirana nastava, takmičenje*

## 1. UVOD

Nastava fizičkog vaspitanja u osnovnim školama realizuje se od I do VIII razreda sa po tri časa nedeljno od I do III razreda i sa po dva časa redovne nastave od IV do VIII razreda i jednim časom izabranog sporta u toku nedelje. Programski sadržaji obuhvataju Atletiku, Sportske igre po razredima, Vežbe na spravama i tlu i Narodne igre i Ples.

U svim sistemima fizičkog vaspitanja, vežbe na spravama i tlu imaju značajno mesto. One su jedan od osnovnih vidova telesnog vežbanja i sportska aktivnost koje omogućuju iskazivanje određenih sposobnosti učenika.

Kao što je slučaj i u drugim sportovima i aktivnostima u fizičkom vaspitanju, tako i u vežbanju na spravama i tlu postoji neiscrpno veliko bogatstvo vežbi i njihovih kombinacija. Uloga nastavnika fizičkog vaspitanja je presudna u pobuđivanju interesovanja za bavljenjem ovim aktivnostima.

### 1.1 Osnovne karakteristike nastavnog plana i programa rada

U osnovnim školama program vežbi na spravama i tlu realizuje se putem:

- časova fizičkog vaspitanja (sportsko tehničko obrazovanje),
- časova izbornih sportskih aktivnosti (od III do VIII razreda) i
- sportskih sekcija.

Školski program vežbi na spravama i tlu sadrži sledeće discipline za *učenike*: tlo, preskok, vratilo, paralelni razboj, konj sa hvataljkama i krugovi (dohvatni i doskočni) i za *učenice*: tlo, preskok, greda i dvovisinski razboj



## 2. PREDMET, PROBLEM, CILJEVI I ZADACI

**2.1 Predmet** ovog rada su gimnastički sadržaji (vežbe) predviđeni nastavnim planom i programom za osnovnu školu i realizacija tih programa kroz redovnu nastavu fizičkog vaspitanja, izborne sportske aktivnosti i rad u sekciji.

**2.2 Problem** rada vezan je za sadržaj i primenu nastavnog plana i programa kao i za mogućnost njegove realizacije u zavisnosti od uslova rada: prostornih, materijalnih i kadrovskih.

Poznato je da su naše škole veoma slabo opremljene spravama i rekvizitima, da mnoge škole, pogotovo seoske, ne poseduju sale za fizičko vaspitanje ili specijalizovane učionice za izvođenje svih programskih sadržaja nastave fizičkog vaspitanja a posebno vežbanja na spravama i tlu. Sem toga, od I do IV razreda nastavu fizičkog vaspitanja realizuju u mnogim školama učitelji, koji ne retko nastavu fizičkog vaspitanja zamenjuju nekim drugim časovima (Srpski, Matematika i td.). Učitelji ili nastavnici razredne nastave nisu u dovoljnoj meri edukovani da sprovedu nastavne sadržaje iz fizičkog vaspitanja a posebno iz sportske gimnastike ili vežbi na spravama i tlu. Od V do VIII razreda nastavu sprovodi stručan nastavni kadar. Međutim, visok je procenat škola u Srbiji u kojima uslovi rada nisu na zadovoljavajućem nivou, pa iz tih razloga realizacija nastavnih planova i programa nije kompletna i adekvatna.

**2.3 Cilj** ovog rada je da se izvrši prikaz, pregled i analiza nastavnog plana i programa rada za osnovnu školu, u delu koji se odnosi na vežbe na spravama i tlu i ukaže na dobre i loše strane programa, tj. da se da kritički osvrt.

**2.4 Zadaci** rada ukazuju da se kroz pravilnu primenu nastavnog plana i programa učenici upoznaju sa značajem i suštinom fizičkog vaspitanja, da se podstakne i unapredi fizički razvoj i pravilno držanje tela i da se razviju higijenske navike kod učenika. Takođe zadatak nastave fizičkog vaspitanja jeste i efikasno očuvanje zdravlja, povećanje otpornosti organizma na štetne uticaje savremenog načina života i rada kao i drugih nepovoljnih uticaja spoljašnje sredine. Učenici treba da usvoje određeni fond motoričkih znanja, umenja i navika neophodnih za efikasno zadovoljenje potrebe razvoja i očuvanje zdravlja, i da se podstiču na aktiviranje latentnih sposobnosti i motorne nadarenosti za svestrano razvijanje i usavršavanje u sportu i telesnim aktivnostima.

Poseban zadatak ovoga rada jeste davanje praktičnih saveta nastavnicima fizičkog vaspitanja u realizaciji Nastavnog plana i programa u osnovnim školama.

## 3. METOD RADA

Uvidom u dostupnu literaturu, koja se bavi ovom primenjena je deskriptivna metoda. Analiziran je celokupni nastavnog plana i programa iz vežbi na spravama i tlu za učenike oba pola, izvršena je analiza i date su preporuke nastavnicima za rad.

## 4. ANALIZA NASTAVNOG PLANA I PROGRAMA I PREPORUKE ZA PRAKSU

**Analizom** sadržaja vežbi na spravama i tlu iz Nastavnog plana i programa za osnovnu školu kojim su obuhvaćeni svi razredi od III do VIII možemo izdvojiti sledeće:

1. Nastavni plan i program je sveobuhvatan i stručno prikazan, pošto sadrži izbor vežbi na svim gimnastičkim spravama za oba pola kao i tačan terminološki opis vežbi;
2. Nastavno gradivo je metodičko-didaktički stepenovano, prema prosečnim motoričkim sposobnostima učenika i uzrasta, za koji je predviđeno;
3. Organizovanje i realizovanje diferencirane nastave sa tri homoge-nizovane radne grupe u odeljenju prema nivou sposobnosti i to za napredne, prosečne i slabije učenike;
4. Za naprednije učenike i učenice date su dodatne vežbe na pojedinim spravama;
5. Organizovanje međurazrednog takmičenja u obaveznom sastavu na spravama i tlu prema programu stručnog aktiva fizičkog vaspitanja škole;

6. Organizovanje međudjeljenjskog takmičenja u obaveznim sastavima na spravama i tlu prema programu stručnog veća;
7. Organizovanje školskog takmičenja - diferencirano prema polu i sposobnostima učenika.

Na osnovu navedenog smatramo da su vežbe na spravama i tlu veoma kompleksno i ambiciozno sagledane u Nastavnom planu i programu. Vežbe su metodički i stručno razrađene kao nastavne jedinice i ponuđene nastavnicima za njihov izbor i realizaciju.

Međutim, praksa nastave fizičkog vaspitanja u osnovnim školama nam ukazuje da se ti nastavni sadržaji u manjem broju škola realizuju.

Nastavnici kao da „izbegavaju primenu gimnastike,“ u nastavi fizičkog vaspitanja!

Mali je broj škola u kojima se organizuju međurazredna, međudjeljenjska ili pak školsko takmičenje u obaveznom sastavu na tlu i spravama prema programu stručnog aktiva fizičkog vaspitanja.

Kao razloge za ovakvo stanje u našem vaspitanju i obrazovanju možemo navesti sledeće:

1. Nedovoljna opremljenost škola nastavnim sredstvima i spravama;
2. Samo moderne škole gradskih sredina poseduju sve sprave i rekvizite za gimnastiku;
3. Relativno teško metodičko organizovanje časova iz gimnastike, koji se zamenjuju sadržajima sportskih igara;
4. Relativno star nastavni kadar koji nije u stanju da demonstrira i asistira učenicima u vežbanju gimnastike sa takodje niskim nivoom poznavanja vežbi na spravama i tlu;
5. Povećani rizik učenika od povređivanja na časovima gimnastike i dr.

Na osnovu navedenih činjenica, slobodni smo da na ovom mestu, damo sledeće **preporuke** nastavnom kadru koji realizuje vaspitno-obrazovni rad na planu fizičkog vaspitanja u osnovnim školama:

1. Ne izbegavanje vežbi na spravama i tlu kao nastavnih sadržaja programa fizičkog vaspitanja u osnovnoj školi;
2. Korišćenje postojećih sprava i rekvizita kojima škola raspolaže;
3. Izvršiti redukciju i prilagođavanje nastavnih sadržaja prema postojećim uslovima rada u školi;
4. Realizovanje nastavnih sadržaja iz vežbi na tlu i akrobatike;
5. Pokretanje inicijative za nabavkom sprava i rekvizita;
6. Organizovati stručne seminare za nastavnike fizičkog vaspitanja sa ciljem dodatne edukacije kadra;
7. Uvođenje bolje kontrole (inspekcije) vaspitno-obrazovnog procesa.

## 5. ZAKLJUČAK

Na osnovu navedene analize programskih sadržaja i navedenih činjenica, kao i na osnovu datih preporuka za rad nastavnika u školama možemo zaključiti sledeće.

Vežbe na spravama i tlu, kao nastavni sadržaj Plana i programa za osnovnu školu, pružaju široke mogućnosti, kao sredstvo telesnog vežbanja, za ostvarivanje ciljeva i zadataka fizičkog vaspitanja. Postojeći program vežbi je savremeno prezentiran i metodičko-didaktički obrađen i dostupan nastavnicima fizičkog vaspitanja u Srbiji. On je nastao kao proizvod nekoliko sprovedenih reformi obrazovanja.

Vežbe na spravama i tlu treba primenjivati u školama bez obzira na postojeće uslove rada uz adekvatnu korekciju sadržaja i ubacivanja vežbi u parteru i akrobatike. Održavanjem oglednih časova iz ove oblasti u cilju davanja saveta za rad, vršiti dodatnu edukaciju i osposobljavanje nastavnog kadra.

Takođe, poboljšanjem uslova za rad i boljom kontrolom nastavnog procesa treba „vratiti vežbe na spravama i tlu,“ u škole !

**6.REFERENCE:**

1. Branković, N. i Dragić, B. (2008): Teorija i metodika fizičkog vaspitanja, SIA, Niš
2. Milanović, Lj. (1997): Nastava fizičkog vaspitanja od 1. do 4. razreda osnovne škole, Beograd
3. Petković, D., Petrović, J., Buđa, P., Radojević, J. i Grbović, M. (1994): Sportska Gimnastika (Teorijske osnove), Fakultet fizičke kulture, Beograd
4. Radojević, J. (1991): Vežbe na spravama i tlu, Partizan, Beograd
5. Veličković, S., Petković, E. i Ilić, S. (2008): Sportska Gimnastika II (Metodika), Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš
6. Višnjic, D. (1996): Nastava fizičkog vaspitanja od 5. do 8. razreda osnovne škole, Beograd

# ODREĐIVANJE NIVOA POZNAVANJA TERMINOLOGIJE SPORTA KOD UČENIKA OD V DO VII RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

---

Siniša Rančić  
Aleksandra Projović

**Sažetak:** Osnovni cilj našeg istraživanja jeste utvrđivanje nivoa poznavanja terminologije sporta učenika od V do VII razreda osnovne škole. Termini koje smo koristili za proveru poznavanja kod učenika jesu oni termini koji se nalaze unutar Nastavnog plana i programa osnovnog obrazovanja i vaspitanja za predmet Fizičko vaspitanje, objavljenog u Službenom glasniku Republike Srbije - Prosvetni glasnik.

Uzorak ispitanika činilo je 180 učenika osnovnih škola niškog regiona, odnosno 60 učenika iz jednog razreda, počev od V do VII razreda. Uzorak varijabli čine 20 termina, po sportovima: 4 iz atletike, 4 iz vežbi na spravama i tlu, 4 iz rukometa, 4 iz košarke i 4 iz odbojke. Ispitivanje je vršeno uz pomoć 3 merna instrumenta:

1. upitnik za procenu stavova o pripadnosti termina polju određenog sporta,
2. upitnik za procenu poznavanja termina prema fotografiji i
3. upitnik za procenu poznavanja značenja termina.

Osnovna hipoteza od koje smo pošli u istraživanju jeste da ne postoji potpuno poznavanje terminologije sporta kod učenika osnovnih škola i ona je u potpunosti potvrđena.

**Ključne reči:** *Nastavni plan i program za predmet Fizičko vaspitanje, V – VII razred osnovne škole, termini, sportovi, upitnici.*

## 1. UVOD

Termin je jezički izraz pojma (misaonog oblika kojim je određena suština nekog predmeta ili pojave) i on ima tačno određeno značenje u oblasti u kojoj se upotrebljava.

Terminologija je deo jezika iz koga je nastala, a taj deo obuhvata termine koji se primenjuju u raznim oblastima tako da je terminologija usko povezana i sa jezikom iz koga je nastala i sa oblastima u kojima se primenjuje. U praksi terminologijom označavamo: sveukupnost ili neodređeno mnoštvo termina – reči uopšte, sveukupnost termina (pojmovi i naziva) bilo koje određene grane znanja, učenje o obrazovanju, sastavu i funkcionisanju termina uopšte, učenje o obrazovanju, sastavu i funkcionisanju termina određene grane znanja upotrebljivim i određenom jeziku i njihovim ekvivalentima u drugim naukama, kao i opšte terminološko učenje.

Prema interdisciplinarnoj nauci komunikologiji, komunikacija je proces odnošenja (opštenja ili sporazumevanja) koji se odvija između pošiljaoca (komunikatora, emitenta) i primaoca (komunikanta, recipijenta) neke poruke (informacije, sadržaja). Osnovni uslov da bi komunikacija bila uspešna jeste taj da ključni termini budu precizno definisani i da ne menjaju značenje u datom referentnom okviru. Što se tiče stručne terminologije, uspešna komunikacija zahteva preciznu i konsekventnu upotrebu jednoznačnih simbola, definisanje ključnih termina, uvažavanje užeg i šireg konteksta, kao i slobodu komuniciranja.

## 2. PREDMET I PROBLEM ISTRAŽIVANJA

### 2.1 *Predmet istraživanja*

Predmet našeg istraživanja su termini koji se koriste u nastavnom planu i programu fizičkog vaspitanja za osnovne škole. U našem radu bavićemo se terminima iz bazičnih sportova: atletike i sportske gimnastike ("vežbe na spravama i tlu" je naziv koji se koristi u Pravilniku o nastavnom planu i programu osnovnog obrazovanja i vaspitanja - Fizičko vaspitanje, objavljenom u Službenom glasniku RS – Prosvetni glasnik) koji se obrađuju u višim razredima osnovnih škola, kao i terminima iz ekipnih sportova koji se obrađuju u V razredu - rukomet, VI razredu - košarka i VII razredu - odbojka.

Poznavanje terminologije u sportu koja je jasno, precizno i jedinstveno definisana, osnovni je uslov uspešne komunikacije. Upravo je i ovo istraživanje nastalo kao posledica problema do kojih može da dođe u samoj komunikaciji između nastavnika i učenika na času fizičkog vaspitanja zbog nepoznavanja određenih termina koji se upotrebljavaju, a u službi objašnjenja i uspešnog savladavanja praktičnih zadataka unutar nastave fizičkog vaspitanja.

### 2.2 *Problem istraživanja*

Problem našeg istraživanja jeste nedovoljno jasna i nedovoljno precizna komunikacija koja nastaje kao posledica nepoznavanja terminologije sporta unutar nastave fizičkog vaspitanja. Nepoznavanje određenih termina, odnosno neshvatanje značenja i određenosti pojmova koje upotrebljava nastavnik fizičkog vaspitanja, može od strane učenika da bude tumačeno na više načina, u skladu sa ličnim shvatanjima.

## 3. CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

### 3.1 *Cilj istraživanja*

Cilj istraživanja ogleda se u utvrđivanju stepena upoznatosti učenika sa sportskom terminologijom. Ovo ujedno predstavlja i pokušaj da se napravi uvid u stepen korišćenja stručne terminologije unutar nastave fizičkog vaspitanja na relaciji nastavnik – učenik.

### 3.2 *Zadaci istraživanja*

Zadaci ovog istraživanja određeni su, uglavnom, namerom da se sagleda terminologija sporta u nastavi fizičkog vaspitanja. U skladu sa tim zadaci su sledeći:

- pronaći Pravilnik o nastavnom planu i programu osnovnog obrazovanja i vaspitanja - Fizičko vaspitanje, koji je objavljen u Službenom glasniku RS;
- pronaći i izdvojiti termine unutar nastavnog plana i programa za predmet Fizičko vaspitanje iz sledećih sportova: atletika, sportska gimnastika (vežbe na spravama i tlu), rukomet, košarka i odbojka;
- sastaviti upitnike u skladu sa postavljenim hipotezama istraživanja i sprovesti anketiranje među učenicima V, VI i VII razreda osnovne škole;
- utvrditi da li postoji potpuno poznavanje terminologije sporta kod učenika osnovnih škola.

## 4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Osnovna hipoteza:

**H<sub>0</sub>** – Ne postoji potpuno poznavanje terminologije sporta kod učenika osnovnih škola.

Operativne hipoteze:

**H1** – Ne postoji potpuna saglasnost učenika V, VI i VII razreda oko pripadnosti termina poljima određenih sportova.

**H2** – Očekuje se da učenici preciznije prepoznaju termine prema fotografijama u odnosu na određenje pripadnosti termina polju određenog sporta.

**H3** – Očekuje se statistički značajna razlika u poznavanju značenja termina među učenicima V, VI i VII razreda.

**H3/1** – Učenici V razreda najslabije poznaju termine, jer se u V razredu oni prvi put susreću sa većinom njih, a prema nastavnom planu i programu za predmet Fizičko vaspitanje košarku i odbojku izučavaju tek u višim razredima.

**H3/2** – Učenici VII razreda najbolje poznaju termine, jer su prema nastavnom planu i programu za predmet Fizičko vaspitanje obradili sve sportove čiji su termini dati u upitnicima.

## 5. METOD ISTRAŽIVANJA

U istraživanju ćemo koristiti dve metode istraživanja i to: metodu teorijske analize i deskriptivno-eksplikativnu metodu. Kao dominantnu tehniku merenja, u istraživanju ćemo primeniti anketiranje pomoću kojeg trebamo prikupiti podatke vezane za problem našeg istraživanja.

### 5.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 180 učenika osnovnih škola niškog regiona, odnosno 60 učenika iz jednog razreda, počev od V do VII razreda osnovnih škola.

### 5.2 Uzorak varijabli

U istraživanju ćemo koristiti 20 termina, po sportovima: 4 iz atletike, 4 iz vežbi na spravama i tlu, 4 iz rukometa, 4 iz košarke i 4 iz odbojke koje smo pronašli unutar Nastavnog plana i programa osnovnog obrazovanja i vaspitanja – Fizičko vaspitanje, objavljenog u Službenom glasniku RS – Prosvetni glasnik. Od izdvojenih 20 termina, 4 su pronađena unutar nastavnog plana i programa za atletiku u V, VI i VII razredu, 4 unutar plana i programa za vežbe na spravama i tlu u V, VI i VII razredu, dok su ostala 12 termina pronađena unutar nastavnih planova i programa za sportove koji se obrađuju po razredima i to redom: 4 termina unutar rukometa u V razredu, 4 termina iz košarke u VI razredu i 4 termina iz odbojke u VII razredu.

*Termini* su sledeći:

1. premet strance
2. zgrčna tehnika
3. zonska odbrana
4. pivotiranje
5. vis strmoglavi
6. dodavanje lopte prstima
7. slobodno bacanje
8. zgrčka
9. kugla
10. dodavanje lopte obema rukama sa grudi
11. niski start
12. skok-šut u vis
13. dodavanje jednom rukom iznad ramena
14. upor
15. dvokorak

16. smečiranje
17. upijač
18. skok uvis
19. šut sa otklonom
20. zona napada.

### **5.3 Organizacija merenja**

#### **5.3.1 Anketiranje**

U naučno-istraživačkom radu u sportu i fizičkom vaspitanju, anketiranje se koristi za prikupljanje činjenica koje su neophodne za izučavanje određenog problema. Anketiranje se obavlja pomoću posebnih instrumenata koji u praksi imaju različite nazive: anketni listovi, upitnici, kestoneri, ankete i sl. Najčešće se koriste pod nazivom upitnik jer pretežno sadrže pitanja na koja ispitanici treba da odgovore i time omoguće prikupljanje potrebnih podataka (stavove, mišljenja, ocene, saznanja i iskustva o pojedinim pitanjima koja su značajna za istraživanje). Sadržaj upitnika treba da je u funkciji predmeta, problema i ciljeva istraživanja i on se odnosi na lični status ispitanika i na njihovo mišljenje o proučavanim pojavama, događajima ili procesima.

#### **5.3.2 Tehnika prikupljanja podataka**

Svaki od ispitanika će popunjavati upitnike koje smo napravili u cilju našeg istraživanja u vremenskom periodu od 30 minuta (10 min. za jedan upitnik, pauza između upitnika 5 min.) pri čemu ne sme da koristi stručnu literaturu.

#### **5.3.3 Uzorak mernih instrumenata**

Ispitivanje poznavanja i razumevanja termina kod učenika osnovnih škola izvršićemo uz pomoć 3 merna instrumenta:

1. upitnik za procenu stavova o pripadnosti termina polju određenog sporta
2. upitnik za procenu poznavanja termina prema fotografiji
3. upitnik za procenu poznavanja značenja termina.

Prva dva upitnika sadrže po 20 termina iz atletike, vežbi na spravama i tlu, rukometa, košarke i odbojke za koji ispitanici, po svom mišljenju i znanju, treba da odrede pripadnost odgovarajućem sportu, odnosno fotografiji. Treći upitnik, koji sadrži ista 20 termina koja su data u prva dva upitnika, struktuiran je u upitnik Likertovog tipa na koji će ispitanici davati odgovore u pet modaliteta i to: potpuno nepoznat, nemam stav, delimično nepoznat, delimično poznat i potpuno poznat.

### **5.4 Metode obrade podataka**

Podatke iz upitnika smo podvrgnuli odgovarajućim deskriptivnim i eksplorativnim statističkim tehnikama sa ciljem dobijanja informacija potrebnih za zaključivanje po postavljenim hipotezama.

U svrhu obrade podataka parametrijskim matematičko-statističkim postupcima za upitnike 1 i 2 broj tačnih odgovora se zamenjuje vrednostima od 0 do 5, dok se za upitnik 3 stavovi ispitanika (mogući odgovori) zamenjuju vrednostima od 1 do 5, na sledeći način:

**Upitnik 1**

<b>polje PRIPADANJA</b>	<b>0-3</b>	<b>4-6</b>	<b>7-9</b>	<b>3</b>	<b>14-16</b>	<b>17-20</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**Upitnik 2**

<b>polje PRIPADANJA</b>	<b>0-3</b>	<b>4-6</b>	<b>7-9</b>	<b>3</b>	<b>14-16</b>	<b>17-20</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**Upitnik 3**

<b>TERMIN</b>	<b>POTPUNO NEPOZNAT</b>	<b>NEMAM STAV</b>	<b>DELIMIČNO NEPOZNAT</b>	<b>DELIMIČNO POZNAT</b>	<b>POTPUNO POZNAT</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Deskriptivno-statističkom analizom za svaku od varijabli istraživanja u kojima su rezultati iskazani na srazmernoj skali, izračunate su mere centralne tendencije (srednja vrednost, medijana, modus) kao i mere disipacije rezultata (minimalna i maksimalna vrednost, gornji i donji kvartil, varijansa i standardna devijacija). Za utvrđivanje razlika u frekvencijama između grupa upotrebljen je T-test na taj način što su korišćeni podaci koji su prethodno dobijeni osnovnom statističkom obradom.

**6. REZULTATI***Tabela 1 Deskriptivna statistika Upitnik 1*

N	Sred. Vr	Min .	Max .	Med .	Mod .	Frekv.	Donji kv.	Gornji kv.	Var.	St. dev.
Ukupno uč. 180	2,86	0	5	3	4	58	2	4	2,783	1,668
V razred 60	3,65	0	5	4	5	20	3	5	1,723	1,313
VI razred 60	1,88	0	5	1	0	20	0	4	3,935	1,984
VII razred 60	3,03	0	4	4	4	32	2	4	1,151	1,073

*Tabela 2 Deskriptivna statistika Upitnik 2*

N	Sred. Vr	Min .	Max .	Med .	Mod .	Frekv.	Donji kv.	Gornji kv.	Var.	St. dev.
Ukupno uč. 180	2,12	0	4	2	2	62	1	3	1,165	1,079
V razred 60	2,05	0	4	2	2	20	1	3	1,642	1,281
VI razred 60	2,10	0	4	2	2	30	2	3	1,108	1,053
VII razred 60	2,20	1	3	2,5	3	30	1	3	0,773	0,879



**Tabela 3 T - test**

	Up.1	razred	5		
	Up.1	razred	6		
SRED. OCENA		STAND. DEV.		T-VALUE	p
5R	6R	5R	6R		
3,65	1,88	1,312586	1,983762	6,075728	0,000000

**Tabela 4 T - test**

	Up.1	razred	5		
	Up.1	razred	7		
SRED. OCENA		STAND DEV		t-VALUE	p
5R	7R	5R	7R		
3,65	3,03	1,312586	1,073039	2,86686	0,005711

**Tabela 5 T - test**

	Up.1	razred	6		
	Up.1	razred	7		
SRED. OCENA		STAND DEV		t-VALUE	p
6R	7R	6R	7R		
1,88	3,03	1,983762	1,073039	-4,039723	0,000000

**Tabela 6 T - test**

	Up.2	razred	5		
	Up.2	razred	6		
SRED. OCENA		STAND DEV		t-VALUE	p
5R	6R	5R	6R		
2,05	2,10	1,28122	1,052841	0,234035	0,815754

**Tabela 7 T - test**

	Up.2	razred	5		
	Up.2	razred	7		
SRED. OCENA		STAND DEV		t-VALUE	p
5R	7R	5R	7R		
2,05	2,20	1,28122	0,879137	0,749833	0,456285

**Tabela 8 T - test**

	Up.2	razred	6		
	Up.2	razred	7		
SRED. OCENA		STAND DEV		t-VALUE	p
6R	7R	6R	7R		
2,10	2,20	1,052841	0,879137	0,547245	0,654589

**Tabela 9 T - test**

	Up.1	razred	SVI		
	Up.2	razred	SVI		
SRED. OCENA		STAND DEV		t-VALUE	p
UP1	UP2	UP1	UP2		
2,86	2,12	1,668379	1,07939	5,061959	0,000001

**Tabela 10 Upitnik 3 V razred**

	AV G	MEDIA N	MOD E	FRE Q	MI N	MA X	LOW Q	UPP Q	VAR	STD
1. premet strance	4,02	4	4	47	1	5	4	4	0,56	0,75
2. zgrčna tehnika	4,42	5	5	60	1	5	5	5	1,87	1,37
3. zonska odbrana	4,58	5	5	60	1	5	5	5	1,03	1,01
4. pivotiranje	4,37	5	5	60	1	5	4	5	1,69	1,30
5. vis strmoglavi	3,75	4	4	47	1	5	4	4	1,34	1,16
6. dodavanje lopte prstima	4,65	5	5	60	1	5	5	5	1,18	1,09
7. slobodno bacanje	4,48	5	5	60	1	5	5	5	1,51	1,23
8. zgrčka	4,87	5	5	60	1	5	5	5	0,42	0,65
9. kugla	4,57	5	5	60	1	5	5	5	1,10	1,05
10. dodavanje lopte obema rukama sa grudi	4,72	5	5	60	1	5	5	5	0,65	0,80
11. niski start	4,55	5	5	60	1	5	5	5	1,27	1,13
12. skok-šut u vis	4,10	4	4	38	1	5	4	5	1,14	1,07
13. dodavanje jednom rukom iznad ramena	4,17	5	5	60	1	5	4	5	1,67	1,29
14. upor	4,20	5	5	60	1	5	4	5	1,32	1,15
15. dvokorak	4,63	5	5	60	1	5	5	5	1,08	1,04
16. smečiranje	4,32	5	5	60	1	5	4,75	5	1,88	1,37
17. upijač	3,95	5	5	60	1	5	3,75	5	2,49	1,58
18. skok uvis	4,22	5	5	60	1	5	4	5	2,24	1,50
19. šut sa odklonom	4,00	4	5	60	1	5	4	5	1,80	1,34
20. zona napada	4,18	5	5	60	1	5	4	5	1,81	1,35

Tabela 11 Upitnik 3 VI razred

	AV G	MEDIA N	MOD E	FRE Q	MI N	MA X	LOW Q	UPP Q	VAR	STD
1. premet strance	2,27	1	1	35	1	5	1	4	2,71	1,65
2. zgrčna tehnika	2,93	4	4	60	1	4	1,75	4	1,69	1,30
3. zonska odbrana	3,17	3	3	44	1	5	3	5	1,80	1,34
4. pivotiranje	1,98	1	1	33	1	4	1	4	1,64	1,28
5. vis strmoglavi	2,00	1	1	33	1	4	1	3	1,56	1,25
6. dodavanje lopte prstima	4,68	5	5	60	3	5	5	5	0,46	0,68
7. slobodno bacanje	4,73	5	5	60	1	5	5	5	1,01	1,01
8. zgrčka	4,13	5	5	60	1	5	4	5	2,15	1,47
9. kugla	4,37	5	5	60	1	5	4	5	1,22	1,10
10. dodavanje lopte obema rukama sa grudi	4,92	5	5	60	4	5	5	5	0,08	0,28
11. niski start	3,97	5	5	60	1	5	3	5	2,51	1,58
12. skok-šut u vis	4,78	5	5	60	3	5	5	5	0,31	0,56
13. dodavanje jednom rukom iznad ramena	4,18	5	5	60	1	5	3,75	5	1,68	1,30
14. upor	2,32	2	1	21	1	4	1	4	1,61	1,27
15. dvokorak	4,42	5	5	60	1	5	4,75	5	1,43	1,20
16. smečiranje	3,65	5	5	60	1	5	1	5	3,18	1,78
17. upijač	3,22	4	5	60	1	5	1	5	3,39	1,84
18. skok uvis	5,00	5	5	60	5	5	5	5	0,00	0,00
19. šut sa otklonom	3,13	3	4	47	1	5	2	4	1,95	1,40
20. zona napada	3,40	4	4	46	1	5	2	4	1,70	1,30

**Tabela 12 Upitnik 3 VII razred**

	AV G	MEDIA N	MOD E	FRE Q	MI N	MA X	LOW Q	UPP Q	VAR	STD
1. premet strance	2,52	2	1	27	1	5	1	5	2,90	1,70
2. zgrčna tehnika	2,18	2	2	39	1	4	2	3	0,76	0,87
3. zonska odbrana	3,27	3	4	56	1	5	3	4	1,15	1,07
4. pivotiranje	3,37	4	4	60	1	4	3	4	0,95	0,97
5. vis strmoglavi	1,65	2	2	60	1	2	1	2	0,23	0,48
6. dodavanje lopte prstima	4,57	5	5	60	3	5	5	5	0,66	0,81
7. slobodno bacanje	4,37	4	4	38	4	5	4	5	0,24	0,49
8. zgrčka	2,15	2	1	28	1	5	1	2,25	2,20	1,48
9. kugla	2,72	2	1	23	1	5	1	5	3,22	1,80
10. dodavanje lopte obema rukama sa grudi	4,22	4	5	60	3	5	3,75	5	0,68	0,83
11. niski start	2,17	1	1	38	1	5	1	3,25	2,68	1,64
12. skok-šut u vis	3,85	4	4	39	1	5	3	5	1,55	1,25
13. dodavanje jednom rukom iznad ramena	2,80	3	3	54	1	5	3	3	1,01	1,01
14. upor	2,35	2	1	21	1	5	1	3	2,06	1,44
15. dvokorak	3,95	4	4	49	3	5	4	4	0,42	0,65
16. smečiranje	4,27	5	5	60	1	5	5	5	2,44	1,56
17. upijač	4,02	5	5	60	1	5	3	5	2,32	1,52
18. skok uvis	2,20	1	1	36	1	5	1	3	2,57	1,60
19. šut sa otklonom	2,85	3	4	60	1	4	2	4	1,15	1,07
20. zona napada	3,43	3,5	3	30	1	5	3	4	1,30	1,14

**Tabela 13 T – test frekvencija Upitnik 3**

Set 1	Up.3	razred	5		
Set 2	Up.3	razred	6		
SRED. VREDNOST		STAND DEV		t-VALUE	p
5R	6R	5R	6R		
86,73	73,25	15,17566	11,106	5,870313	0,00000002

**Tabela 14 T – test frekvencija Upitnik 3**

Set 1	Up.3	razred	5		
Set 2	Up.3	razred	7		
SRED. VREDNOST		STAND DEV		t-VALUE	p
5R	7R	5R	7R		
86,73	62,88	15,17566	8,334311	12,10649	0,00000000

**Tabela 15 T – test frekvencija Upitnik 3**

Set 1	Up.3	razred	6		
Set 2	Up.3	razred	7		
SRED. VREDNOST		STAND DEV		t-VALUE	p
6R	7R	6R	7R		
73,25	62,88	11,106	8,334311	6,144364	0,00000007

### 6.1 Interpretacija rezultata ankete sa diskusijom

#### Upitnik 1

Analiza rezultata deskriptivne statističke analize podataka prikupljenih u 20 varijabli obuhvaćenih Upitnikom 1 za procenu stavova o pripadnosti termina polju određenog sporta od strane učenika V, VI i VII razreda, ukazuje na relativno nizak nivo metrijskih karakteristika primenjenog instrumenta. Srednja vrednost intenziteta odgovora ispitanika – učenika V, VI i VII razreda o određivanju pripadnosti ponuđenih termina polju određenog sporta (**tabela 1**) iznosi 2.86. Minimalna vrednost rezultata 0 pokazuje da pojedini učenici uopšte nisu upoznati sa pripadnošću datih termina određenim sportovima. Učenici V razreda su pokazali najbolje rezultate, dok su učenici VI razreda imali najslabije rezultate, odnosno najmanje prepoznaju pripadnost termina polju određenog sporta.

Najveća varijansa i standardna devijacija su kod učenika VI razreda što pokazuje veliko rasipanje rezultata, odnosno da u ovom razredu imamo učenike koji uopšte ne prepoznaju pripadnost termina, ali i one koji dobro poznaju pripadnost termina određenom sportu. Upravo ove varijacije u poznavanju pripadnosti termina polju određenog sporta kod učenika osnovnih škola potvrđuju nepostojanje potpune saglasnosti oko pripadnosti pojedinih termina čime je *potvrđena hipoteza N1*.

#### Upitnik 2

Analiza rezultata deskriptivne statističke analize podataka prikupljenih u 20 varijabli obuhvaćenih Upitnikom 2 za procenu poznavanja termina prema fotografiji od strane učenika V, VI i VII razreda, ukazuje na nizak nivo metrijskih karakteristika primenjenog instrumenta. Srednja vrednost intenziteta odgovora ispitanika – učenika V, VI i VII razreda o prepoznavanju ponuđenih termina prema fotografiji (**tabela 2**) iznosi 2.12. Srednje vrednosti intenziteta odgovora učenika sva tri razreda su gotovo identične, što pokazuje da učenici bez obzira na uzrast i izučavanje određenih sportova, slično reaguju na vizuelni prikaz i prepoznavanje određenih termina. Međutim, kako je srednja vrednost relativno niska, to navodi na zaključak da je prepoznavanje termina prema fotografiji učenicima u velikoj meri nepoznato. Razlog tome možemo tražiti i u nepoznavanju značenja pojma izraženog terminom od strane učenika, što onemogućava uviđanje veze termina sa vizuelnim prikazom. Minimalna vrednost rezultata 0 pokazuje da pojedini učenici uopšte ne

prepoznaju vezu fotografija i termina. Maksimalni rezultat ispitanika – učenika je 4, što je vrednost 14-16 tačnih odgovora od mogućih 20.

#### ***T – test***

Za upitnik 1, na uzorku od 120 ispitanika učenika V i VI razreda, granica značajnosti (signifikantnost) je na nivou  $p = 0,00$ , odnosno 100 posto. Pošto je dobijena vrednost (**tabela 3**)  $t = 6,08$ , može se tvrditi da je razlika između aritmetičkih sredina grupa statistički značajna, što znači da se ove dve grupe ispitanika razlikuju u poznavanju pripadnosti termina polju određenog sporta. Kako je predznak plus, odnosno  $t = 6,08$ , a učenici V razreda prvi u T-testu, u tabeli 3, to je poznavanje pripadnosti termina u korist učenika V razreda.

Za upitnik 1, na uzorku od 120 ispitanika učenika V i VII razreda, granica značajnosti (signifikantnost) na nivou  $p = 0,01$  iznosi 2,63. Pošto je dobijena vrednost (**tabela 4**)  $t = 2,87$  veća od vrednosti za  $p = 0,01$ , može se zaključiti da su razlike između aritmetičkih sredina grupa statistički značajne na nivou 0,01, što znači da se ove dve grupe ispitanika razlikuju u poznavanju pripadnosti termina polju određenog sporta. Kako je predznak plus, odnosno  $t = 2,87$  a učenici V razreda prvi u T-testu, u tabeli 4, to je poznavanje pripadnosti termina u korist učenika V razreda.

Za upitnik 1, na uzorku od 120 ispitanika učenika VI i VII razreda, granica značajnosti (signifikantnost) je na nivou  $p = 0,00$ , odnosno 100 posto. Pošto je dobijena vrednost (**tabela 5**)  $t = -4,04$ , može se tvrditi da je razlika između aritmetičkih sredina grupa statistički značajna, što znači da se ove dve grupe ispitanika razlikuju u poznavanju pripadnosti termina polju određenog sporta. Kako je predznak minus, odnosno  $t = -4,04$  a učenici VII razreda drugi u T-testu, u tabeli 5, to je poznavanje pripadnosti termina u korist učenika VII razreda.

Za upitnik 2, na uzorku od 120 ispitanika učenika V i VI razreda, granica značajnosti (signifikantnost) je na nivou  $p = 0,82$  (**tabela 6**) čime zaključujemo da razlika između aritmetičkih sredina grupa nije statistički značajna, što znači da se ove dve grupe ispitanika ne razlikuju u prepoznavanju termina prema fotografiji.

Za upitnik 2, na uzorku od 120 ispitanika učenika V i VII razreda, granica značajnosti (signifikantnost) je na nivou  $p = 0,46$  (**tabela 7**) čime zaključujemo da razlika između aritmetičkih sredina grupa nije statistički značajna, što znači da se ove dve grupe ispitanika ne razlikuju u prepoznavanju termina prema fotografiji.

Za upitnik 2, na uzorku od 120 ispitanika učenika VI i VII razreda, granica značajnosti (signifikantnost) je na nivou  $p = 0,65$  (**tabela 8**) čime zaključujemo da razlika između aritmetičkih sredina grupa nije statistički značajna, što znači da se ove dve grupe ispitanika ne razlikuju u prepoznavanju termina prema fotografiji.

#### ***T-test (upitnik 1 i upitnik 2)***

Za utvrđivanje postojanja razlika kod svih učenika V, VI i VII razreda u poznavanju pripadnosti termina polju određenog sporta i prepoznavanju termina prema fotografiji, na uzorku od 180 ispitanika učenika V, VI i VII razreda, granica značajnosti (signifikantnost) je na nivou  $p = 0,00$ , odnosno 100 posto. Pošto je dobijena vrednost (**tabela 9**)  $t = 5,06$ , može se tvrditi da je razlika između aritmetičkih sredina grupa statistički značajna, što znači da se rezultati učenika razlikuju u poznavanju pripadnosti termina polju određenog sporta i prepoznavanju termina prema fotografiji. Kako je predznak plus, odnosno  $t = 5,06$  a prvi u T-testu su rezultati poznavanja pripadnosti termina polju određenog sporta, u tabeli 9, možemo zaključiti da je kod učenika poznavanje pripadnosti termina polju određenog sporta preciznije u odnosu na prepoznavanje termina prema fotografijama.

Upoređujući rezultate (**tabela 9**) vidimo i da su varijansa i standardna devijacija znatno manje kod Upitnika 2, što govori o manjem rasipanju rezultata kod prepoznavanja termina prema fotografiji od strane učenika i ujednačenijim odgovorima. Međutim, s obzirom na manju srednju vrednost to ukazuje i na nepreciznije prepoznavanje termina od strane učenika prema fotografiji u odnosu na određenje njihove pripadnosti polju određenog sporta. *Ovim odbacujemo hipotezu H2.*

### Upitnik 3

Analiza rezultata deskriptivne statističke analize podataka prikupljenih u 20 varijabli obuhvaćenih Upitnikom 3 za procenu poznavanja značenja termina iz sportova koji se obrađuju u nastavi fizičkog vaspitanja (atletika, vežbe na spravama i tlu, rukomet, košarka i odbojka) od strane učenika V razreda, ukazuje na relativno visok nivo metrijskih karakteristika primenjenog instrumenta. Srednje vrednosti intenziteta odgovora ispitanika – učenika V razreda za poznavanje značenja termina (**tabela 10**) kretale su se od 3.75 do 4.87. Učenici V razreda su najviše upoznati sa terminom zgrčka (4,87) što možemo objasniti time da je zgrčka osnovni elemenat vežbi na spravama, koji se zbog svoje praktičnosti (zahteva gimnastičku spravu - kozlić i odskočnu dasku što većina škola ima) uglavnom radi na časovima fizičkog vaspitanja u delu kada se izvodi program u sali (zimski period), a u sklopu oblasti Vežbe na spravama i tlu. Najveća nepoznanica je bio termin vis strmoglavi, takođe iz oblasti Vežbe na spravama i tlu, koji nasuprot elementu zgrčka zahteva gimnastičku spravu – krugovi koju određene škole nemaju, a i izvodi se samo kod muškaraca (učenice nemaju vežbu na krugovima, spravi na kojoj se izvodi vis strmoglavi) čime možemo objasniti ovu nepoznanicu. Na osnovu varijanse i standardne devijacije koje su najveće kod varijable 17, odnosno kod termina upijač, zapažamo da je ovaj termin kod ispitanika – učenika V razreda u poznavanju najviše varirao. Inače ovaj termin se kao osnovni javlja u odbojci, mada ga ima i u rukometu kao sastavni deo nekih složenih šuteva.

Analiza rezultata deskriptivne statističke analize podataka prikupljenih u 20 varijabli obuhvaćenih Upitnikom 3 za procenu poznavanja značenja termina od strane učenika VI razreda, ukazuje na različito poznavanje metrijskih karakteristika primenjenog instrumenta. Srednje vrednosti intenziteta odgovora ispitanika – učenika VI razreda za poznavanje značenja termina (**tabela 11**) kretale su se od 1,98 do 5,00. Učenici VI razreda su 100 procentno upoznati sa terminom skok uvis, a najmanje im je poznat termin pivotiranje. Ovo možemo objasniti time da je skok uvis osnovni elemenat atletike koji se pored skoka udalj (nije bio dat u upitniku) najviše obrađuje na časovima fizičkog vaspitanja u delu iz atletike, dok je pivotiranje termin koji je uzet iz košarke (sport koji učenici VI razreda obrađuju) i njegovu nepoznanicu jedino možemo objasniti zanemarivanjem ovog elementa košarke na časovima jer spada u nešto složenije košarkaške elemente tehnike. I kod učenika VI razreda je termin upijač stvorio najviše oprečnih stavova.

Analiza rezultata deskriptivne statističke analize podataka prikupljenih u 20 varijabli obuhvaćenih Upitnikom 3 za procenu poznavanja značenja termina od strane učenika VII razreda, ukazuje na različito poznavanje metrijskih karakteristika primenjenog instrumenta. Srednje vrednosti intenziteta odgovora ispitanika – učenika VII razreda za poznavanje značenja termina (**tabela 12**) kretale su se od 1,65 do 4,57. Učenici VII razreda su najviše upoznati sa terminom dodavanje lopte prstima što je potpuno očekivano s obzirom da u VII razredu učenici izučavaju odbojku, a ovaj termin je jezički izraz za najosnovniji elemenat odbojkaške tehnike koji se uči na času fizičkog vaspitanja. Kod termina vis strmoglavi je najmanje rasipanje odgovora, a s obzirom na njegovu najmanju srednju vrednost rezultata od 1,65, zaključujemo da je ovaj termin najnepoznatiji za učenike VII razreda.

Upoređujući rezultate upitnika 3, odnosno rezultate poznavanja značenja termina kod učenika, nailazimo na očigledno razmimoilaženje u njihovim odgovorima, od termina do termina, od razreda do razreda. Prema tome, poznavanje termina varira, po razredima, od srednje vrednosti 1,65 što je u rangu potpuno nepoznatog, do srednje vrednosti 5,00 što je potpuno poznat termin. *Ovim potvrđujemo hipotezu N3.*

### T – test

Za upitnik 3, na uzorku od 120 ispitanika učenika V i VI razreda, granica značajnosti (signifikantnost) je na nivou  $p = 0,00$ , odnosno 100 posto. Pošto je dobijena vrednost (**tabela 13**)  $t = 5,87$ , može se tvrditi da je razlika između aritmetičkih sredina grupa statistički značajna, što znači da se ove dve grupe ispitanika razlikuju u poznavanju termina. Kako je predznak plus, odnosno  $t =$

5,87, a učenici V razreda prvi u T-testu, u tabeli 13, to je poznavanje značenja termina u korist učenika V razreda. Takođe, za upitnik 3, na uzorku od 120 ispitanika učenika V i VII razreda, granica značajnosti (signifikantnost) je na nivou  $p = 0,00$ , odnosno 100 posto. Pošto je dobijena vrednost (**tabela 14**)  $t = 12,11$ , može se tvrditi da je razlika između aritmetičkih sredina grupa statistički značajna, što znači da se ove dve grupe ispitanika razlikuju u poznavanju značenja termina. Kako je predznak plus, odnosno  $t = 12,11$  a učenici V razreda prvi u T-testu, u tabeli 14, to je poznavanje značenja termina u korist učenika V razreda. Prema ovim rezultatima, učenicima V razreda značenja termina su poznatija u odnosu na učenike i VI i VII razreda. *Ovim odbacujemo  $N3/1$  hipotezu, a samim tim odbacujemo i  $N3/2$  hipotezu.*

## 7. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata po sprovedenoj anketi sa učenicima V, VI i VII razreda mogu se izvesti nekoliko zaključaka:

- Rezultati ankete sprovedene Upitnicima 1, 2 i 3, gde smo za učenike V, VI i VII razreda dobili da se distribucija značajno razlikuje od normalne distribucije, dokazuju postojanje velike razlike u poznavanju pripadnosti datih termina poljima određenih sportova, prepoznavanju termina prema fotografijama i poznavanju značenja termina. Ovim razlikama u poznavanju pripadnosti, prepoznavanju prema fotografiji i poznavanju značenja termina, odnosno niskoj srednjoj vrednosti rezultata ispitanika, dokazuje se nepotpuno poznavanje terminologije sporta učenika osnovnih škola čime se *potvrđuje osnovna hipoteza  $N0$ .*
- Nezavisno od razreda i od sportova koje izučavaju, učenici imaju svoje izgrađeno mišljenje o pojedinim terminima, koje varira od učenika do učenika i koje je, uglavnom nezadovoljavajuće da bi se ostvarila jasna i precizna komunikacija u nastavi fizičkog vaspitanja.
- Rezultati iz upitnika ukazuju da se ne obraća posebna pažnja teorijskom delu nastave fizičkog vaspitanja, posebno terminima, odnosno terminologiji sporta, kao i da je prisutna nezainteresovanost i učenika i nastavnika za jasnom i preciznom komunikacijom, odnosno upotrebom jedinstvene terminologije sporta u nastavi fizičkog vaspitanja.
- Potreba stvaranja precizno određene i jedinstveno uređene terminologije sporta nameće se kao nužnost, koja bi kao takva u nastavi fizičkog vaspitanja poboljšala komunikaciju na relaciji nastavnik – učenik, pritom olakšavajući i samu obuku ehničko-taktičkih elemenata sportova koji se izučavaju.

## LITERATURA

1. Acković, T. (1982). Terminologija u oblasti fizičke kulture zaostaje za razvojem naučnih dostignuća. *Fizička kultura*, (2), 175-176.
2. Bugarski, R. (1991). *Uvod u opštu lingvistiku*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Novi Sad: Zavod za izdavanje udžbenika.
3. Grupa autora (1984). *Sportski leksikon*. Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod, "Miroslav Krleža".



4. Grupa autora (1983). *Terminologičen rečnik po fizičeska kultura i sport, Obuča redakcija i s̄stavitel – Georgi Kaburov. (Terminološki rečnik fizičke kulture i sporta, Opšta redakcija i sastavljač – Georgi Kaburov)*. Sofija: ECNPKFKS – VIF "Georgi Dimitrov".
5. Živanović, N. (2000). *Prilog epistemologiji fizičke kulture*. Niš: Panoptikum.
6. Koen, M., i Nejgel, E. (1982). *Uvod u logiku i naučni metod*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
7. Kostić, R., i Kostić, R. (1997). *Teorijsko-filozofske osnove sporta*. Niš: Autori.
8. Petković, D. (2000). *Metodologija naučno – istraživačkog rada u fizičkoj kulturi*. Niš: Fakultet fizičke kulture.
9. Radić, S. (1984). *Naučno – tehnička terminologija*. Beograd: Centar za multidisciplinarne studije Univerziteta u Beogradu.
10. Randelović, N. (2008). *Operacionalizacija istraživanja terminologije fizičke kulture na primeru sportskih igara*. Doktorska disertacija, Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
11. Superanskaja, A.V., Podolskaja, N.V., i Vasiljeva, N.V. (1989). *Обуца terminologija (Opšta terminologija)*. Moskva: Nauka.

## DETERMINING THE LEVEL OF FAMILIARITY WITH SPORTS TERMINOLOGY WITH PUPILS ATTENDING THE FIFTH, SIXTH AND SEVENTH GRADES OF ELEMENTARY SCHOOL

**Abstract:** The aim of this research is to determine the level of familiarity with sports terminology with pupils attending the fifth, sixth and seventh grades of elementary school. The terms which we used for checking the familiarity with pupils are the ones that can be found within the PE's syllabus for the elementary education, which was published in Official Gazette of the Republic of Serbia – Educational Gazette.

The sample of examinees consisted of 180 pupils from elementary schools from the region of Niš, i.e. 60 pupils from the aforementioned respective grades. The sample of the variables is composed of 20 terms which can be classified according to sports: 4 terms from athletics, 4 terms from exercises on equipment and on the ground, 4 terms from handball, 4 terms from basketball and 4 terms from volleyball. The research was conducted with the help of 3 measuring instruments:

1. the questionnaire for estimating the attitudes of the terms' belonging to a particular sport's field,
2. the questionnaire for estimating the familiarity of the terms according to the photography and
3. the questionnaire for estimating the familiarity with the meaning of the terms.

The basic hypothesis in which we engaged in this research is that there is no complete familiarity with sports terminology with pupils from elementary schools and it has been confirmed.

**Key words:** *Syllabus for Physical Education, 5<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup> grades of elementary school, terms, sports, questionnaires.*

# POVEZANOST USPEHA IZ PREDMETA FIZIČKO VASPITANJE SA POZNAVANJEM TERMINOLOGIJE SPORTA

---

Siniša Rančić  
Aleksandra Projović

**Sažetak:** Osnovni cilj ovog istraživanja jeste da se utvrdi da li postoji povezanost uspeha iz predmeta Fizičko vaspitanje sa poznavanjem terminologije sporta.

Istraživanjem smo obuhvatili učenike koji su u junu 2010. godine završili V, VI i VII razred osnovne škole. Uzorak ispitanika je činilo 180 učenika sa područja niškog regiona. Utvrđivanje poznavanja terminologije sporta sproveli smo upitnikom kojim smo učenike ispitali o prepoznavanju adekvatnih definicija za određene pojmove koji su izraženi datim terminima iz sportova koje su obrađivali u prethodnom razredu. Upitnik za učenike koji su završili V razred sadržao je 5 termina iz atletike, 5 iz vežbi na spravama i tlu i 5 iz rukometa, za učenike koji su završili VI razred 5 termina iz atletike, 5 iz vežbi na spravama i tlu i 5 iz košarke, dok je za učenike koji su završili VII razred upitnik obuhvatao 5 termina iz atletike, 5 iz vežbi na spravama i tlu i 5 iz odbojke. U upitniku smo za svaki termin ponudili dve ili više definicija od kojih je samo jedna bila ispravna i koju su učenici trebali da prepoznaju.

Osnovna hipoteza od koje smo pošli u radu jeste da učenici koji su na kraju školske godine imali odličan uspeh, odnosno ocenu 5 iz predmeta Fizičko vaspitanje bolje poznaju terminologiju sporta od učenika koji su na kraju školske godine imali vrlo dobar, dobar ili dovoljan uspeh. Istraživanje je pokazalo da je dominantan broj odličnih ocena iz predmeta Fizičko vaspitanje i da je kod svih učenika nizak nivo poznavanja značenja termina, uopšte terminologije sporta.

**ključne reči:** *Nastavni predmet Fizičko vaspitanje, osnovna škola, uspeh učenika, terminologija sporta, upitnik.*

## 1. UVOD

### 1.1 Pristupna razmatranja

Sportska terminologija predstavlja jedan sistem sa svim neophodnim sistemskim svojstvima poput celovitosti, strukturnosti i povezanosti. Ona obuhvata sveukupnost pojmova u oblasti sporta, ima hijerarhijsku strukturu i odražava logičke veze među elementima sistema pojmova.

Termin predstavlja jezički izraz pojma i kao takav se razlikuje od reči koje upotrebljavamo u svakodnevnom opštenju, pre svega zato što ima tačno određeno značenje u oblasti u kojoj se upotrebljava.

Utvrđivanje značenja reči vrši se iznošenjem (ekspliciranjem) onih svojstava ili odnosa koji su bitni za pojam izražen tom rečju, a ta bitna svojstva ili odnose takođe izražavamo rečima. Ovaj postupak naziva se definisanje, a rečenica kojom se on izražava – definicija (Knjazev – Adamović, Novaković i Lazarević, 1980, 23).

Definicija predstavlja usmeni izraz onih specifičnih osobenosti koje razlikuju dati pojam od graničnih sa njim, odnosno nabranje suštinskih obeležja predmeta koji se definiše, pojave koje reprezentuju pojam.

Pri definisanju treba se držati određenih logičkih pravila definisanja, tzv. pravila upešnog definisanja:

1. adekvatnost i akurantnost
2. necirkularnost i nenegativnost
3. jasnost i neslikovitost.

Termin i njegova definicija moraju u jednakoj meri da reprezentuju pojam. Termin je jednak svojoj definiciji, dok definicija odgovara obimu pojma i prenosi osnovni sadržaj tog pojma. Definicija se odnosi i na pojam i na termin. Termin imenuje pojam i konstituiše se uz pomoć definicije. Takođe, termin zahteva definiciju koja će njegov sadržaj tačno odrediti i semantički ga ograničiti, što ukazuje na tesnu povezanost termina sa definicijom.

### ***1.2 Ocenjivanje u nastavi fizičkog vaspitanja***

Ocenjivanje je postupak kojim se na način utvrđen propisima prati vaspitno-obrazovni razvoj učenika i određuje nivo koji je on u vezi sa tim postigao. U aktivnoj nastavnoj praksi fizičkog vaspitanja primenjuje se petostepena skala brojanog ocenjivanja koja se iskazuje brojevima od 1 do 5, odnosno ocenama: odličan (5), vrlo dobar (4), dobar (3), dovoljan (2) i nedovoljan (1). Ocena iz nastave fizičkog vaspitanja mora biti posledica ukupnog sagledavanja učenikovog truda i zalaganja i procene uslova pod kojima je učenik određeni rezultat postigao.

Ocenjivanje učenika kao sveobuhvatni sistem i u funkciji utvrđenih ciljeva i zadataka fizičkog vaspitanja treba da sadrži sve bitne elemente antropoloških obeležja, vaspitnih sadržaja, kao i tehničko-taktičkih znanja prema individualnim osobenostima učenika. Poštovanje ovih pravila i principa u ocenjivanju doprinosi objektivnijem odnosu nastavnika i učenika, što je i najvažnije.

## **2. PREDMET I PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

### ***2.1 Predmet istraživanja***

Predmet našeg istraživanja je terminologija sporta koja se koristi u nastavnom planu i programu fizičkog vaspitanja za osnovne škole i uspeh učenika iz predmeta Fizičko vaspitanje. U radu ćemo se baviti odnosom zaključne ocene iz predmeta Fizičko vaspitanje i stepena poznavanja termina (atletike, vežbi na spravama i tlu, rukometa, košarke i odbojke) od strane učenika.

Ovim istraživanjem sagledaćemo i niz definicija koje su u službi objašnjenja pojmova za određene termine koji se koriste u nastavi fizičkog vaspitanja, odnosno koje pomažu uspešnijem savladavanju praktičnih zadataka od strane učenika na času fizičkog vaspitanja.

### ***2.2 Problem istraživanja***

Problem našeg istraživanja jeste nedovoljno jasna i nedovoljno precizna komunikacija kao posledica nepoznavanja terminologije sporta unutar nastave fizičkog vaspitanja i njen uticaj na savladavanje nastavnog programa iz predmeta Fizičko vaspitanje. Nepoznavanje određenih termina, odnosno neshvatanje značenja i određenosti pojmova koje upotrebljava nastavnik fizičkog vaspitanja, može kod učenika da oteža savladavanje postavljenih tehničko-taktičkih elemenata, što za krajnji ishod može imati slabiju ocenu iz predmeta Fizičko vaspitanje.

## **3. CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA**

### ***3.1 Cilj istraživanja***

Osnovni cilj istraživanja ogleda se u utvrđivanju postojanja povezanosti uspeha iz predmeta Fizičko vaspitanje sa poznavanjem terminologije sporta.

Ovo ujedno predstavlja i pokušaj da se napravi uvid u stepen poznavanja značenja (definicija) određenih termina od strane učenika unutar nastave fizičkog vaspitanja.

### 3.2 Zadaci istraživanja

Zadaci ovog istraživanja određeni su težnjom da se utvrdi povezanost uspeha iz predmeta Fizičko vaspitanje i poznavanja termina iz atletike, vežbi na spravama i tlu, rukometa, košarke i odbojke. Zadaci istraživanja su sledeći:

- pronaći Pravilnik o nastavnom planu i programu osnovnog obrazovanja i vaspitanja - Fizičko vaspitanje, koji je objavljen u Službenom glasniku RS - Prosvetni glasnik;
- pronaći i izdvojiti termine unutar Nastavnog plana i programa za predmet Fizičko vaspitanje iz sledećih sportova: atletika, vežbe na spravama i tlu, rukomet, košarka i odbojka;
- pronaći u uskostručnoj literaturi adekvatne definicije za izdvojene termine;
- izdvojiti više definicija za termine koji nisu uzeti za ispitivanje njihovog prepoznavanja;
- sastaviti upitnike u skladu sa postavljenim hipotezama istraživanja i sprovesti anketiranje među učenicima V, VI i VII razreda osnovne škole;
- utvrditi odnos ocene iz predmeta Fizičko vaspitanje sa poznavanjem značenja datih termina od strane učenika.

## 4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu definisanog predmeta, problema, cilja i zadataka istraživanja, postavljene su sledeće hipoteze:

Osnovna hipoteza:

**H<sub>0</sub>** – Učenici V, VI i VII razreda osnovne škole, koji su na kraju školske godine imali odličan uspeh, odnosno ocenu 5 iz predmeta Fizičko vaspitanje bolje poznaju terminologiju sporta od učenika koji su na kraju školske godine imali vrlo dobar, dobar ili dovoljan uspeh iz predmeta Fizičko vaspitanje.

Operativne hipoteze:

**H<sub>1</sub>** – Učenici koji su na kraju školske godine imali vrlo dobar uspeh, odnosno ocenu 4 iz predmeta Fizičko vaspitanje bolje poznaju terminologiju sporta od učenika koji su na kraju školske godine imali dobar ili dovoljan uspeh iz predmeta Fizičko vaspitanje.

**H<sub>2</sub>** – Učenici koji su na kraju školske godine imali dobar uspeh, odnosno ocenu 3 iz predmeta Fizičko vaspitanje bolje poznaju terminologiju sporta od učenika koji su na kraju školske godine imali dovoljan uspeh iz predmeta Fizičko vaspitanje.

## 5. METOD ISTRAŽIVANJA

Za optimalno rešavanje problema definisanog bilo kakvim istraživačkim modelom potrebno je primeniti adekvatne metode za transformaciju podataka.

U istraživanju ćemo koristiti dve metode istraživanja i to: metodu teorijske analize i deskriptivno-eksplikativnu metodu. Kao dominantnu tehniku merenja, u istraživanju ćemo primeniti anketiranje pomoću kojeg trebamo prikupiti podatke vezane za problem našeg istraživanja.

### 5.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 180 učenika iz osnovnih škola niškog regiona, odnosno 60 učenika koji su završili V razred, 60 učenika koji su završili VI razred i 60 učenika koji su završili VII razred osnovne škole.

### 5.2 Uzorak varijabli

U istraživanju ćemo koristiti 25 termina, po sportovima: 5 iz atletike, 5 iz vežbi na spravama i tlu, 5 iz rukometa, 5 iz košarke i 5 iz odbojke koje smo pronašli unutar Nastavnog plana i programa osnovnog obrazovanja i vaspitanja – Fizičko vaspitanje, objavljenog u Službenom glasniku RS – Prosvetni glasnik. Od izdvojenih 25 termina, za sva tri razreda zajednički su termini iz atletike i iz vežbi na spravama i tlu, dok su termini iz sportova rukomet, košarka i odbojka zasebni za razrede, redom: termini iz rukometa za V razred, termini iz košarke za VI razred i termini iz odbojke za VII razred.

Termini su dati sledećim redom: prvih pet termina pripadaju atletici, drugih pet vežbama na spravama i tlu i poslednjih pet sportu koji se izučavao u završenom razredu (V razred – rukomet, VI razred – košarka, VII razred – odbojka).

Termini su sledeći:

za V razred:	za VI razred:	za VII razred:
1. bacanje kugle	1. bacanje kugle	1. bacanje kugle
2. tehnika uvinuće	2. tehnika uvinuće	2. tehnika uvinuće
3. skok u vis	3. skok u vis	3. skok u vis
4. trčanje štafete	4. trčanje štafete	4. trčanje štafete
5. trčanje u krivini	5. trčanje u krivini	5. trčanje u krivini
6. premet strance ulevo	6. premet strance ulevo	6. premet strance ulevo
7. mačiji skok	7. mačiji skok	7. mačiji skok
8. okret	8. okret	8. okret
9. dvovisinski razboj	9. dvovisinski razboj	9. dvovisinski razboj
10. upor ležeći	10. upor ležeći	10. upor ležeći
11. zonska odbrana	11. zakucavanje	11. dizanje
12. dodavanje lopte	12. plejmejker	12. smečiranje
13. kontranaпад	13. roling	13. libero
14. ubadanje	14. dodavanje lopte sa grudi obema rukama	14. penal
15. finta	15. pivotiranje	15. servis

### 5.3 Organizacija merenja

#### 5.3.1 Anketiranje

Anketiranje je jedna od upotrebljavanijih tehnika merenja pomoću koje se prikupljaju podaci vezani za mišljenja ispitanika o nekim proučavanim pojavama, događajima ili procesima. Anketiranje najčešće služi da se dođe do određenih saznanja i podataka postavljanjem strogo definisanih ciljnih pitanja iz određene tematske oblasti.

Osnovna vrednost anketiranja je mogućnost dobijanja određenih podataka od velikog broja ispitanika za relativno kratko vreme, dok se slaba strana ove metode odnosi na nepostojanje sigurnosti da će ispitanici odgovarati objektivno i iskreno, pogotovo kada je reč o problemima intimne prirode ili kod davanja suda o drugim licima.

Anketiranje se obavlja pomoću posebnih instrumenata koji u praksi imaju različite nazive: anketni listovi, upitnici, kestoneri, ankete i sl. Najčešće se koriste pod nazivom upitnik jer pretežno sadrže pitanja na koja ispitanici treba da odgovore i time omogućće prikupljanje potrebnih podataka (stavove, mišljenja, ocene, predloge, saznanja i iskustva o pojedinim pitanjima koja su značajna za istraživanje). Sadržaj upitnika treba da je u funkciji predmeta, problema i ciljeva istraživanja i on se odnosi na lični status ispitanika i na njihovo mišljenje o proučavanim pojavama, događajima ili procesima.

### **5.3.2 Tehnika prikupljanja podataka**

Svaki od ispitanika će popunjavati upitnik, koji smo napravili u cilju našeg istraživanja, u vremenskom periodu od 20 minuta, pri čemu ne sme da koristi stručnu literaturu.

### **5.3.3 Uzorak mernih instrumenata**

Potreba da se na konkretnom uzorku ispitanika koji su uključeni u nastavu fizičkog vaspitanja utvrdi povezanost uspeha iz predmeta Fizičko vaspitanje sa poznavanjem termina iz atletike, vežbi na spravama i tlu, rukometa, košarke i odbojke, zahtevali su da ispitanici smer i kvalitet razumevanja termina koje smo odredili za istraživanje.

Ispitivanje poznavanja termina kod učenika osnovnih škola izvršićemo uz pomoć sledeća 3 merna instrumenta:

1. Upitnik za procenu prepoznavanja adekvatnih definicija za određene pojmove koji su izraženi datim terminima (za završeni V razred)

2. Upitnik za procenu prepoznavanja adekvatnih definicija za određene pojmove koji su izraženi datim terminima (za završeni VI razred)

3. Upitnik za procenu prepoznavanja adekvatnih definicija za određene pojmove koji su izraženi datim terminima (za završeni VII razred).

» Svaki od tri upitnika sadrži po 15 termina, pri čemu sva tri upitnika sadrže 5 istih termina iz atletike i 5 istih termina iz vežbi na spravama i tlu. Pored ovih 10 zajedničkih termina, upitnik za završeni V razred sadrži i 5 termina iz rukometa, za završeni VI razred 5 termina iz košarke i za završeni VII razred 5 termina iz odbojke.

» Za svaki od datih termina u upitnicima, ispitanici svojim znanjem treba da pronađu odgovarajuću definiciju od ponuđenih (**upitnik za završeni V razred – ponuđena 41 definicija, za završeni VI razred – 39 definicija i za završeni VII razred – 39 definicija**). Definicije pojmova smo pronašli isključivo u uskostručnoj literaturi koja se bavi sportovima iz kojih smo i dali termine u upitnicima. Za svaki termin date su dve ili više definicija. Neke od ponuđenih definicija su slične ali je samo jedna tačna, što od ispitanika – učenika zahteva dovoljno znanja o terminima kako bi im uspešno odredili adekvatne definicije.

» Na svakom upitniku postoji prostor predviđen za ocenu učenika gde svaki ispitanik - učenik treba da napiše svoju ocenu iz predmeta Fizičko vaspitanje koju je imao na upravo završenom razredu (18. jun 2010. godine).

### **5.4 Metode obrade podataka**

Podatke iz upitnika smo podvrgnuli odgovarajućim deskriptivnim i eksplorativnim statističkim tehnikama sa ciljem dobijanja informacija potrebnih za zaključivanje po postavljenim hipotezama.

U svrhu obrade podataka parametrijskim matematičko-statističkim postupcima za upitnike broj tačnih odgovora se zamenjuje vrednostima od 0 do 5 na sledeći način:

tačni odgovori (termin i definicija)	0-2	3-4	5-7		12-13	14-15
	0	1	2	3	4	5

## 6. REZULTATI

Da bi uzorak imao statistički značaj a zbog malog broja učenika sa ocenama manjim od 5, ispitanici – učenici nisu odvajani po razredima. Takođe, zbog malog broja uzoraka sa nižim ocenama od ocene 5 iz predmeta Fizičko vaspitanje, modus i frekvencija su urađeni samo za učenike koji su na kraju školske godine imali ocenu 5.

N	Sred. Vr	Min.	Max.	Med.	Mod.	Frekv.	Donji kv.	Gornji kv.	Var.	St. dev.	Oc. u šk.
180	2,14	0	4	2	2	62	1	3	1,167	1,080	5
12	1,91	0	3	2			1	3	1,291	1,136	4
3	1,33	1	2	2			1	3	0,333	0,577	3
15	1,79	0	3	2			1	3	1,104	1,051	<5

**Tabela 1 Deskriptivna statistika Upitnici 1, 2 i 3**

### 6.1 Interpretacija rezultata ankete sa diskusijom

Od ukupnog broja ispitanika koji je iznosio 180 učenika V, VI i VII razreda (60 po razredu), njih 165 imalo je na kraju školske godine odličan uspeh iz predmeta Fizičko vaspitanje, odnosno ocenu 5, 12 učenika je imalo vrlo dobar uspeh, odnosno ocenu 4 i 3 učenika su imala dobar uspeh, odnosno ocenu 3.

Analiza rezultata deskriptivne statističke analize podataka prikupljenih u ukupno 25 varijabli (15 po razredu) obuhvaćenih Upitnicima 1, 2 i 3 za procenu prepoznavanja adekvatnih definicija za određene pojmove koji su izraženi datim terminima, od strane učenika V, VI i VII razreda, ukazuje na izuzetno nizak nivo metrijskih karakteristika primenjenog instrumenta. Srednja vrednost intenziteta odgovora ispitanika – učenika V, VI i VII razreda o prepoznavanju adekvatnih definicija za određene pojmove koji su izraženi datim terminima, a koji su imali ocenu 5 iz predmeta Fizičko vaspitanje (**tabela 1**) iznosi 2.14. Minimalna vrednost rezultata 0 pokazuje da pojedini odlični učenici iz predmeta Fizičko vaspitanje uopšte ne poznaju značenja termina koji su u nastavnom planu i programu za fizičko vaspitanje u njihovim razredima. Srednja vrednost intenziteta odgovora ispitanika – učenika V, VI i VII razreda o prepoznavanju adekvatnih definicija za određene pojmove koji su izraženi datim terminima, a koji nisu imali odličan uspeh, to jest učenici sa ocenama 4 i 3 iz predmeta Fizičko vaspitanje iznosi 1,79. Iz ovih podataka zaključujemo da su učenici sa odličnim uspehom postigli bolje rezultate u poznavanju terminologije sporta, odnosno prepoznavanju termina i odgovarajućih definicija u odnosu na one koji nisu odlični. *Ovim je potvrđena osnovna hipoteza H0.*

Međutim, veoma niske srednje vrednosti rezultata pokazuju generalno slabo poznavanje značenja termina koji su sastavni deo nastavnog plana i programa predmeta Fizičko vaspitanje od strane učenika. Jednostavno, učenici nemaju adekvatne predstave o onome što izučavaju na časovima fizičkog vaspitanja i teško određuju objašnjenje pojma.

U samom istraživanju naišli smo na problem vrednosti samih ocena iz predmeta Fizičko vaspitanje, pri čemu smo u dobroj meri dobili jednoobraznu sliku u kojoj je prednjačila ocena 5, odnosno odličan uspeh. Ono što je još interesantnije, ocena 2 nije zabeležena ni kod jednog ispitanika – učenika V, VI i VII razreda, pa smo naše hipoteze ispitivali bez te ocene. *Na ovaj način smo hipotezu H2 odbacili kao neosnovanu.*

Takođe, učenici sa vrlo dobrim i dobrim uspehom su pojedinačno činili mali uzorak, bez statističkog značaja, pogotovo učenici sa dobrim uspehom kojih je u istraživanju bilo samo 3 od ukupnog broja 180, čime i *hipotezu H1 odbacujemo kao neosnovanu.*

## 7. ZAKLJUČAK

- Opšta zamerka načinu ocenjivanja u nastavi fizičkog vaspitanja je da su pojedini nastavnici fizičkog vaspitanja skloni ocenjivanju učenika na osnovu njihovog opšteg uspeha, to jest na osnovu svog opšteg stava prema učeniku, pa samim tim i takvo ocenjivanje nije najobjektivnije. Zbog toga imamo i veliki broj učenika sa odličnim uspehom. Inače, u nastavnom planu i programu za predmet Fizičko vaspitanje, ocena 5 je obrazložena na sledeći način:
- "Ocenu odličan (5) dobija učenik koji je radom u toku školske godine poboljšao svoje fizičke sposobnosti i čiji rezultati znatno prevazilaze standarde uzrasta; koji u sportsko-tehničkim dostignućima znatno prevazilazi minimalne obrazovne zahteve po obimu i kvalitetu i koji ima veoma aktivan odnos prema fizičkoj kulturi".
- Učenici V, VI i VII razreda osnovnih škola nisu dovoljno upoznati sa suštinom termina iz sportova koje izučavaju na časovima fizičkog vaspitanja, odnosno sa njihovim pravim značenjima.
- Učenici koji su imali odličan uspeh iz predmeta Fizičko vaspitanje bolje poznaju terminologiju sporta od učenika koji su imali vrlo dobar i dobar uspeh, ali je sam rezultat veoma nizak što govori o jedinstveno slabom poznavanju terminologije sporta kod učenika V, VI i VII razreda osnovnih škola.
- Nastava fizičkog vaspitanja zahteva jasnu i preciznu komunikaciju koja će poboljšati rad i nastavnika i učenika. Zaslužena ocena iz predmeta Fizičko vaspitanje mora biti odraz, kako praktičnog, tako i teorijskog znanja učenika da bi oni stvorili svest o tome šta i kako vežbaju.

## LITERATURA

1. Ahmetović, Z., Jakovljević, S., i Karalejić, M. (2000). *Košarka, priručnik za trenere*. Beograd: KSS.
2. Acković, T. (1982). Terminologija u oblasti fizičke kulture zaostaje za razvojem naučnih dostignuća. *Fizička kultura*, (2), 175-176.
3. Grupa autora (1984). *Sportski leksikon*. Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod, "Miroslav Krleža".
4. Grupa autora (1983). *Terminologičen rečnik po fizičeska kultura i sport, Obya redakcia i sьstavitel – Georgi Kaburov. (Terminološki rečnik fizičke kulture i sporta, Opšta redakcija i sastavljač – Georgi Kaburov)*. Sofija: ECNPKFKS – VIF "Georgi Dimitrov".
5. Živanović, N. (2000). *Prilog epistemologiji fizičke kulture*. Niš: Panoptikum.



6. Knjazez – Adamović, S., i Kron, A. (1981). *Logika*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
7. Koen, M., i Nejgel, E. (1982). *Uvod u logiku i naučni metod*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
8. Kostić, R., i Kostić, R. (1997). *Teorijsko-filozofske osnove sporta*. Niš: Autori.
9. Marković, S. (1997). *Rukomet – tehnika, praktikum*. Priština: Samostalno izdanje autora.
10. Nejić, D. (1998). *Odbojka – tehnika*. Priština: Samostalno izdanje autora
11. Petković, D. (2000). *Metodologija naučno – istraživačkog rada u fizičkoj kulturi*. Niš: Fakultet fizičke kulture.
12. Petković, D. (1993). *Sportska gimnastika – praktikum*. Niš: Filozofski fakultet, studentska grupa za fizičku kulturu.
13. Radić, S. (1984). *Naučno – tehnička terminologija*. Beograd: Centar za multidisciplinarnu studiju Univerziteta u Beogradu.
14. Randelović, N. (2008). *Operacionalizacija istraživanja terminologije fizičke kulture na primeru sportskih igara*. Doktorska disertacija, Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
15. Superanskaja, A.V., Podolskaja, N.V., i Vasiljeva, N.V. (1989). *Общая терминология (Opšta terminologija)*. Moskva: Nauka.
16. Tončev, I. (1991). *Atletika – tehnika i obučavanje*. Novi Sad: Samostalno izdanje autora.

## THE CONNECTION BETWEEN THE SUCCESS IN PHYSICAL EDUCATION AND THE FAMILIARITY WITH SPORTS TERMINOLOGY

Siniša Rančić, Aleksandra Projović

**Abstract:** The main aim of this research is to establish whether there is a connection between the success in PE and the familiarity with sports terminology.

The research included pupils who finished the fifth, sixth and seventh grades of elementary school in June 2010. The sample of examinees consisted of 180 pupils from the region of Niš. Establishing the familiarity with sport terminology has been done with the help of the questionnaire which questioned pupils' identification of adequate definitions for certain concepts that are expressed in the given terms from sports which they have covered in the previous grade. The questionnaire for pupils who have finished the fifth grade consisted of 5 terms from athletics, 5 terms from exercises on equipment and on the ground and 5 terms from handball, for pupils who have finished the sixth grade it had 5 terms from athletics, 5 terms from exercises on equipment and on the ground and 5 terms from basketball, while for pupils who have finished the seventh grade the questionnaire included 5 terms from athletics, 5 terms from exercises on equipment and on the ground and 5 terms from volleyball. Two or more definitions, out of which only one was correct, were offered in the questionnaire for every term and students were supposed to recognize the right answer.

The basic hypothesis in which we engaged in this paper is that pupils who finished the school year with flying colours, i.e. had the highest mark (5) in PE, are more familiar with sports terminology than pupils whose success at the end of the school year was above average (very good), average (good) and below average (enough). The research showed that there is the predominant number of the highest marks in PE and that there is a low level of familiarity with the meaning of the terms and sport terminology in general with all pupils.

**Key words:** Physical Education, elementary school, pupils' success, sport terminology, the questionnaire.

# EFEKAT TROMESEČNOG VEŽBANJA NA *POWER PLATE*®-U I NJEGOV UTICAJ NA MOTORIČKE SPOSOBNOSTI: BRZINU, SNAGU I RAVNOTEŽU KOD ŽENA REKREATIVKI

---

Nataša Mitić

Miljana Stamenković

Mladen Živković

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu*

Nebojša Mitić

*Tehnološki fakultet, Leskovac, Univerzitet u Nišu*

**Sažetak:** Trening na vibracionoj spravi *Power Plate* nudi mnoge pogodnosti, delujući trenutno na popravljavanje i ubrzanje protoka krvi. Brojni su njegovi pozitivni uticaji: popravlja mišićnu snagu i fleksibilnost, smanjuje celulit, popravlja ishranu tkiva, smanjuje napetost i redukuje pojavu upale mišića kao i osećaj bola i preopterećenja koji se javlja pri standardnom vežbanju u teretani, sa tegovima. Trening na vibracionoj spravi *Power Plate* pomaže brži oporavak i revitalizaciju organizma, koristeći principe vežbanja uz vibracije koje stimulišu prirodni odgovor mišića na efekat vibriranja. Vibracije pronose energiju kroz telo aktivirajući kontrakciju mišića frekvencijom 35-50 herca. Efekat ovakvog načina vežbanja je u ovom istraživanju praćen kod žena rekreativki. Sve ispitanice su podvrgnute lekarskom sistematskom pregledu, kojim je potvrđeno da mogu učestvovati u ovom eksperimentu. Koristeći kratke serije 15 minuta vežbanja dnevno, u trajanju 3 puta nedeljno na uzorku od 10 odraslih žena rekreativki, ispitani su efekti vežbanja na *Power Plate*-u. U periodu od 3 meseca eksperimentalna grupa je vežbala u *Power Plate Studiu* uz specijalni program statičko-dinamičkih vežbi Ivane Stojković i Miljane Stamenković kao instruktora. Istraživanje prati pozitivno delovanje efekta vežbanja *Power Plate*-om na motoričke sposobnosti žena rekreativki. Analizom dobijenih podataka pokušalo se dokazati poboljšanje motoričkih sposobnosti snage, brzine i ravnoteže.

**Ključne reči:** *Power Plate*®, žene rekreativke, motoričke sposobnosti, *Origny*, *SPSS 17*.

## UVOD

Interes za ispitivanje motoričkih sposobnosti (čiji se začeci naziru na početku prošlog veka), svoju je ozbiljniju naučnu težinu dobio 1934.g., kada je D.A. Sardžent (1902. prema Kureliću i saradnicima, 1975.) konstruisao prvu bateriju testova motoričkih sposobnosti. Sa stanovišta proučavanja kinezioloških zakonitosti, pa shodno tome i zakonitosti na području motoričkih sposobnosti, posebno su interesantni nalazi do kojih se došlo prvenstveno zbog toga što su postupci merenja motoričkih sposobnosti, za sada, u dobroj meri zavisni od karakteristika populacije na kojoj se merenje sprovodi. U ovom radu praćen je napredak motoričkih sposobnosti: brzine, snage i ravnoteže, kod žena koje se rekreativno bave sportskim aktivnostima. Vibraciona platforma *Power-Plate*® koristi elemente *Acceleration Training*<sup>TM</sup>-a i stimuliše prirodnu reakciju tela na vibracije.

Vibracije prenose talase energije kroz telo, što podstiče mišićne kontrakcije (od 35 do 50 puta u sekundi). Kontrakcijama se povećava snaga mišića, ubrzava cirkulacija i raste opšta izdržljivost organizma (Bogaerts et al., 2007). Zato što *Power-Plate* vibrira 35 do 50 puta u sekundi, nekontrolisane mišićne kontrakcije se odigravaju istom brzinom. Ne samo da se mišići kontrahuju i opuštaju velikom brzinom, već i broj mišićnih vlakana angažovanih u svakom pojedinačnom mišiću prevazilazi količinu mišića aktiviranih prilikom regularnog treninga (Torvinen, 2003). Kod većine ljudi prilikom konvencionalnog treninga angažuje se maksimum od 40% mišićnih vlakana u svakom angažovanom mišiću. *Power-Plate* vibracije angažuju između 95% i 97% mišićnih vlakana (Mester et al., 2006). U radu na *Power-Plate-u* se polazi od sedam važnih principa: stabilnost, ravnoteža, koncentracija, kompleksan trening, koordinacija, senzibilizacija pokreta, prevencija i rehabilitacija (Torvinen, 2002). Svi zajedno doprinose boljem doprinosu unapređenja mišićne aktivnosti. Dosadašnja istraživanja dokazuju pozitivno dejstvo na mišiće (Schröder et al., 2005). Godinama se pokušava da se uz pomoć tegova ojača. Dodavanjem novih težina mišiće prilagođavamo većem opterećenju, a time činimo da postanu snažniji. *Power-Plate-om* možemo da menjamo faktor ubrzanja umesto da povećavamo težinu. Na taj način mnogo je manje opterećenje ligamenata i mišićno-koštanog sistema, a zbog izuzetne efikasnosti dugi i iscrpljujući treninzi postaju nepotrebni. Duboki mišići i mišići stabilizatori tela poput spinalnih i mišića svoda karlice, koji se inače vrlo teško vežbaju, takođe se značajno stimulišu (Roelants et al., 2006). *Power-Plate* u mnogome doprinosi bržem i boljem razvoju sposobnosti sportista i rekreativaca (Bogaerts, et al., 2007). Fine vibracije mišića koje se postižu vežbanjem *Power-Plate-om* aktiviraju unutrašnje slojeve mišićnih vlakana i značajno poboljšavaju mogućnost efikasnijeg razvoja snage mišića u trenažnom procesu, pri čemu dolazi do smanjenja masnih naslaga, i gubitka na težini (Roelants et al., 2004). Upravo zbog aktivnosti taktilnog čula (osećaj vibracija na dlanove i tabane) i kinestetičkog efekta primene statičko-dinamičkih vežbi *Power-Plate* je pogodan za fazu oporavka i rehabilitacije osoba čija je snaga mišića iz nekog razloga bila oštećena (Tillaar, 2006). Vežbanje na *Power Plate-u* deluje na smanjenje telesne težine, a da pri tom dovodi do poboljšanja motoričkih sposobnosti, a ne njihovog pada, što je čest slučaj kod smanjenja telesne mase usled držanja dijeta, ili treniranja u teretanama (Frank, et al., 2004). Preliminarna istraživanja pokazuju da trening na vibracionoj platformi *Power-Plate* može više od aerobnih vežbi da smanji gojaznost odraslih osoba (Bautmans, et al., 2005). Studije pokazuju da aerobne vežbe ili trening na vibracionoj platformi može da izazove dugoročni gubitak na težini za 5%-10% (Bastian et al., 2004). Kod starijih osoba vežbanje od 6 meseci na *Power-Plate -u* povećava snagu mišića, poboljšava ravnotežu i pokretljivost (Cormie et al., 2006). *Power-Plate* ubrzava oporavak posle ACL oštećenja (Moezy et al., 2008). Povećava se stabilnost i proprioceptivna funkcija ACL-a kod sportista koji su imali povredu prednjeg ukrštenog ligamenta, ili njegovu rekonstrukciju. U kombinaciji sa konvencionalnim fizioterapijom, vežbe na *Power-Plate -u* dovode do poboljšanja mišićne snage, poboljšane proprioceptivne sposobnosti i stabilizacije kolena (Roelants et al., 2004). Uočeni su akutni i rezidualni efekti vibracionog stimulisanja na eksplozivnu snagu kod elitnih i amaterskih sportista (Delecluse et al., 2005). Mišićna aktivnost noge se značajno povećava tokom vežbanja na *Power-Plate -u* 2 minuta na frekvenci od 35 Hz. Ovo povećanje može se uočiti u svim mišićima u poređenju sa vežbama bez *Power-Plate-a* (Delecluse et al., 2003). NASA je potvrdila pozitivno popravljjanje neuromišićne reakcije harmstring grupe mišića (Issurin et al., 1999). Istraživanja sugerišu i da je *Power-Plate* trening metoda koja značajano popravlja snagu vertikalnom skok iz čučnja, kao i 60 m sprintom (Delecluse et al., 2005). Studije su pratile i efekat vežbanja na *Power-Plate -u* na protok krvi u koži. Rezultati potvrđuju da kratkim vibracijama (tkz.

vežbe masaže) se povećava protok krvi u koži, koji će ostati ubrzan i najmanje 10 minuta kasnije (Frank, et all., 2004). Efekti vežbanja na *Power-Plate* -u mogu se uporediti sa efektima kardio treninga, s tom razlikom što postoji manja opasnost od povređivanja. Povremene vibracije na 50 Hz su efikasnije nego stalne vibracije na frekvenci od 30 Hz. Predlog je da intenzitet i obim treba povećati za vrhunske sportiste (Roelants et all., 2006). Konvencionalne vežbe snage kod rekreativaca rezultovale su poboljšanjem od 24%, dok su vežbe snage na *Power-Plate-u* dale poboljšanje od 34%, uz manje utrošenog vremena za vežbanje (Bautmans, et all., 2005). Rezultati studija kliničkog ispitivanja dokazuju da je *Power-Plate* efikasan metod da se jasno umanjí stepen razvoja celulita bez negativnih efekata na reološki sastav krvi, kod žena. Jedna od studija govori da je u postmenopauzi, 24-nedeljnim *Power-Plate* programom moguće modifikovati mišićnu snagu, ravnotežu, i gustinu kostiju, (Schröder, et all., 2005).

## **PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA**

**Predmet istraživanja** u ovom radu su motoričke sposobnosti žena koje se rekreativno bave vežbanjem, uz korišćenje *Power-Plate-a* kao osnovne i jedine sprave u toku vežbanja. **Cilj istraživanja** je utvrditi u kojoj meri tromesečni trening na *Power-Plate* -u utiče na promene motoričkih sposobnosti žena rekreativki. Efikasnost realizacije sadržaja programa treninga primenjujući statičko-dinamičke vežbe, praćena je na osnovu upoređivanja rezultata inicijalno i finalno izmerenog stanja pojedinih motoričkih sposobnosti (brzine, snage i ravnoteže). Vežbanje na *Power Plate-u* trebalo bi da dovede do poboljšanja motoričkih sposobnosti. Zato je bilo potrebno realizovati neke zadatke:

1. Izvršiti inicijalno merenje pre sprovođenja programa vežbanja,
2. Izvršiti finalno merenje posle tri meseci organizovanog vežbanja.

## **METOD RADA**

Merenje je bilo sprovedeno između 14 i 19 časova, a temperatura vazduha je za vreme merenja bila optimalna. Ispitanice su dolazile na merenje u grupi od 5, pri merenju bile u vežbačkom odelu i bosi. Svih 10 testova mereno je u istom danu. Sve ispitanice izmerila je ista grupa merilaca, koja je bila prethodno uvežbana. Testovi su bili raspoređeni tako da je gotovo sasvim bio uklonjen uticaj zamora nastao posle fizičkih težih testova na rezultate drugih testova. U celokupnom programu izvršeno je merenje motoričkih dimenzija, redosledom: ravnoteža, brzina, snaga. Utvrđeni meri postupci su po dr N. Kureliću. Istraživanje je realizovano u periodu april-jun, 2010 godine. Merenje motoričkih sposobnosti žena, koje su rekreativno vežbale, realizovano je na početku i na kraju perioda predviđenog vežbanjem, nakon realizacije sadržaja dogovorenih treninga.

## **UZORAK ISPITANIKA**

Uzorak ispitanica činilo je 10 žena koje se isključivo rekreativno bave sportom, čije vrednosti motoričkih testova pratimo pre i posle tromesečnog vežbanja na *Power-Plate-u*.

## **UZORAK VARIJABLI**

Za svaku od tri posmatranih i praćenih sposobnosti: brzine, snage, i ravnoteže izabrani su reprezentativni testovi (po dr N. Kureliću i sar.) kojima je praćeno pretpostavljano poboljšanje motoričkih sposobnosti. Za procenu motoričkih sposobnosti primenjeni su sledeći testovi:

Za procenu motoričke sposobnosti brzine: TAPING RUKOM (MTAPR), TAPING NOGAMA (MTAZ), i TAPING NOGAMA O ZID (MTAPN). Za procenu motoričke sposobnosti snage:

SKLEKOVI (MSK), ODIZANJE TRUPA NA ŠVEDSKOJ KLUPI (MDTK), i ODIZANJE TRUPA IZ LEŽANJA (MRSPTL) procenu za repetitivne snage ruku i ramenog pojasa, mišića leđa i trbušnih mišića, i IZDRŽAJ U POLUČUČNJU SA POLOVINOM TEŽINE (MIZP) za ispitivanje statičke snage mišića nogu, za koju ranija istraživanja pokazuju visoki stepen poboljšanja treniranjem na *Power-Plate*-u (Issurin et al., 1999). Za procenu motoričke sposobnosti ravnoteže: STAJANJE NA JEDNOJ NOZI SA ZATVORENIM OČIMA (MRAV), STAJANJE NA OBRNUTOJ KLUPI ZA RAVNOTEŽU (MSOK) i STAJANJE NA JEDNOJ NOZI UZDUŽ KLUPICE ZA RAVNOTEŽU (MSUK).

## METOD OBRADJE PODATAKA

Svi prikupljeni podaci ovim istraživanjem su statistički obrađeni i izračunati su osnovni statistički parametri, izvršena je analiza normalne distribucije rezultata i utvrđena eventualna razlika. Da bi se utvrdilo koliko su napredovale primenjen je studentov t test, koji testira razlike između inicijalnog i finalnog stanja za svaku varijablu posebno. Za statistički značajne razlike smatraće se one čija je vrednost koeficijenta  $t \geq 2,26$  za nivo značajnosti  $p=0.05$ . Za obradu podataka korišćen je program SPSS 17. Za grafički prikaz razlike rezultata inicijalnog i finalnog merenja korišćen je program Origin.

### REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

#### Rezultati istraživanja testova brzine

Na osnovu rezultata merenja testova za procenu motoričke sposobnosti *brzine* analiziramo da li su podaci raspoređeni po normalnom zakonu, testom Kolmogorov Smirnova.

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	MTA PRdi	MTA PRdf	MTA PRsi	MTA PRsf	MTA PNdi	MTA PNdf	MTA PNsi	MTA PNsf	MT AZd i	MT AZd f	MT AZsi	MTA Zsf	
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	32.00	34.50	29.10	31.80	25.80	29.40	24.30	27.90	22.30	23.90	21.60	23.50
	Std. Deviation	5.831	6.416	4.408	4.962	5.095	5.125	3.433	4.254	4.620	4.581	4.835	4.790
Most Extreme Differences	Absolute	.166	.108	.155	.129	.209	.154	.190	.175	.138	.161	.195	.158
	Positive	.146	.093	.155	.129	.209	.154	.116	.175	.111	.161	.167	.158
	Negative	-.166	-.108	-.124	-.094	-.093	-.123	-.190	-.116	-.138	-.115	-.195	-.132
Kolmogorov-Smirnov Z	.524	.340	.491	.407	.660	.487	.600	.554	.435	.509	.618	.501	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.946	1.000	.969	.996	.776	.972	.864	.918	.992	.958	.840	.963	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

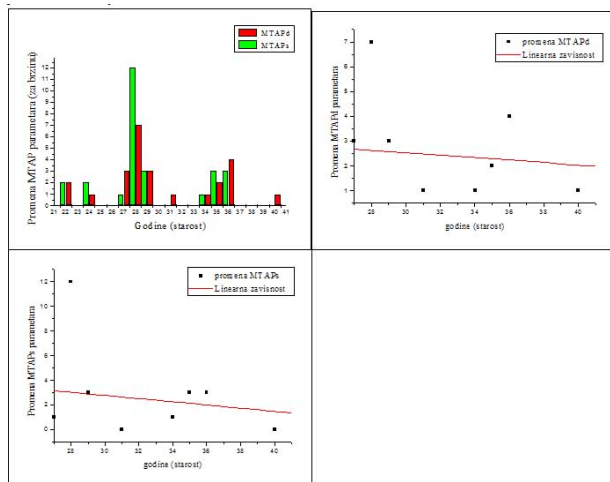
Na osnovu značajnosti testa Komlogorov Smirnova zaključujemo da svih dvanest merenja imaju normalnu raspodelu. Sada je opravdano korišćenje parametrijskog metoda t-testa.

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1	MTAPRdi MTAPRdf	-2.500	1.900	.601	-4.160	9	.002
Pair 2	MTAPRsi MTAPRsf	-2.700	3.466	1.096	-2.464	9	.036
Pair 3	MTAPNdi MTAPNdf	-3.600	2.066	.653	-5.511	9	.000
Pair 4	MTAPNsi MTAPNsf	-3.600	1.838	.581	-6.194	9	.000
Pair 5	MTAZdi MTAZdf	-1.600	.516	.163	-9.798	9	.000
Pair 6	MTAZsi MTAZsf	-1.900	.568	.180	-10.585	9	.000

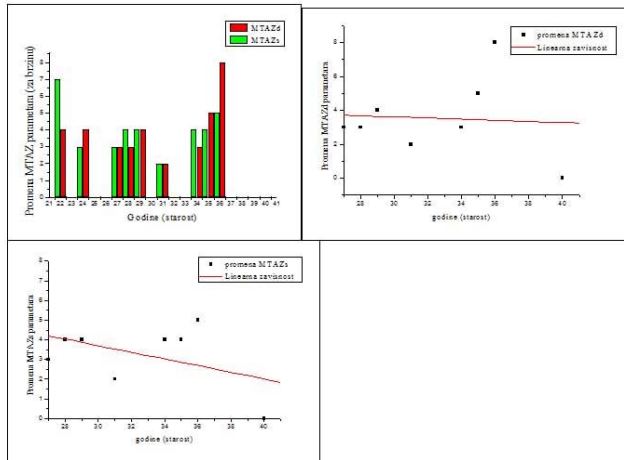
Tabela 2. T-test za zavisne uzorke

Za  $n=10$ ,  $S.S.=10-1=9$ , i prag značajnosti  $\alpha=0,05$  granična tablična vrednost  $t=2,26$ . Na osnovu značajnosti t-testa za zavisne uzorke zaključujemo da u ovom istraživanju postoje statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog merenja. Tromesečni rad na *Power plate-u* daje pozitivne rezultate na poboljšanje motoričke sposobnosti brzine, što je i dokazano u svih šest testova.



Kod testa za procenu manipulativne brzine rada desne i leve ruke najbolje popravljanje numeričkih vrednosti testa MTAP utvrđeno je kod ispitanica starosti 28 god, (evidentan veći

napredak u razvoju manipulativne brzine leve ruke). Kod ostalih ispitanica leva i desna strana su podjednako razvijale ovu sposobnost. Popravljanje manipulativne brzine rada desne i leve ruke najslabija je kod najstarije žene rekreativke. Sa godinama ova sposobnost ima tendenciju opadanja po hipotetičkoj linearnoj vrednosti. Veći uzorak ispitanica i manji raspon godina unutar grupe potreban je za potvrdu ove pretpostavke u budućim istraživanjima, i definisanje linearne zavisnosti, ukoliko postoji.



Kod testa za procenu manipulativne brzine rada desne i leve noge (brzine frekventnih pokreta) najbolje numeričke vrednosti rezultata manipulativne brzine rada desne noge utvrđene su kod starijih učesnica, starosti 36 god. Izuzev najmlađe učesnice testiranja kod koje je veće poboljšanje rada leve noge, kod ostalih je evidentno podjednako poboljšanje motoričke sposobnosti manipulativne brzine leve i desne noge. Sa godinama ova sposobnost ima tendenciju opadanja po hipotetičkoj linearnoj vrednosti. Veći uzorak ispitanica i homogenija grupa po godinama starosti potrebna je za potvrdu ovih rezultata, u budućim istraživanjima, i definisanje linearne zavisnosti ove motoričke sposobnosti od godina i efekata vežbanja na Power Plate-u.

### **Rezultati istraživanja testova snage**

Na osnovu rezultata merenja testova za procenu motoričke sposobnosti snage analizirano je da li su podaci raspoređeni po normalnom zakonu, testom Kolmogorov Smirnova.

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		MIZPi	MIZPf	MSKi	MSKf	MRSPT Li	MRSPT Lf	MDTK i	MDTK f
N		10	10	10	10	10	10	10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	37.50	52.30	20.70	25.30	16.40	21.50	13.70	22.50
	Std. Deviation	16.828	14.967	15.370	15.784	4.926	4.649	6.567	9.560
Most Extreme Differences	Absolute	.205	.161	.243	.333	.127	.143	.242	.343
	Positive	.205	.161	.236	.333	.112	.143	.242	.343
	Negative	-.129	-.106	-.243	-.237	-.127	-.119	-.154	-.187
Kolmogorov-Smirnov Z		.650	.509	.769	1.052	.403	.452	.767	1.084
Asymp. Sig. (2-tailed)		.793	.958	.595	.218	.997	.987	.599	.190

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Tabela 3.** Kolmogorom Smirnov test

Na osnovu značajnosti testa Kolmogorov Smirnova zaključeno je da svih osam merenja imaju normalnu raspodelu. Sada je opravdano korišćenje parametrijskog metoda t-testa.

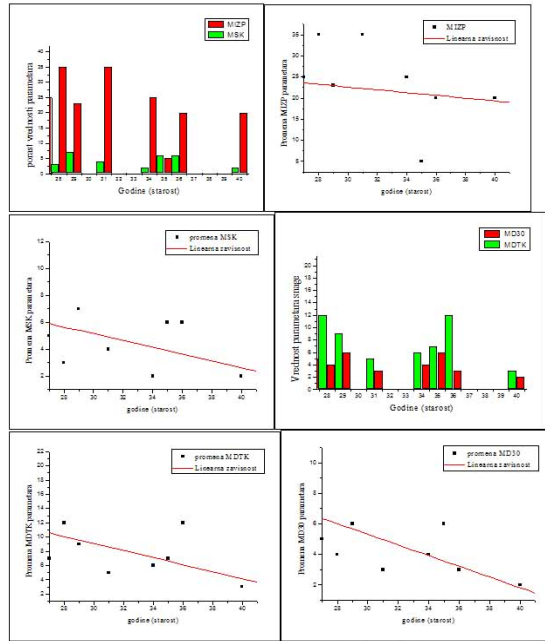
## Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1	MIZPi - MIZPf	-14.800	5.554	1.756	-8.427	9	.000
Pair 2	MSKi - MSKf	-4.600	3.406	1.077	-4.271	9	.002
Pair 3	MRSPTLi - MRSPTLf	-5.100	2.470	.781	-6.530	9	.000
Pair 4	MDTKi - MDTKf	-8.800	4.849	1.533	-5.739	9	.000

**Tabela 4.** T-test za zavisne uzorke

Za  $n=10$ ,  $S.S.=10-1=9$ , i prag značajnosti  $\alpha=0,05$  granična tablična vrednost  $t=2,26$ , tj. 95% t vrednosti je u intervalu  $0 \pm 2,26SG$ . Na osnovu značajnosti t-testa za zavisne uzorke, zaključujemo da postoje statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog merenja. Na osnovu te značajnosti možemo da zaključimo da tromesečni rad na *Power plate*-u daje pozitivne rezultate na motoričku sposobnost snage, žena rekreativki, što je i dokazano u sva četiri testa.





Kod testa za procenu repetitivivne snage ruku (MSK) najveće numeričko poboljšanje uočeno je kod starosti 28 god., najmanje kod najstarije učesnice. U odnosu na ranija istraživanja (Bautmans, et all., 2005) potvrđeno je da najveći efekat delovanja vežbanje na Power Plate-u ima na MSK, MDTK, MRSPTL. Statička snaga mišića natkolenice MIZP potvrđuje zaključak ranijih istraživanja (Roelants,et all., 2004) koja kažu da je efekat vežbanja na Power Plate-u jedan od najboljih načina popravljjanja statičke snage mišića nogu, ali i efikasan način popravljjanja stabilnosti zgloba kolena. *Power-Plate* ubrzava oporavak posle ACL oštećenja (Moezy et all., 2008).

**Rezultati testova ravnoteže**

Na osnovu rezultata merenja testova za procenu motoričke sposobnosti *ravnoteže* analizirano je da li su podaci raspoređeni po normalnom zakonu, testom Kolmogorov Smirnova.

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

	MSOKi	MSOKf	MSUKi	MSUKf	MRAVi	MRAVf	
N	10	10	10	10	10	10	
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	19.20	25.20	41.00	46.90	13.1433	13.6833
	Std. Deviation	16.518	18.630	13.458	11.120	14.0977	14.39048
Most Extreme Differences	Absolute	.257	.226	.183	.181	.388	.397
	Positive	.257	.226	.159	.161	.388	.397
	Negative	-.195	-.164	-.183	-.181	-.274	-.265
Kolmogorov-Smirnov Z	.811	.714	.578	.571	1.228	1.254	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.526	.688	.892	.900	.098	.086	

a. Test distribution is Normal.

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		MSOKi	MSOKf	MSUKi	MSUKf	MRAVi	MRAVf
N		10	10	10	10	10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	19.20	25.20	41.00	46.90	13.1433	13.6833
	Std. Deviation	16.518	18.630	13.458	11.120	14.09774	14.39048
Most Extreme Differences	Absolute	.257	.226	.183	.181	.388	.397
	Positive	.257	.226	.159	.161	.388	.397
	Negative	-.195	-.164	-.183	-.181	-.274	-.265
Kolmogorov-Smirnov Z		.811	.714	.578	.571	1.228	1.254
Asymp. Sig. (2-tailed)		.526	.688	.892	.900	.098	.086

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Tabela 5.** Kolmogorov Smirnov test

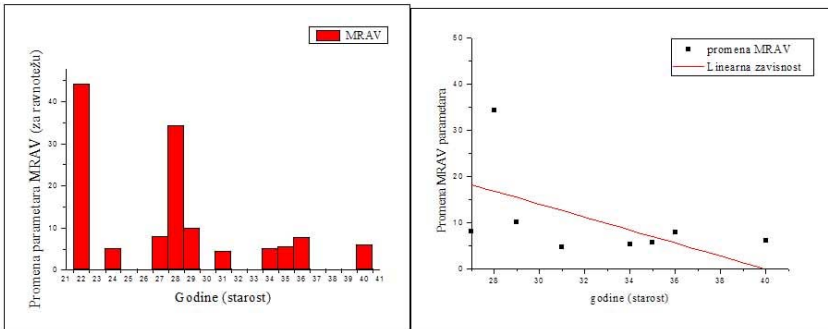
Na osnovu značajnosti testa Komlogorov Smirnova zaključeno je da svih šest merenja imaju normalnu raspodelu. Sada je opravdano korišćenje parametrijskog metoda t-testa.

## Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1	MSOKi MSOKf	-6.000	3.496	1.106	-5.427	9	.000
Pair 2	MSUKi MSUKf	-5.900	4.149	1.312	-4.497	9	.001
Pair 3	MRAVi MRAVf	-.54000	4.96324	1.56952	-.344	9	.739

**Tabela 6.** T-test za zavisne uzorke

Za  $n=10$ ,  $S.S.=10-1=9$ , i prag značajnosti  $\alpha=0,05$  granična tablična vrednost  $t=2,26$ , tj. 95% t vrednosti je u intervalu  $0 \pm 2,26SG$  (granična tablična vrednost). Na osnovu značajnosti t-testa za zavisne uzorke, zaključujemo da postoje statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog merenja kod dve vrste testiranja, dok kod trećeg testiranja (stajanje na jednoj nozi sa zatvorenim očima-MRAV) nema statistički značajne promene. Na osnovu te značajnosti možemo da zaključimo da tromesečni rad na *Power plate-u* daje relativno pozitivne rezultate na popravljjanje motoričke sposobnosti ravnoteže, jer pozitivni efekti nisu potvrđeni u svim testiranjima.



Na testu za procenu ravnoteže MRDV, najbolje popravljanje numeričke vrednosti rezultata finalnog merenja utvrđeno je kod žena rekreativke starosti 22 i 28 god., najslabije napredovanje uočeno je kod srednjih godina starosti naše eksperimentalne grupe (29-34 god.). Za utvrđivanje moguće linearne zavisnosti potrebno je izvršiti merenja na većem uzorku žena, i sa manjim rasponom godina unutar grupe.

### ZAKLJUČAK

Na osnovu postavljenog predmeta, cilja i zadatka, kao i dobijenih rezultata nakon primene statičko-dinamičkih vežbi na *Power-Plate-u*, možemo konstatovati da je efekat treniranja imao pozitivan uticaj na promenu motoričkih sposobnosti kod žena koje se rekreativno bave vežbanjem. Najveći napredak i popravljane motoričkih sposobnosti uočava se u testovima snage, zatim brzine, dok najmanja poboljšanja pokazuju testovi ravnoteže. Povećanje snage se ne može prepisati placebo efektu, potvrdile su neke od rađenih studija (Torvinen, 2003). Naime, rađena istraživanja dokazuju da izometrijske i dinamičke snage ekstenzora kolena su značajno povećane kod treninga na *Power-Plate -u*, a placebo (kontrolna) grupa nije pokazala značajno povećanje snage. Konvencionalne vežbe snage kod rekreativaca rezultovale su poboljšanjem od 24%, dok su vežbe snage na *Power-Plate-u* dale poboljšanje od 34%, uz manje utrošenog vremena za vežbanje (Bautmans, et al., 2005). Kod starijih osoba vežbanje od 6 meseci na *Power-Plate -u* povećava snagu mišića, poboljšava ravnotežu i pokretljivost (Cormie et al., 2006). Predlog je da intenzitet i obim treba povećati za vrhunске sportiste (Roelants et al., 2006). Tromesečnim treningom *Power-Plate-om* dodatno je poboljšana brzina, a da nije izazvana hipertrofija i povećanje mišićne mase (Vela, 2005). NASA je potvrdila pozitivno popravljane brzine neuromišićne reakcije harmstring grupe mišića (Issurin et al., 1999). Našim istraživanjem potvrđeno je da tromesečno vežbanje na *Power plate-u* ima pozitivne rezultate i popravja motoričke sposobnosti snagu, brzinu i ravnotežu kod svih 10 žena koje su rekreativno vežbale na *Power plate-u*.

### REFERENCE:

1. Bautmans, I., Van Hees E, Lemper J, Mets T. (2005), The feasibility of whole body vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised, controlled trial., BMC Geriatrics, Dec; 5:17,
2. Bastian, J, Trittel, C, and Franz, W., (2004), Vibrationstraining nach vorderer Kreuzbandplastik., Deutsche Zeitschrift fur Sportmedizin, vol. 56, no. 7/8, p, 228,

3. Bogaerts, A, Verschueren, S, Delecluse, Claessens, A, L, and S. Boonen (2007), Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: A 1 year randomized controlled trial., *Gait & Posture*, 26, 309-316,
4. Bogaerts, A, Verschueren, S, Delecluse, Claessens, A, L, Coudyzer, W and Boonen S., (2007), Impact of Whole-Body Vibration Training Versus Fitness Training on Muscle Strength and Muscle Mass in Older Men: A 1-Year Randomized Controlled Trial, *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES*, Vol. 62A, No. 6, 630–635,
5. Cormie, P, Deana, R, Travis Triplett, N, and McBride, J. (2006), Acute Effects of Whole-Body Vibration on Muscle Activity, Strength, and Power., *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 257–261,
6. Delecluse C, Roelants M, Diels R, Koninckx E, Verschueren S. (2005), Effects of Whole-Body-Vibration Training on Muscle Strength and Sprint Performance in Sprint-trained Athletes, *Int J Sports Med*. Oct;26(8):662-8,
7. Delecluse, C., M. Roelants, and S. Verschueren, (2003), Strength Increase after Whole-Body Vibration Compared with Resistance Training., *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1033-1041,
8. Frank, H, and J. Moos, (2004), Effects of Vibration Training on Cellulite., SANADERM Professional Clinic for Skin Illnesses and Allergies, Bad Mergentheim, Germany.
9. Moezy, A, Olyaei, G, Hadian, M, Razi, M and Faghizadeh, S., (2008), A Comparative Study of Whole Body Vibration Training and Conventional Training on Knee Proprioception and Postural Stability after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction., *British Journal of Sports Medicine*. Published online 8 Jan
10. Roelants, M, Verschueren, S, Delecluse, C, Levin, O, and Stijnen, V., (2006), WBV-induced increase in leg muscle activity during different squat exercises., *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 124–129 ,
11. Roelants, M, Delecluse, C, Goris, M, and S. Verschueren, (2004), Effects of 24 Weeks of Whole Body Vibration Training on Body Composition and Muscle Strength in Untrained Females, *International Journal of Sports Medicine*, 25:1-5, 2004
12. Roelants, M., C. Delecluse, and S. Verschueren (2004), Whole-Body-Vibration Training Increases Knee-Extension Strength and Speed of Movement in Older Women., *Journal of the American Geriatric Society* 52:901-908, 2004
13. Schröder J, Thiebel J, Dieckstall S, Heinold M, and Braumann KM., (2005), Effekte beim Krafttraining durch die Einleitung rhythmisch-neuromuskulärer Stimulation (RNS)., *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, Jahrgang 56, Nr. 7/8 (2005), S. 239.
14. Mester J, Kleinoder H, Yue Z., (2006) Vibration training: benefits and risks., *J Biomech*. 39(6):1056-65., (Review Articles)
15. Vela, C, (2005), Whole-body vibration training., *IDEA Fitness Journal*. January (Review Articles)
16. Issurin, V., (1999), Acute and residual effects of vibratory stimulation on explosive strength in elite and amateur athletes., *Journal of Sports Sciences*. 17:177-182.. (Research Articles)
17. Tillaar van den, R., (2006), Will whole body vibration training help increase the range of motion of the hamstrings., *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1):192-196 (Research Articles)
18. Torvinen, S., (2002) Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance., *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1523-1528. (Research Articles)
19. Torvinen, S., (2003) Effect of Whole Body Vibration on Muscular Performance, Balance, and Bone., Academic dissertation, University of Tampere, Finland. February 8 (Research Articles)

---

## EFFECT OF DURING A 3 MONTHS EXERCISE ON POWER PLATE AND ITS IMPACT ON SPEED, POWER, AND BALANCE IN WOMEN WHO PRACTICE FOR RECREATION

Vibration training on Power Plate® equipment offers a host of benefits, ranging from immediate improvement in blood circulation, to a variety of other measurable outcomes: such as increased muscle strength and flexibility, decreased cellulite, increased bone mineral density, reduced pain and soreness and faster recovery. It uses the principles of vibration training to stimulate the body's natural response to vibration. These vibrations transmit waves of energy throughout the body, activating muscle contractions between 35 and 50 times per second, enhancing complete performance in sessions as short as 15 minutes a day, 3 times a week.

**METHODS:** Effects of exercising on Power Plate® have been researched using a sample of 10 women who practice for recreation. All subjects were on systematic medical examinations, which confirmed that they were healthy and capable of doing physical activities wanted in experiment. During the period of 3 months, the experimental group practiced at Power Plate according to a special exercising program that used static-dynamic exercises end which was applied by Ivana Stojković and Miljana Stamenković as instructors.

**RESULTS:** Having applied SPSS 17 of the given data, improvement of motor skills, speed, power, and balance have proved.

**CONCLUSION:** The study shows great positive impact of the effects, due to exercising on Power Plate® during 3 months, on motor skills of women who practice for recreation.

**Key words:** *Power Plate®, vibration, women, motor skills, Origyn, SPSS 17.*

# KOMUNIKACIJA KAO VAŽNO SREDSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMA ANIMACIJE REKREATIVNIH AKTIVNOSTI

---

**Aleksandar Ivanovski**

*Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd*

**Saša Pantelić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

**Prebeg Goran**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd*

**Abstrakt:** Kažemo da komunikacija predstavlja razmenu informacija između dve ili više osoba. *Komunikacija* se postavlja kao važno sredstvo u animaciji. Možemo da istaknemo da je osnova dobrog funkcionisanja u svakom timu, upravo komunikacija. U svojoj komunikaciji animatori omogućavaju lakšu realizaciju programa, planiranje i ostvarivanje aktivnosti (programi, ekskurzije, itd. ). Komunikacija kao osnov se nameće i u kontaktu sa gostima. Uspostavljanjem komunikacije sa klijentima omogućava se jednostaviji pristup, i realizacija programa, upoznavanje gostiju sa određenim aktivnostima.

Najteži ali i najlepši deo animacije je komunikacija. Poznavanjem jezika, komunikacija sa turistima je znatno olakšana. Moguća su prijatna poznanstva s gostima. Komunikacija omogućava da se bolje upoznaju gosti kao osobe, zatim njihova kultura, da uz povratne informacije naučimo nešto više o životu drugih, i u krajnjem slučaju da naučimo nešto o sebi. Mogu se steći prijateljstva, koja mogu trajati i ceo život. Rezultati našeg istraživanja pokazuju da je komunikacija važno sredstvo u realizaciji programa animacije rekreativnih aktivnosti.

**Ključne reči:** *Komunikacija, programi, animacija rekreativnih aktivnosti*

## UVOD

Pretpostavljamo da komunikacija predstavlja razmenu informacija između dve ili više osoba. *Komunikacija* se postavlja kao važno sredstvo u animaciji. Možemo da istaknemo da je osnova dobrog funkcionisanja u timu upravo komunikacija. U svojoj komunikaciji animatori omogućavaju lakšu realizaciju programa, planiranje i ostvarivanje aktivnosti (programi, ekskurzije, itd. ). Komunikacija kao osnov se nameće i u kontaktu sa gostima. Uspostavljanjem komunikacije sa klijentima omogućava se jednostaviji pristup, i realizacija programa, upoznavanje gostiju sa određenim aktivnostima.

Najteži i najlepši deo je komunikacija. Poznavanjem jezika, komunikacija sa turistima je znatno olakšana. Moguće je ostvariti prijatna poznanstva s gostima. Ona ti omogućava da bolje upoznaš gosta kao osobu, zatim njegovu kulturu, da uz povratne informacije naučiš nešto više o životu drugih, i u krajnjem slučaju da naučiš nešto o sebi. Mnoga stečena poznanstva se produžavaju i posle završenog sezonskog rada. Vrlo su česte pojave poseta prijatelja koje ste upoznali ili sami odlazite da ih posetite svuda po svetu. Mogu se steći prijateljstva, koja mogu trajati i ceo život.

U podeli razlikujemo :

### *verbalnu kominikaciju*

Gde je glavno sredstvo reč, kombinacija reči, jezik, odnosno govor u usmenoj komunikaciji. Verbalnom komunikacijom animatori ostvaruju veliki procenat zblizavanja klijenata sa hotelom ili institucijom u kojoj borave. Verbalnom komunikacijom se upotpunjuju informacije vezane za prostor, događaj, vreme itd. Verbalnom komunikacijom se emotivno učvršćuje stabilnost impresije klijenta o određenoj destinaciji i *neverbalnu komunikaciju za koju je bitna*

- karakteristika glasa, intonacija, izgovor i sl. (paralingvistička komunikacija),
- pokret, položaj tela i sl. (kinezička komunikacija),
- prostorni odnosi (proksemička komunikacija).

Neverbalna komunikacija prati verbalnu, veoma često i nesvesno. Čovek ne može a da pri govoru ne podigne ili spusti glas, pokazuje rukama, ili zauzme neki položaj.

Po Ravkin, ( 1989. str 54.) kao tri glavne uloge neverbalne komunikacije K. Wheidall iznosi: neverbalni znakovi izrazitije izražavaju efekte ili emocije,

neverbalna komunikacija može upotpuniti značenje govornog izražavanja (npr. gestikulacija, klimanje glavom itd. ),

neverbalna kominikacija može zameniti govor kad on zataji.

Neverbalna komunikacija je veoma važna za animaciju. U nekim slučajevima je glavni oblik animacije kao što je to pantomima.

Važnost neverbalne kominikacije dolazi do izražaja u komunikaciji sa gostima kada je prepreka jezička barijera. Tada je vizuelno prikazivanje neizmerno važno za demonstraciju aktivnosti i programa.

U većini slučajeva radi se o velikim hotelima u kojima borave klijenti iz različitih zemalja. Demonstracija pokretom je univerzalni jezik koji je razumljiv svim gostima.

## **PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA**

**Predmet** istraživanja je profil animatora rekreacije, koji mora da prati aktuelne sportske i društveno političke događaje, muzičke trendove, da poseduje sportske veštine, primeni aktuelnu tehnologiju i da na bazi toga učestvuje u kreiranju programa dajući svoj lični kreativni doprinos.

**Cilj** istraživanja je da se utvrdi opšteobrazovni profil i osposobljenost animatora za dnevne i večernje programe i priroda povezanosti sposobnosti animatora i programa koji realizuju po hotelima.

Jedan od zadataka odnosio se i na komunikaciju.

1. Analizirati važnost komunikacije animatora sa zaposlenima i gostima hotela.

## **METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

U ovom istraživanju, kao osnovna metoda, koristila se empirijsko-neeksperimentalna metoda ili tzv. "servey" metod. Na izbor primene ove metode prvenstveno je uticala priroda problema istraživanja, posebno sa aspekta postavljenih hipoteza. Takođe, na izbor ove metode značajno je uticala vrsta uzorka koji je odabran u skladu s predmetom istraživanja.

Kao istraživačka tehnika korišćena je tehnika anketiranja i skaliranja i statističke tehnike obrade rezultata istraživanja.

Varijable koje su značajne za istraživanje su kvalitativne(s obzirom da su rezultati prikazani deskriptivnim kategorijama) i prediktorskog karaktera:

Podaci dobijeni ovim istraživanjem (anketiranjem) obrađeni su standardnim postupcima deskriptivne statistike

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA ANALIZOM

Na pitanje koliko je važna komunikacija u hotelu, rezultati su sledeći:

Tabela 1. komunikacija

Komunikacija:	nije važna	važna sasvim malo	dovoljno za posao animatora	dobro za okruženje i menadžment tim	odlična i veoma važna
sa klijentima	0 0%	0 0%	5 6,7%	1 1,3%	69 92%
sa menadžmentom	1 1,3%	0 0%	3 4%	11 14,7%	60 80%
sa personalom recepcije	0 0%	2 2,7%	11 14,7%	30 40%	32 42,7%
sa odeljenjem za održavanje hotela	1 1,3%	4 5,3%	23 30,7%	22 29,3%	25 33,3%
sa personalom iz kuhinje	1 1,3%	2 2,7%	21 28%	27 36%	24 32%
sa personalom sa barova	1 1,3%	1 1,3%	7 9,3%	26 34,7%	40 53,3%
sa personalom iz restorana	2 2,7%	1 1,3%	9 12%	24 32%	39 52%

Radi preglednijeg komentara, sa crvenim su označena polja koja podrazumevaju one odgovore animatora, koji daju sliku važnosti komunikacije. Ovde vršimo grupisanje rezultata radi lakšeg komentara.

Tabela 2. rangirana komunikacija

Komunikacija:	Srednja vrednost	Rang
sa klijentima	4,85	1
sa menadžmentom	4,72	2
sa personalom sa barova	4,37	3
sa personalom iz restorana	4,29	4
sa personalom recepcije	4,23	5
sa personalom iz kuhinje	3,95	6
sa pers.iz odeljenja za održavanje hotela	3,88	7

Komunikacija sa klijentima ili gostima kada je u pitanju animacija u turizmu se nalazi na prvom mestu rangiranih komunikacija. Svaki trenutak kada animator ne radi određenu aktivnost on je u komunikaciji sa gostima. Pod obavljanjem animacije, to smo ranije pomenuli, podrazumeva se i komunikacija sa gostima. Rezultati govore da je čak 92% animatora odgovorilo da je komunikacija sa klijentima odlična i veoma važna. Dobro funkcionisanje jednog hotela vidi se u komunikaciji među zaposlenima. Koliko je važna komunikacija sa menadžmentom ogleda se u činjenici, da menadžeri dosta često imaju potrebu da se oslone na usluge animatora, ali i animatori dosta često dolaze u situaciju da pozovu menadžere kako bi rešili određene situacije. 80% animatora je odgovorilo da je komunikacija sa menadžmentom odlična i veoma važna što je stavlja na drugo mesto rangiranih komunikacija.

Svaki dolazak novih gostiju u hotel, za recepciju predstavlja određenu poteškoću. Svojim prisustvom da uveliča dobrodošlicu, animatori (po običaju adekvatno obučeni) pomažu da se recepcija ne okupira tj, da se ne stvaraju velike gužve. Sa druge strane veoma često se desi da je



timu animacije potrebna logistička podrška sa recepcije( kopiranje raznih materijala, pronalaženje klijenata radi uručivanja obaveštenja za određene programe itd.). Rezultati pokazuju da je 40% animatora odgovorilo kako je ta komunikacija dobra za okruženje i sam menadžment tim a 42,7% je odgovorilo da je komunikacija sa menadžmentom odlična i veoma važna.

Komunikacija sa odeljenjem za održavanje hotela je neophodna pogotovo kada problem određene prirode ne možemo sami da otklonimo, u toj situaciji ovaj tim nastupa i ekspresno otklanja problem. Ipak ova vrsta komunikacije se nalazi na poslednjem sedmom mestu skale komunikacije, ali primetiti da čak 33,3% animatora da je ova komunikacija odlična i veoma važna.

Komunikacija sa personalom iz kuhinje ima posebnu vezu. Ona se zasniva na uzajamnom pomaganju, timu animacije oko pojedinih proizvoda koji se upotrebljavaju u aktivnostima animatora ( krompir, špageti, lubenica.. za potrebe aperitiv igara), a sa druge strane kuhinji je uvek dobrodošla dobra reklama animatora o visokom kvalitetu ishrane u tom hotelu. Sa visokim procentom od 32% animatora koji misle da je komunikacija sa personalom iz kuhinje veoma važna, ipak se ova vrsta komunikacije nalazi na 6.mestu ove skale.

Uglavnom se svi prostori gde se radi dnevna ili večernja animacija nalaze u neposrednoj blizini barova. Komunikacija sa personalom sa barova je od izuzetne važnosti za tim animacije što govore i rezultati istraživanja. 34,7% animatora je odgovorilo da je ta komunikacija dobra za okruženje i menadžment tim i 53,3% je odgovorilo da je komunikacija sa barovima odlična i veoma važna. Ona se nalazi na trećem mestu rangerane komunikacije animatora.

Komunikacija sa personalom iz restorana je u sličnoj varijanti zastupljena i nalazi se na 4. mestu rangirane komunikacije animatora. Uzajmnom pomaganju sa restoranom i barom, ne postoji striktna granica. Animatori se često nađu u situaciji da pomognu personalu sa bara ili iz restorana oko sređivanja prostora, vraćanja stolica na mesto ili čak usluživanja gostiju ukoliko je prevelika gužva. Sa druge strane personal to zna zaista da ceni.

## ZAKLJUČAK

Da je komunikacija neizbežni deo animacije potvrđeno je u mnogim slučajevima.

Kao najvažniji vid komunikacije ispitanici su rangirali komunikaciju sa klijentima. (tabela 2) Preko 90% ispitanika smatra da je ona veoma važna. Nešto manje procentualno su i ostali pokazatelji da je važna komunikacija i sa menadžmentom, personalom bara, personalom restorana i recepcije, zatim kuhinje i odeljenjem za održavanje hotela, što potvrđuje prethodno postavljene teorije i da je svaka komunikacija osnova za posao animatora a posebno komunikacija sa gostima hotela.

## LITERATURA

1. Blagajac, M. (1988). *Osnovi sportske rekreacije*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture
2. Blagajac, M. i saradnici (1986). *Programirano vežbanje u procesu rada*. Novi sad: Fakultet fizičke kulture
3. Blek, S. (2003). *Odnosi sa javnošću*. Beograd: Clio
4. Bartoluci, M. (2004). *Menadžment u sportu i turizmu*. Zagreb
5. Grupa autora ( 1998). *Animacija u hotelijerskoj-turističkoj ponudi*. Opatija
6. De Knop, P. (1990). *Recipročan razvoj sporta i turizma*, III Međunarodna naučna konferencija Komiteta za sport i slobodno vreme ICSSPE – UNESCO, Rovinj: Partizan
7. Elaković, S. (1991). *Sociologija slobodnog vremena i turizma*. Beograd: Savremena administracija
8. Enciklopedija leksikografskog zavoda-knj. 6, Zagreb, 1969.st. 485.
9. Farli, R. (1996). *Direktni marketing*. Beograd: Clio
10. Jefkins, F. (1991). *Odnosi s javnošću za vaš biznis*. Beograd: Privredni pregled

11. Jovičić, Ž. (1982). *Turistička propaganda*. Beograd: Turistička štampa
12. Jovičić, Ž. (1976) *Osnovi turizma*. Beograd: Naučna knjiga,
13. Kotler, P. (1988). *Upravljanje Marketingom*. Zagreb: Istratisak
14. Kotler, P. (2004). *Deset smrtnih grehova u marketingu*. Novi Sad: Adižes
15. Kultura, Časopis za teoriju i sociologiju kulture i kulturnu politiku. Beograd
16. Milinković, A. (2003). *Sve tajne masaže*. Beograd: Udruženje nezavisnih izdavača knjiga
17. Mitić, D. (2001). *Rekreacija*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
18. Nestoroska, I. (2005). *Animacii vo turizmot*. Ohrid: Fakultet za turizam i ugostiteljstvo
19. Paten, D. (1997). *Uspešan marketing*. Beograd: Clio
20. Ravkin, R. (1989). *Animacija u turizmu*. Ljubljana-Zagreb: Založba Mladinska knjiga
21. Relac, M., Bartoluci, M. (1987). *Turizam i sportska rekreacija*. Zagreb: Informator
22. Relac, M. (1990). *Programi sportske rekreacije kao sadržaj aktivnog odmora u zdravstveno preventivnoj i ekonomskoj funkciji razvoja suvremenog turizma*, III Međunarodna naučna konferencija Komiteta za sport i slobodno vreme ICSSPE – UNESCO, Rovinj: Partizan
23. Savovski, M. i Nikovski, G. (2001). *Osnovi na sportskata rekreacija*. Skopje:
24. Univerzitet Sv. Kiril i Metodij
25. Sparling, K. (1994). *Organizacija i funkcije marketinga*. Beograd: Clio
26. Spasić, V. (2004). *Poslovanje turističkih agencija i organizatora putovanja*. Beograd: MS Studio
27. Stojiljković, S. i saradnici (2005). *Fitness*. Beograd: Unagraf
28. Todorović, A. (1990). *Teorije turizma i kulturno umetničke vrednosti*. Beograd: Turistička štampa
29. Todorović, A. (1984). *Sociologija slobodnog vremena*. Beograd: Interpregled
30. Ćesić, J. (1987). Istraživanja marketinga zimskih sportskih centara Genex hoteli. Beograd: Turistička štampa
31. Čavlek, N. (1990). Rekreacija u holiday klubu u funkciji kreiranja kvalitetnog turističkog proizvoda, III Međunarodna naučna konferencija Komiteta za sport i slobodno vreme ICSSPE – UNESCO, Rovinj: Partizan
32. Čomić, Đ. (1990). *Psihologija turizma*. Beograd: Turistička štampa
33. Vučković, S. i Mikalački, M. (1999). *Teorija i metodika rekreacije*. Niš- Novi sad: Fakultet fizičke kulture
34. Živanović, Ž. (1997). *Istraživanje rekreacije u godišnjem odmoru- turizmu*; radni materijali za internu upotrebu, FFK Beograd
35. Živanović, Ž. (1990). *Preferencija stavova i potreba učesnika rekreacije u turističkim centrima Srbije*, III Međunarodna naučna konferencija Komiteta za sport i slobodno vreme ICSSPE – UNESCO, Rovinj: Partizan

[www.unwto.org](http://www.unwto.org)

[www.world-tourism.org](http://www.world-tourism.org)

[www.worldwatch.org](http://www.worldwatch.org)

## COMMUNICATION AS AN IMPORTANT MEANS OF PROGRAM REALIZATION IN THE ANIMATION OF THE RECREATIONAL ACTIVITIES

**Abstract:** Communication is exchanging information between two or more persons. Communication is positioning as very important asset in animation. We can say that the base of well functioning in every team is exactly communication. In their communication, animators are making easier realization of programs, planning and activities. Communication as base is imposing in contact with the clients. In open communication with clients, we are getting simpler approach and realization of programs and introduction of clients with certain activities.

The most difficult but the most beautiful part of animation is communication. With the knowledge of languages, communication with the clients is easier. Communication is making better introduction between the clients, they find out more about their culture, about each other, about themselves. It is possible to get friends for life. The results of our research show that communication is very important in realization of animation programs in recreation.

**Key words:** *Communication, programs, animation of recreational activities*

# UTICAJ ENDOGENIH I EGZOGENI FAKTORA NA ZAMOR I OPORAVAK U FIZIČKOM VJEŽBANJU

---

**Ratko Pavlović**

*Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Istočno Sarajevo*

**Mladen Živković**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu*

**Jelica Stojanović**

*Magistar fizičke kulture*

**SAŽETAK:** Neizbježna pojava u sportu, kao neodvojivi dio jeste pojava *zamora*. U sportskoj praksi, riječ je o fenomenu koji se najčešće javlja tokom i nakon napornog treninga ili takmičenja. Tako je u nekim sportovima presudno što više odgoditi pojavu zamora (sportovi izdržljivosti, poput trčanja na srednje i duge pruge, skijaškog trčanja, biciklizma, veslanja itd.), dok je u nekim sportovima važna brzina oporavka između ponavljanja perioda intenzivnog rada (npr. stoni tenis, sportske igre itd.) U oba slučaja zamor predstavlja limitirajući faktor za postizanje sportskih rezultata

Danas se sve više pažnje poklanja procesima i modelima oporavka sportiste nakon trenažnih i takmičarskih aktivnosti, što znači da je prioritet ne sportistu što više opteretiti, već što brže oporaviti za nove sportske izazove. Da bi se sportista što bolje oporavio, odmorio poslije napornog treninga (takmičenja) i spremnije nastupio u narednom takmičenju, neophodno je poznavati određene endogene i egzogene faktore i shodno tome primijeniti određene modele i metode oporavka.

**Ključne riječi:** *endogeno-egzogeni faktori, fizička aktivnost, zamor, oporavak*

## 1. UVOD

Ono što je uglavnom poznato jeste činjenica da nakon izvođenja trenažnog rada logično slijedi period oporavka sportiste u toku koga se dovode u normalizaciju funkcije različitih organskih sistema, što omogućuje restoraciju radnog kapaciteta na početni nivo prije aktivnosti (prije pojave umora), a ponekad i iznad početnog nivoa (tzv. superkompenzacije). Ako posmatramo ovaj period oporavka u odnosu na trajanje normalizacije funkcija različitih organskih sastava može se podijeliti u dvije faze:

- a) Faza brzog oporavka – koja traje nekoliko minuta do nekoliko sati (rijeđe), a uključuje povratak rada vitalnih organskih funkcija na nivo mirovanja (npr. respiratorna funkcija, kardiovaskularna funkcija, koncentracija laktata u mišiću, krvi itd.) te normalizaciju homeostatske ravnoteže.
- b) Faza odgođenog oporavka – koja traje od nekoliko sati do nekoliko dana, a uključuje restituciju radnog kapaciteta, restituciju i superkompenzaciju energetske depoa te rekonstruktivnu funkciju, što podrazumjeva sintezu proteina.

Objе navedene faze oporavka imaju vrlo važnu ulogu u sportskoj praksi, nakon trenažne aktivnosti. Sportista koji se brže oporavi u pauzi nakon intenzivne isprekidane trenažne aktivnosti, biće u stanju obaviti trenažni zadatak većim intenzitetom u sljedećem ponavljanju. To rezultira većim intenzitetom treninga, što može osigurati i veće trenažne efekte. Ukoliko se radi o

takmičarskoj aktivnosti, brži oporavak između aktivnosti maksimalnog intenziteta (npr. sprinteri) omogućiti će takmičaru da više puta nastupi u takmičarskoj aktivnosti maksimalnim intenzitetom.

Kada govorimo o fazi odgođenog oporavka, sportista koji se brže oporavlja nakon trenajnih takmičarskih opterećenja, biće u stanju češće trenirati (veći obim treninga), kao i češće trenirati većim intenzitetom (veći prosječni intenzitet treninga) te će biti u stanju odraditi i veći broj takmičenja u nizu bez značajnijeg pada radne sposobnosti (važno kod turnirskih takmičenja, timski sportovi). Ovo su samo neki od primjera koji jasno ukazuju na važnost fenomena zamora i oporavka u sportu.

Brojni endogeni i egzogeni faktori, zavisno od karaktera mišićnog naprezanja, utiču na periferne i centralne mehanizme odgovorne za nastanak umora ali i na sam oporavak nakon napornog vježbanja. Izdvojićemo samo neke,

### **1.1. Somatski faktori koji utiču na zamor i oporavak**

Dosadašnja naučna istraživanja definišu četiri važna somatska faktora koja utiču na umor i oporavak nakon napornog rada. To su *pol, životna dob, rasa i zdravstveni status sportiste* (Bompa, 1999; Noakes, 2000; Hicks i sar, 2001).

- **Pol**

Poznata je činjenica kako postoje polne razlike u brojnim motoričkim i funkcionalnim karakteristikama gdje muškarci postižu najčešće bolje rezultate od žena. Međutim, kada se govori o otpornosti na zamor i oporavak nakon napornog rada, tada naučne spoznaje jasno pokazuju prednost ženskog pola. Žene imaju veću mišićnu izdržljivost, naročito u aktivnostima niskog do umjerenog intenziteta (Semler i sar, 1999). Takođe žene se manje umaraju od muškaraca nakon treninga snage s maksimalnim opterećenjima (Hakkinen, 1993), kao i nakon treninga eksplozivne snage. Pored toga žene se brže oporavljaju nakon spomenutih trenajnih opterećenja nego muškarci. Iako egzaktini razlozi nisu poznati, nekoliko je mogućih objašnjenja za utvrđene polne razlike u otpornosti na umor i brzini oporavka, a mogu se klasifikovati u 4 grupe.

Kao prvo objašnjenje jeste *mišićna masa*. Jedno od najčešćih objašnjenja zašto su žene u prednosti nad muškarcima u otpornosti na zamor vezano je za razlike u veličini aktivne mišićne mase između muškaraca i žena. Ova pretpostavka se temelji na činjenici da žene, zbog manje količine mišićne mase u odnosu na muškarce, generišu manje apsolutne mišićne sile pri obavljanju identičnog relativnog rada. Te manje apsolutne sile koje generišu žene zahtijevaju manju količinu utrošene energije (kiseonika) u odnosu na muškarce te rezultiraju i manjim mehaničkim pritiskom na lokalne krvne sudove, što rezultira manjim debalansom između dotoka krvi i same potrebe za krvlju.

Kao drugo objašnjenje jeste *utilizacija substrata*. Smatra se da muškarci generalno posjeduju veći glikolitički kapacitet te se više oslanjaju na anaerobne izvore energije od žena (Tarnopolsky, 1999). Nasuprot tome, žene se više oslanjaju na aerobne izvore energije (posebno oksidaciju masnih kiselina) što im može dati određenu prednost u otpornosti na umor kod dugotrajnih aktivnosti dužeg intenziteta.

Treći razlog je *mišićna morfologija*. Neki autori smatraju kako su polne razlike u otpornosti na umor rezultat razlika u distribuciji mišićnih vlakana između žena i muškaraca te navode eksperimentalne dokaze kako muškarci posjeduju veći postotak brzih (na umor manje otpornih) mišićnih vlakana u opružaju potkoljenice od žena (Miller i sar., 1993). Međutim, kako polne razlike u distribuciji mišićnih vlakana do sada nisu potvrđene na drugim skeletnim mišićima, nužna su dalja istraživanja da bi se potvrdila ta hipoteza.

Kao četvrti razlog se navodi *nervno-mišićna aktivacija*. Nekoliko je studija pokazalo da postoje određene razlike u nervno-mišićnoj aktivnosti mišića između žena i muškaraca. Iako su

potrebna dalja istraživanja, moguće je na temelju pomenutih studija pretpostaviti kako su moguće polne razlike u adaptaciji nervno-mišićnog sistema na akutne i hronične nadražaje.

Polne razlike u otpornosti na umor te u brzini oporavka moguće je primijeniti i u sportskoj praksi, prvenstveno u vidu optimalizacije odmora između serija (kraće trajanje pauza kod žena nego kod muškarca), kao i vremena odmora između treninga.

- **Životna dob**

Proces rasta i razvoja, kao i proces starenja, rezultira i brojnim promjenama u strukturi i funkciji organizma. Stoga, na primjer ne iznenađuju eksperimentalni dokazi koji pokazuju kako otpornost na umor opada tokom procesa starenja (Lennmarken, 1985.). Međutim valja naglasiti kako postoje i rezultati suprotni ovima, što definitivno zahtijeva daljnja istraživanja ovog područja. Ipak, treba imati na umu i praktična iskustva koja pokazuju da se sportisti stariji od 30 godina sporije oporavljaju nakon intervala intenzivnih opterećenja, što se također manifestuje i sporijim oporavkom između treninga, takmičenja. Takođe, iako postoje određeni dokazi kako se djeca brže oporavljaju nakon opterećenja od odraslih ljudi (Drabic, 1996), djeca i mladi sportisti koji se nalaze u procesu rasta i razvoja trebaju duže pauze između intervala opterećenja u odnosu na odrasle sportiste. To je prvenstveno iz razloga što se u tom periodu života znatan dio energije usmjerava na procese rasta i razvoja. Pored toga, tokom puberteta nastaju disproporcije u razvoju radnog kapaciteta i veličine tijela, što također negativno utiče na otpornost na umor i brzinu oporavka mladih sportista.

- **Rasa**

Poznata je činjenica kako u atletskim disciplinama u kojima je nužno razviti veliku otpornost na umor, poput trčanja na srednje pruge (3.000m-10.000m) dominiraju afrički trkači (najviše iz Kenije, Etiopije, Maroka). Međutim, vrlo se malo naučnika bavilo problematikom utvrđivanja fizioloških razlika između afričkih trkača na srednje pruge i ostalih trkača. Ipak, objavljena istraživanja 1993 i 1999 jasno ukazuju na postojanje veće otpornosti na umor kod afričkih trkača u odnosu na ne afričke trkače. Posebno treba istaći rezultate Westona i sar. koji su u vrlo interesantnom istraživanju pokazali da afrički trkači posjeduju veću otpornost na umor u aktivnosti sličnoj samoj takmičarskoj utrci, koja se prvenstveno može pripisati većem oksidativnom kapacitetu mišića afričkih trkača. Koliko su pomenute razlike u otpornosti na umor rezultat dugotrajnog boravka afričkih trkača na umjerenim visinama, kao i rezultat eventualnih razlika u građi mišićno-tetivnog sastava, ostaje pitanje na koje se tek treba odgovoriti.

- **Zdravstveni status**

Optimalno zdravstveno stanje sportista temeljna je pretpostavka za sigurno i uspješno savladavanje trenažnih i takmičarskih napora, kao i za postizanje vrhunskih sportskih rezultata. Sportista narušenoga zdravlja smanjene je radne sposobnosti, smanjene otpornosti na umor te mu treba više vremena za oporavak nakon opterećenja. To treba imati u vidu pri povratku sportista u trening nakon perioda pauze zbog zdravstvenih problema.

## **2.MIŠIĆNI FAKTORI KOJI UTIČU NA ZAMOR I OPORAVAK**

U okviru ove grupe faktora koji utiču na otpornost na zamor i na oporavak u prvom redu treba istaći vrstu mišićnih vlakana. Jasno je da su zbog razlika u distribuciji mišićnih vlakana između skeletnih mišića, različite mišićne grupe različito otporne na umor. Pored građe mišića, na umor i posebno brzinu oporavka bitno utiču i mišićna oštećenja koja mogu biti rezultat prethodne stresne

aktivnosti (npr. dugotrajne aktivnosti pliometrijsko-miometrijskog karaktera, poput trčanja na duge pruge).

- **Vrsta mišićnih vlakana**

Danas se sa sigurnošću može potvrditi kako skeletni mišić odraslog čovjeka posjeduje najmanje dvije vrste mišićnih vlakana, od kojih su najpoznatija bijela (brza) glikolitička vlakna te crvena (spora) oksidativna vlakna. Odavno je poznato da različite vrste mišićnih vlakana imaju različite kontraktilne i metaboličke karakteristike. Posebno se jasno ističe razlika u otpornosti na umor između glikolitičkih (bijelih) i sporo oksidativnih (crvenih) mišićnih vlakana. Bijela mišićna vlakna karakteriše velika brzina kontrakcije i relaksacije, vrlo aktivan sarkoplazmatski retikulum i miofibrilarna ATP-aza, pa su zato ova vlakna pogodna za eksplozivno kratkotrajno generiranje mišićne sile. S obzirom da glikolitička vlakna imaju malu količinu mitohondrijalnih enzima, vrlo se brzo umaraju. Nasuprot njima spora oksidativna (crvena) vlakna obilježava mala brzina kontrakcije i relaksacije, ali su bogata mitohondrijalnim enzimima, otpornost na umor im je znatno razvijenija te su stoga pogodna za dugotrajno generiranje mišićne sile. S obzirom na to, da su razlike u građi mišića prvenstveno genetski determinisane često se dešava da sportisti unutar istog sporta, posebno u sportovima kompleksnog karaktera (sportske igre), posjeduju različitu strukturu mišićnih vlakana u relevantnim mišićnim skupinama. Vermeil i saradnici (1999) su na temelju rezultata istraživanja mađarskog biomehaničara Jožefa Tihanija predložili podjelu sportista (u ovom slučaju košarkaša) u dvije grupe, s obzirom na građu mišića opružaća potkoljenice i stopala. Tako pomenuti autori predlažu da igrači s velikim udjelom sporih mišićnih vlakana u pomenutim mišićnim grupama (neeksplozivni pokreti) razvijaju maksimalnu i eksplozivnu snagu srednjim opterećenjem, ali većim brojem ponavljanja i serija, te kraćim pauzama između serija. Suprotno tome, sportisti s izrazito velikim udjelom brzih glikolitičkih mišićnih vlakana u istim grupama mišića (izrazito eksplozivni sportisti) trebaju razvijati maksimalnu i eksplozivnu snagu submaksimalnim i maksimalnim vanjskim opterećenjem, izvodeći pri tome manji broj ponavljanja i serija, uz duže pauze između seri

- **Mišićna oštećenja**

Usljed vrlo stresne aktivnosti (posebno ponavljanja ekscentričnih aktivnosti) mogu nastati ultra strukturalna oštećenja mišića koja znatno produžavaju vrijeme potpunog oporavka mišića. Tako npr. nakon dugotrajne aktivnosti ekscentrično-koncentričnog karaktera (trčanje na duge pruge, maraton) vrijeme potrebno za potpuni oporavak mišića, mjereno sposobnošću maksimalnog i posebno eksplozivnog generiranja mišićne sile, može biti i nekoliko dana. Chambers i saradnici (1988) objavili su vrlo interesantne rezultate: nakon ultra maratona, sposobnost eksplozivnog generiranja mišićne sile mjerena visinom vertikalnog skoka, smanjena je čak 20 cm, a nakon 18 dana još uvijek je bila značajno niža u odnosu na inicijalne vrijednosti. Takođe valja istaći i višednevnu smanjenu osjetljivost refleksnog sastava nakon dugotrajnog trčanja. Ove informacije vrlo su važne za planiranje i provođenje programa treninga, posebno u kompleksnim sportovima, u kojima je potrebno razvijati više kondicionih svojstava. Tako npr. nakon napornog trkačkog treninga u trajanju od 45 i više minuta (npr. fudbalska utakmica) nije poželjno primjenjivati eksplozivne i reaktivne (pliometrijske) sadržaje tokom sledeća 2-3 dana.

### **3.FAKTORI OKOLNE SREDINE KOJI UTIČU NA ZAMOR I OPORAVAK**

U skupinu faktora okolne sredine koji utiču na oporavak nakon fizičkog vježbanja prvenstveno se ubrajaju: temperatura okoline, nadmorska visina na kojoj se trenira.

- **Temperatura okoline**

Akutne fiziološke promjene koje se javljaju tokom intenzivne fizičke aktivnosti znatno zavise od temperature okoline (Wilmore & Costil, 1999). U odnosu na termo neutralne uslove, znatnije povećanje ili smanjenje temperature okoline generalno doprinosi slabijim rezultatima te produžavanjem vremena potrebnog za oporavak od intervalnih aktivnosti.

Poznato je da hlađenje mišića dovodi do akutnog pada sposobnosti ispoljavanja mišićne sile, do pada brzine mišićne kontrakcije, a samim tim i do pada sposobnosti manifestovanja mehaničke sile. No pored pomenutog, mišić se znatno zamara na niskim temperaturama, a i sporije se oporavlja. Dokazano je da trening na niskim temperaturama nepovoljno utiče na proizvodnju specifičnih regeneracijskih hormona, naročito hormona rasta i testosterona što negativno utiče na sposobnost oporavka. (Levine i sar. 1994). Takođe tokom vježbanja na niskim temperaturama povećava se proizvodnja laktata u krvi i mišićima, dok se metabolizam slobodnih masnih kiselina (masti) smanjuje uslijed smanjene cirkulacije (vazokonstrikcija krvnih sudova). Zbog toga je i sposobnost izdržljivosti smanjena u vježbanju na niskim temperaturama.

U vježbanju na visokim temperaturama takođe dolazi do naglašenog pada sposobnosti i rezultata i to prvenstveno u aktivnostima izdržljivosti dužeg trajanja. Nekoliko je fizioloških faktora koji utiču na to da se zamor ranije pojavi pri dugotrajnom vježbanju na vrućini nego pri vježbanju u termoneutralnim uslovima. To su: povećana tjelesna temperatura, pojačano znojenje (gubitak tečnosti), povećana frekvencija srca, povećana plućna ventilacija, povećano primanje kiseonika kao i povećana proizvodnja laktata u mišićima. Međutim, uticaj povećane temperature na brzinsko-snažne karakteristike (snagu i brzinu mišićne kontrakcije) suprotan je od opisanog. Naime, povećana temperatura mišića može imati pozitivan uticaj na brzinu i snagu mišićne kontrakcije. Tako aktivnosti u kojima je potrebno kratkotrajno ispoljiti veliku silu i mehaničku snagu mogu čak i profitirati na višim temperaturama okoline. Dakako, ukoliko je nužno ponavljati te brzinsko-snažne aktivnosti kroz duži period, tada bi vjerovatno i u tim aktivnostima došlo do većeg pada radne sposobnosti pri višim temperaturama okoline.

Na osnovu iznesenog, preporučuje se da se treniranjem na niskim, odnosno na visokim temperaturama smanji gustoća opterećenja, tj. produžava se pauza između intervala rada, korištenjem srčane frekvencije kao opšteg pokazatelja oporavka nakon intervala rada.

### • Nadmorska visina

Poznata je činjenica da se odlaskom na planinu, uz brojne promjene sredine smanjuje i parcijalni pritisak kiseonika, što izaziva akutno smanjenje sposobnosti apsorpcije kiseonika u krvi-hipoksija. Usled toga, vježbač nije u stanju dopremiti dovoljnu količinu kiseonika do mišićnih stanica. Zato ne čudi činjenica da su rezultati u disciplinama izdržljivosti slabiji na većoj nadmorskoj visini nego na nivou mora. Kako je aerobni metabolizam posebno važan i za oporavak nakon opterećenja, sposobnost oporavka u treningu, takmičenju na visini bitno je smanjena. Iako su sportska takmičenja na većim visinama rjeđa (osim npr. u sportovima poput alpskog skijanja), trening na umjerenom visinama (1800-2400m, tzv. visinski trening) često se primjenjuje u pripremi sportista za najvažnija takmičenja. Da bi se postigli značajniji efekti treninga na visini, brojni stručnjaci preporučuju boravak na umjerenim visinama u trajanju od 3 sedmice (21 dan), pri čemu je taj ciklus moguće ponoviti više puta u toku godine. Pored trajanja ciklusa za postizanje optimalnih efekata visinskog treninga nužno je period samog boravka na visini podijeliti u dvije faze:

1. Faza *aklimatizacije* (7 dana) koju karakteriše postepeno povećanje obima opterećenja kroz sedam dana kao i produženje pauze za oporavak između intervala rada.



2. Faza *opterećenja* (sledećih 14 dana) tokom koje se obim i intenzitet rada približava vrijednostima na nivou mora. Nakon povratka na nivo mora slijedi treća faza, faza reaklimatizacije (oko 7 dana), koju takođe karakteriše smanjenje obima i intenziteta opterećenja.

Poštuju li se pomenuti principi treninga na visini, izbjegavaju se eventualne negativne posljedice poput akutne pretreniranosti, značajnijeg pada radne sposobnosti i rezultata, prehlada i sl.

#### 4. TRENAŽNI FAKTORI KOJI UTIČU NA ZAMOR I OPORAVAK

Većina faktora koji utiču na pojavu zamora, kao i na oporavak nakon intenzivnog rada, pripada skupini trenažnih faktora. Već je ranije naglašeno kako vrsta tjelesne aktivnosti i njen intenzitet predstavljaju odlučujuće faktore koji definišu mehanizme nastanka umora. Tu spadaju sledeći faktori:

- **Trajanje pauze između intervala rada**

U repetitivnim ponavljanjima aktivnosti visokog intenziteta dolazi do pada radne sposobnosti u odnosu na prvo ponavljanje, a taj pad zavisi od više faktora (npr. intenzitet opterećenja, trajanje opterećenja, veličina aktivirane mišićne mase, nivo treniranosti sportiste itd.), a jedan od njih je i trajanje pauze između intervala rada. Određivanje optimalnog trajanja pauze između intervala rada (ponavljanja i serija) ima dvostruku funkciju:

- a) omogućava više ponavljanja definisane aktivnosti maksimalnim intenzitetom (npr. u treningu eksplozivne snage), što može rezultirati i većim pozitivnim transformacionim efektima,
- b) omogućava realizaciju unaprijed definisanih ciljeva trenažnog programa. Primjera radi, ako je pauza između intervala aktivnosti maksimalnog intenziteta i kratkog trajanja (npr. sprint 10sec) traje relativno dugo (omjer trajanja rada i odmora 1:10-1:20) moguće je očekivati poboljšanje u anaerobnom fosfagenom metabolizmu. Međutim, ukoliko se u istoj aktivnosti omjer trajanja rada i odmora znatno smanji (npr. omjer rad i odmora 1:2-1:4), adaptaciona promjena desiće se prvenstveno u anaerobnom glikolitičkom sastavu.

Većina dosadašnjih istraživanja procjenjivala je optimalno trajanje pauza nakon različitih protokola vježbanja komparacijom postignutih rezultata u vježbi nakon prvog i idućih ponavljanja opterećenja. Međutim, da bi se stvarno utvrdio uticaj trajanja pauze između intervala rada, nužno je provesti longitudinalna istraživanja radi utvrđivanja eventualnih razlika u efektima treninga s različitim trajanjima pauza.

Pored navedenoga, vrlo važnu ulogu u postizanju optimalnih sportskih rezultata ima i trajanje pauze između treninga. Uzimajući u obzir vrijeme superkompenzacije za pojedinu motoričku, odnosno funkcionalnu sposobnost, moguće je generalno definisati vrijeme potrebno za oporavak između dva treninga namijenjena razvoju te sposobnosti. Međutim, znatno kompleksniji problem predstavlja optimalno usklađivanje treninga različitih ciljnih usmjerenosti unutar određenog ciklusa treninga (npr. mikrociklusa), tipično za većinu sportskih igara (Milanović, 1997).

- **Vrsta aktivnosti u pauzi između intervala odmora**

Uz samo trajanje pauze između intervala rada, važan faktor koji određuje brzinu oporavka, a samim tim i trenažne efekte određenog programa treninga jeste i vrsta aktivnosti u pauzi. Brojna

naučna istraživanja, posebno u posljednjih desetak godina, usmjerena su na komparaciju različitih vrsta aktivnosti u pauzi (prvenstveno aktivnog i pasivnog odmora) između intervala intenzivnog rada. Pri tome je spomenuta istraživanja moguće podijeliti u dvije skupine:

- a) istraživanja koja kompariraju efekte aktivnog i pasivnog odmora nakon intenzivnih intervalnih aktivnosti i relativno kratkog trajanja (6-45 sec.), pri čemu pauze traju između 15sec. i 5 minuta. (Bogdanis i sar., 1996)
- b) istraživanja koja kompariraju efekte aktivnog i pasivnog odmora nakon repetitivnih intervalnih aktivnosti dužeg trajanja (više od 2 minuta), pri čemu pauze traju duže od 15 minuta.

U većini istraživanja u obje skupine utvrdili su se značajni pozitivni efekti aktivnog odmora (aerobna aktivnost niskog intenziteta, oko 30-40% od opterećenja pri maksimalnom unosu kiseonika) na radni kapacitet i otpornost na zamor pri savladavanju intervalnih opterećenja. Nekoliko istraživanja nije utvrdilo značajne razlike između aktivnog i pasivnog odmora na spomenute radne karakteristike (Graham i sar., 2003., Lau i sar., 2001), dok je u dva istraživanja utvrđen značajno bolji uticaj pasivnog odmora na radnu sposobnost. Valja naglasiti kako je u posljednjim istraživanjima pauza trajala vrlo kratko (15 sec), znatno kraće nego u bilo kom sličnom istraživanju. Ipak, većina eksperimentalnih dokaza podržava primjenu aktivnog odmora između serija intervalnog rada. Aktivni odmor u vidu ciklične aktivnosti niskog do umjerenog intenziteta ubrzava eliminaciju laktata iz krvi te povećava doprinos aerobnog metabolizma ukupno potrošenoj energiji ubrzavajući kinetiku prijema kiseonika.

Zbog toga se u intenzivnim aktivnostima intervalnog karaktera u kojima pauza između intervala rada traje 30 sec. i duže, preporučuje aktivni odmor u vidu laganog rastrčavanja. Vrlo vjerovatno bi se slična strategija mogla primijeniti i u drugim cikličnim aktivnostima, poput vožnje bicikla, veslanja i plivanja.

- **Razlike treniranosti sportista**

Poznata je činjenica da su trenirane osobe otpornije na umor te da se brže oporavljaju nakon iscrpljujućeg rada od netreniranih osoba. Međutim, kada govorimo o nivou treniranosti, tada je za sposobnost brzog oporavka presudna aerobna treniranost pojedinca. Ona uključuje visok maksimalni unos kiseonika (VO<sub>2</sub>max) te visok aerobni kapacitet, odnosno sposobnost savladavanja opterećenja što većeg intenziteta kroz produženi period (tzv. visina aerobnog praga). Mnogi su autori utvrdili kako postoji visoka povezanost između brzine oporavka nakon intenzivnih intervalnih aktivnosti i VO<sub>2</sub>max, odnosno brzine oporavka i anaerobnog praga. Četiri su osnovna mehanizma kojima aerobna treniranost pospješuje oporavak nakon intenzivnih intervalnih opterećenja:

- a) povećan doprinos aerobnog metabolizma ukupno potrošenoj energiji
- b) povećana potrošnja VO<sub>2</sub>max nakon prestanka aktivnosti,
- c) pospješena eliminacija laktata iz krvi,
- d) povećana resinteza kreatin-fosfata.

Dakle, važnost aerobne pripremljenosti u sportovima intervalnog karaktera (sve sportske igre) leži prvenstveno u brzini oporavka između intervala intenzivnog rad. Stoga je za svaki sport nužno optimalno razviti aerobni sastav za transport i transformaciju energije i to postupno tokom rasta i razvoja sportiste (prije ulaska sportiste u seniorski rang takmičenja).

- **Sportska specijalizacija**

Specifični zahtjevi pojedinih sportova dovode do specijalizacije sportista, što rezultira vidljivim razlikama u stepenu razvijenosti motoričkih i funkcionalnih sposobnosti među različitim

grupama sportista. Posebno su izražene razlike među sportistima izdržljivosti, sportistima maksimalne snage i sportistima eksplozivne snage. Tako je npr.

- u sportista u sportovima gdje je maksimalna snaga posebno važna najbolje razvijena sposobnost ispoljavanja maksimalne mišićne sile, dok je
- u sportista u sportovima eksplozivne snage najbolje razvijena sposobnost brzog ispoljavanja mišićne sile,
- u sportista u sportovima izdržljivosti najveći unos kiseonika (Hakkinen, 1990)

Međutim, kada te grupe sportista kompariramo u otpornosti na zamor kao i u brzini oporavka nakon umarajućeg rada, tada su na prvom mjestu sportisti izdržljivosti, nakon kojih slijede sportisti iz sportova maksimalne snage te sportisti iz sportova eksplozivne snage.

Poznato je nekoliko faktora koji utiču na postojeće razlike u otpornosti na umor i brzini oporavka među navedenim grupama sportista. Kao prvo, to je već spomenuta kompozicija mišića. Naime, poznato je da sportisti u sportovima izdržljivosti imaju veliki postotak sporih oksidativnih (crvenih) mišićnih vlakana u mišićima koji su glavni pokretači u sportskoj aktivnosti. Nasuprot njima, sportisti u sportovima eksplozivne snage imaju veći postotak brzih glikolitičkih (bijelih) mišićnih vlakana, dok je u sportista u sportovima maksimalne snage odnos sporih i brzih mišićnih vlakana podjednak (Wilmore & Costil, 1999). S obzirom na već navedene razlike u otpornosti na umor i brzinu oporavka koje postoje između različitih vrsta mišićnih vlakana, razlike u otpornosti na umor te brzini oporavka između grupa sportista su i logične.

Drugo moguće objašnjenje navedenih razlika u umoru i oporavku spomenutih grupa sportista može biti i rezultat specifičnog uticaja na pojedine vrste treninga na strukturalne i funkcionalne promjene u organizmu sportista. Dobro je poznato da se u treningu izdržljivosti najviše aktiviraju spora oksidativna mišićna vlakna, što rezultira selektivnom hipertrofijom tih vlakana, kao i povećanjem količine mitohondrijalnih proteina u njima. Nasuprot tome, u sportovima eksplozivne snage, ponajviše se aktiviraju brza mišićna vlakna koja su i podložnija hipertrofiji, što rezultira i povećanjem omjera poprečnog presjeka brzih mišićnih vlakana u odnosu na spora vlakna. Na taj način još se više smanjuje oksidativni potencijal mišića, što pak negativno utiče na otpornost na umor i brzinu oporavka. Takođe, za razliku od treninga maksimalne i eksplozivne snage, trening izdržljivosti, osim strukturalnih promjena na perifernom nivou, rezultira i znatnim promjenama u aerobnoj treniranosti sportista (povećanje VO<sub>2</sub>max) i anaerobnog praga), faktoru koji je u značajnoj pozitivnoj vezi s brzinom oporavka. Navedene razlike u otpornosti na umor među grupama sportista mogu biti vezane i uz nervne faktore, poput razlika u ekscitaciji, aktivaciji motoričkih jedinica te frekvenciji aktivacije motoričkih jedinica (Gandevia, 2001)

Uzimajući u obzir navedeno, moguće je zaključiti kako programe treninga (prvenstveno trajanje pauza između intervala rada te broj serija i ponavljanja u seriji) treba prilagoditi nivou treniranosti sportista, uvažavajući i samu specijalizaciju sportista (npr. sportisti izdržljivosti mogu imati kraće pauze i veći broj ponavljanja i serija u treningu snage i eksplozivne snage od sportista iz sportova eksplozivne snage).

## LITERATURA

1. Bogdanis, G.C., Nevil, M.E. & Lakomy, H.K.A. (1996). *Effects of active recovery on power output during repeated maximal sprint cycling*. European Journal of Applied Physiology, 74, 461-469.
2. Bompa, T. (1999). *Periodization: theory and methodology of training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
3. Drabik, J. (1996). *Children and sports training*. Vermont: Stadion.

4. Graham, J. E., Douglas, B. & Hunsford, M. J. (2003). *Effect of active passive recovery on repeated suicide run time*. Journal of Strength and Conditioning research, 17, 338-341.
5. Hakkinen, K. (1993). *Neuromuscular fatigue and recovery in male female athletes during heavy resistance exercise*. International Journal of Sports Medicine, 14, 53-59.
6. Hicks, A. L. & Ditor, D. S. (2001). *Sex differences in human skeletal muscle fatigue*. Exercise and Sport Sciences Reviews, 29,109-112.
7. Lenmarken, C, & Bergman, T. (1985). *Skeletal Muscle function i man*. Clinical Physiology, 5.
8. Milanović, D. (1997). *Osnove teorije treninga*. U: priručnik za sportske trenere. Zagreb: FFK-e.
9. Noakes, T.D. (2000). *Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance*. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 10, 123-145.
10. Tarnopolsky, M.A. (1999). *Gender differences in metabolism*. Boca Raton: CRC Press.
11. Willmore, J.H & Costill, D.L. (1999): *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
12. Garner, S. H, & Hicks, A.L. (1989). *Prolongation of twitch potentiating mechanism throughout muscle fatigue and recovery*. Experimental Neurology, 103, 280.
13. Semler, J.G. (1999). *Gender differences in fatigability of human skeletal muscle*. Journal of neurophysiology, 82, 3590-3593.
14. Vermeil, A. & Gattone, M. (1999). *Vermeil sports and fitness philosophy for enhancing athletic performance*. Vermeil sports and Fitness.
15. Hinds, T. & Perkes. (2004): *Effects of massage on limb and skin blood flow after quadriceps exercise*. Medicine and Sciences in Sports and Exercise, 36.
16. Volkov, V.M. (1978): *Oporavak u sportu*. Beograd: Partizan.

## **EXOGENOUS AND ENDOGENOUS IMPACT FACTOR FATIGUE AND RECOVERY IN PHYSICAL EXERCISING**

**Abstract:** Inevitable phenomenon in the sport, as an integral part is the appearance of fatigue. The practice of sports, it is a phenomenon that usually occurs during and after strenuous training or competition. That is crucial in some sports as much delay the appearance of fatigue (endurance sports, like running on medium and long lines, skiing, cycling, rowing, etc.), While important in some sports speed of recovery between repetitions period of intensive work (eg table tennis, sports games, etc.). In either case, fatigue is a limiting factor for the achievement of sports results. Today, more and more attention paid to processes and models of recovery after sports training and competition activities, which means that no athlete is a priority as much burden, but they recover more quickly for new sporting challenges. In order to better athlete recovered, rested after resistance exercise (competition) and appeared ready for the next competition, you need to know certain endogenous and exogenous factors and consequently apply the models and methods of recovery.

**Key words:** *endogenous-exogenous factors, physical activity, fatigue, recovery*

---

# ANGAŽOVANJE STUDENTKINJA NIŠKOG UNIVERZITETA U SPORTSKO-REKREATIVNIM AKTIVNOSTIMA - PILOT STUDIJA

---

Saša Pantelić  
Nebojša Randelović

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

Aleksandar Ivanovski

*Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd*

Fizička neaktivnost posebno je izražena u starijoj životnoj dobi, ali se trend male ili gotovo nikakve fizičke aktivnosti zapaža i kod mladih. Istraživanja ukazuju na sve veći porast fizičke neaktivnosti kod populacije studenata i studentkinja. Nivo učestvovanja pojedinaca u sportsko-rekreativnim aktivnostima zavisi od čitavog niza unutrašnjih činilaca i činilaca okoline, ali i od stečenih navika. Cilj istraživanja bio je utvrđivanje angažovanja studentkinja Univerziteta u Nišu u sportsko-rekreativnim aktivnostima. Uzorak ispitanika činilo je 104 studentkinje Niškog Univerziteta (19 do 25 godina) koji su metodom slučajnog izbora izabrani sa sledećih fakulteta: Pravni (n=15); Ekonomski (n=37), Filozofski (n=28), FSFV (n=8) i FZNR (n=16). Meri instrument bio je upitnik indeksa aktivnosti (prema Kasariju) koji je modifikovan za potrebe istraživanja. Izračunati su osnovni deskriptivni parametri, a razlike između grupa utvrđene su t-testom. Obrada podataka realizovana je pomoću statističkog paketa SPSS 16.0. Rezultati istraživanja pokazali su da studentkinje niškog Univerziteta vrlo malo učestvuju u sportsko-rekreativnim aktivnostima (1,6 u toku nedelje), da realizovane aktivnosti u proseku traju vrlo kratko (oko 33 minuta), i da je intenzitet vežbanja i indeks fizičkih aktivnosti (IFA) značajno niži u odnosu na preporučene vrednosti (intenzitet 3,2; IFA= 21,0). Najveće angažovanje u sportsko-rekreativnim aktivnostima utvrđeno je kod studentkinja FSFV u odnosu na studentkinje ostalih fakulteta.

**Ključne reči:** *sportsko-rekreativne aktivnosti, studentkinje, fizička aktivnost*

## 1. UVOD

Savremena tehnologija omogućila je da se dnevni utrošak ljudske energije svede na minimum, odnosno da je aktivan način života kod ljudi gotovo isčezao, i da je sve veći porast fizičke neaktivnosti. Pojedinačno uzevši, nedostatak fizičke aktivnosti i porast konzumiranja visokokalorične ishrane, posebno u nekoliko poslednjih godina, doveo je do alarmantnog porasta broja oboljenja koja su povezana sa takvim načinom života (Sharkey & Gaskili, 2008). Danas manje od 30% američke populacije upražnjava jedva dovoljan nivo fizičke aktivnosti koja je neophodna za zdrav život (30 minuta umerene aktivnosti skoro svako dan) (Booth & Chkravarthy, 2002), a slična je situacija i u većini razvijenih zemalja, gde se usled tehnološkog razvoja odlikuje manji stepen fizičke aktivnosti nego ikada pre – čak 2/3 populacije nedovoljno je fizički aktivno (Trost, Owen, Bauman, Sallis & Brown, 2002). Nedovoljna fizička aktivnost predstavlja faktor rizika za oboljevanje od: gojaznosti, kardiovaskularnih oboljenja, malignih bolesti i dr.

Istraživanja ukazuju i na sve veći porast fizičke neaktivnosti u populaciji studenata (Vuillemin et al., 2005, De Vahl et al., 2005, Fogelholm et al., 2006), iako su poznate brojne koristi koje fizička aktivnost ima na ljudski organizam. Dosadašnja istraživanja ukazuju da je redovnost u sportsko-rekreativnim aktivnostima, pre nego bilo koji genetski faktor, povezana sa zdravljem. Pogrešno je mišljenje da su osobe koje su u prošlosti bile fizički aktivne, trajno zdravstveno zaštićene, kao i da osobe koje nisu atletski tipovi ne mogu imati koristi od vežbanja (Hein, Saudicani & Guntelberg, 1992). Pojedini autori navode da umerena redovna fizička aktivnost utiče na sve sisteme ljudskog organizma, posebno na koštano-mišićni sistem, tako što umanjuje bol u leđima, sprečava osteoporozu, utiče na kontrolu telesne mase, ali smanjuje i simptome depresije, anksioznosti i stresa (Read, 2007, Fogelholm et al., 2006, Carroll & Dudfield, 2004). Efekti sportsko-rekreativnih aktivnosti zavise od obima i intenziteta same aktivnosti, a sa povećanjem obima aktivnosti povećavaju se korisni efekti (ACSM, 2005). Umerene sportsko-rekreativne aktivnosti imaju i ekonomske koristi. Podaci u ekonomski razvijenim zemljama ukazuju na povećanje finansijskih troškova koji su posledica fizički neaktivnih i gojaznih pojedinaca. Istraživanja navode da oko 6 % ukupnih troškova koji se odnose na brigu za zdravlje otpada na posledice telesne neaktivnosti i debljinu (World Health Organization, 2003.).

Negativne posledice nisu zaobišle ni studente pred kojima su velike obaveze samih programa studija. U zavisnosti od fakulteta koji pohađaju i obaveza koje nose studije, zavisi i njihovo slobodno vreme, a prema tome i odabir aktivnosti u tom vremenu. Nivo ukupne dnevne aktivnosti i aktivnosti u slobodnom vremenu zavisi od čitavog niza unutrašnjih činilaca i činilaca okoline, ali takođe i od navika stečenih za vreme školovanja.

Istraživanje koje je obuhvatilo 10.000 diplomaca i bivših studenata Univerziteta Harvard pokazalo je da je grupa ispitanika sa najmanjim stepenom aktivnosti imala 78,8 smrtnih slučajeva godišnje, a bili su uzrokovani oboljenjima srca i krvnih sudova, dok je grupa sa najvišim stepenom aktivnosti imala 43,0 smrtna slučaja godišnje, što daje rezultirajuću stopu rizika od 54%. Izraženo na taj način, rizik od umiranja bio je 46% manji među aktivnim ispitanicima (Paffenbarger, Hyde & Wing, 1986).

Buntić (2006) je vršila procenu fizičkih aktivnosti studenata u strukturi slobodnog vremena. Cilj ovog istraživanja bio je da se otkrije koliko slobodnog vremena studenti posvećuju sportskim aktivnostima, koje sportske aktivnosti preferiraju i da li takav odabir provođenja slobodnog vremena i odabir samog fakulteta utiče na percepciju njihovog subjektivnog stanja i zdravlja. Uzorak je sačinjavalo 615 ispitanika studentske populacije Zagrebačkog Univerziteta, od čega 229 muških ispitanika i 386 ženskih, prosečne starosti 19,57 godina. Rezultati ankete pokazali su lošije rezultate kod studentkinja, odnosno da studentkinje nemaju stečenu naviku bavljenja sportsko-rekreativnim aktivnostima. Sportom povremeno ili rekreativno bavi se svaka druga studentkinja, dok je među studentima taj postotak veći. 63,47% studentkinja bavi se sportom ili rekreacijom, zadnjih šest meseci do godinu dana i to samo jednom u toku nedelje. Ovome u prilog ide i poražavajuća činjenica da većina studentkinja (čak 52%) ima raznorazne subjektivne poteškoće koje rešavaju uzimanjem tableta za smirenje ili protiv bolova.

Daskapan, Handan, Eker & Eker (2006) su na uzorku od 303 ispitanika vršili ispitivanje sa ciljem da se ustanovi šta najčešće sprečava studente da se bave fizičkim aktivnostima. Uzorak su činile 222 studentkinje i 81 student, prosečne starosti 20,5 godina. Rezultati su pokazali da je 222 studentkinje njih 174 su fizički neaktivne, a da je od 81 studenta neaktivno bilo samo 36. Fizički aktivni ispitanici su isključeni iz daljeg istraživanja, a sa fizički neaktivnim studentima je sprovedena anketa u vidu upitnika. Došlo se do podataka, da je najčešća spoljašnja barijera za bavljenje fizičkim aktivnostima kod studenata nedostatak vremena zbog popunjenog rasporeda predavanja, da roditelji pridaju više značaja akademskom uspehu nego vežbanju i nedostatak vremena zbog porodičnih i društvenih obaveza. Kao najčešća unutrašnja barijera se javlja

nedostatak energije i da nisu u stanju da vežbaju.

Na uzorku od 397 studenata (132 studenta i 265 studentkinje) starosti od 18 do 21 godine, Ćurković, Bagarić, Straža i Šuker (2009) sproveli su istraživanje da bi utvrdili angažovanje studenata sredstvima fizičkih vežbi. Primenjen je anonimni upitnik, a istraživalo se koliko se studenti aktivno bave sportom i koliko učestvuju u rekreativnim aktivnostima. Pored toga istražena je njihova subjektivna procena psiho-fizičkog stanja i šta za njih predstavlja učestvovanje u određenim sportsko-rekreativnim aktivnostima. Analiza angažovanja u fizičim aktivnostima pokazala je da se mali broj ispitanih studenata (svega 2%) aktivno bavi sportom i takmiči u sportskim klubovima a da je prestanak bavljenja sportom najčešći između 16. i 18. godine života. Analiza angažovanja fizičkih aktivnosti, pokazala je da ispitanici najčešće učestvuju u rekreativnim aktivnostima (31,16%). Najčešće birane rekreativne aktivnosti u ispitanom uzorku su: aerobik (6,03%), vežbe sa opterećenjem (5,02%), trčanje (3,26%), plesne strukture (2,26%), biciklizam (1,75%) i pilates (1,75%). Analiza subjektivne procene psiho-fizičkog stanja (kondicije) u skladu je sa njihovim angažovanjem u sportsko-rekreativnim aktivnostima. Naime, 61,30% ispitanih studenata svoju kondiciju procenjuju kao izrazito lošu, a dodatnih 36,93% navodi da su u lošoj kondiciji, dok čak 41% studenata navodi da im fizičko vežbanje predstavlja veliki napor. Od ukupnog broja studenata koji su prijavili angažovanje u nekoj sportsko-rekreativnoj aktivnosti, 57,78% je navelo da vežba isključivo radi vlastitog zdravlja.

S obzirom na prepoznatu važnost fizičkih sportsko-rekreativnih aktivnosti, cilj ovog rada bio je da se istraži prisutnost sportsko-rekreativnih fizičkih aktivnosti u populaciji studentkinja niškog univerziteta.

## 2.METODE

### *Uzorak ispitanika*

Populacija iz koje je uzet uzorak za istraživanje definisana je kao populacija studentkinja Niškog univerziteta hronološke starosti od 19 do 25 godina. Ukupan broj ispitanica uključenih u istraživanje bio je 104, koje su metodom slučajnog izbora izabrane sa sledećih fakulteta: Ekonomski (n=37), Pravni (n=15), Filozofski (n=28), FSFV (n=8) i FZNR (n=16) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Osnovne karakteristike ispitanica

	n	God	Telesna masa		Telesna visina		BMI	
			Mean	St.Dev	Mean	St.Dev	Mean	St.Dev
Ekonomski	37	21.8	60.3	8.1	168.8	6.8	21.1	2.0
Pravni	15	22.3	57.5	5.36	168.3	4.8	20.3	1.4
Filozofski	28	21.2	55.6	7.1	165.5	5.5	20.4	2.4
FSFV	8	21.3	63.0	8.7	167.6	4.8	22.5	3.6
FZNR	16	21.4	56.4	5.5	165.0	6.2	20.7	1.7

**Legenda:** n - broj ispitanica, God - prosečna starost, Mean - srednja vrednost, St.Dev - standardna devijacija, BMI - indeks telesne mase

**Uzorak mernih instrumenata**

Uzorak mernih instrumenata predstavlja je anonimni upitnik **Indeksa aktivnosti** (Kasari 1976, prema Sharkey & Gaskill, 2008). Upitnik se sastojao od ličnih podataka ispitanika (pol, fakultet, godine) i od četiri pitanja koja su se odnosila na fizičku aktivnost (intenzitet, trajanje, učestalost i subjektivna ocena svoje kondicije) na osnovu koje je izračunat Indeks fizičke aktivnosti. Indeks je opravdan i potvrđen na laboratorijskim testovima aerobne sposobnosti. Vrednost indeksa od 40 pa više indikator je dovoljne aktivnosti i očekivanih pozitivnih zdravstvenih efekata. Ako vrednost indeksa ide ispod 40, trebalo bi povećati dnevne aktivnosti (Sharkey & Gaskili, 2008). Radi lakšeg tumačenja rezultata i statističke obrade izvršena je modifikacija originalnog upitnika. Takođe izmereni su i telesna masa i telesna visina ispit i izračunat BMI (indeks telesne mase) da bi se imao uvid u stanje uhranjenost ispitanica.

**Obrada podataka**

Podaci su obrađeni pomoću statističkog paketa za obradu podataka SPSS 16.0. Za sve rezultate izračunati su osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina (Mean), standardna devijacija (St.Dev), minimalna (Min) i maksimalna (Max) vrednost i raspon (Range). Razlike između grupa utvrđene su T testom za nezavisne uzorke. Nivo statističke značajnosti bio je .05

**3.REZULTATI**

Rezultati istraživanja prikazani su tabelarno (Tabele 2, 3, 4, 5, 6, i 7). Na Tabeli 2 prikazani su osnovni deskriptivni parametri primenjenih mernih instrumenata za procenu fizičke aktivnosti studentkinja. Inspekcijom rezultata u Tabeli 2 može se konstatovati da kod svih ispitanica, uključenih u istraživanje, bez obzira o kom fakultetu se radi, postoje velike pojedinačne razlike u svim primenjenim mernim instrumentima, što je vidljivo na osnovu velikih vrednosti raspona (Range).

Najveće vrednosti u svim primenjenim mernim instrumentima zabeležene su kod studentkinja Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, ali su i kod ove grupe primetne značajne varijacije u pojedinačnim vrednostima. Učestalost vežbanja kod ove grupe studentkinja iznosila je 3,25 puta u toku nedelje, trajanje nešto više od 45 minuta (45,63), a na skali od 1 do 5 prosečan intenzitet vežbanja ocenjen je sa 3,63, dok je indeks fizičke aktivnosti iznosio 41,00. Ako se posmatra celokupna populacija studentkinja uključenih u istraživanje, dobijene su slične vrednosti u smislu velikog raspona između minimalne i maksimalne vrednosti, što govori u prilogu da je ispitani uzorak nehomogen. Može se konstatovati da je prosečna učestalost vežbanja, ako se posmatra celokupni uzorak, vrlo mala (1,63), da je trajanje ovih aktivnosti u proseku oko 33 minuta (33,13), a da je indeks fizičke aktivnosti vrlo nizak i iznosi 21,01.



Tabela 2. Osnovni parametri deskriptivne statistike (n=104)

		Učestalost	Trajanje	Intenzitet	Sub. Ocena	IFA
Ekonomski n=37	Mean	1,32	32,57	2,97	2,59	16,72
	Std. Dev	1,42	14,02	1,12	0,76	14,31
	Min	0,00	20,00	1,00	1,00	1,00
	Max	6,00	60,00	5,00	4,00	60,00
	Range	6,00	40,00	4,00	3,00	59,00
Pravni n=15	Mean	1,47	33,00	3,00	2,33	20,73
	Std. Dev	1,51	15,21	1,46	1,05	25,57
	Min	0,00	20,00	1,00	1,00	1,00
	Max	4,00	60,00	5,00	4,00	80,00
	Range	4,00	40,00	4,00	3,00	79,00
Filozofski n=28	Mean	1,29	30,54	3,25	2,57	17,61
	Std. Dev	1,41	11,17	1,14	0,88	19,16
	Min	0,00	20,00	1,00	1,00	2,00
	Max	6,00	45,00	5,00	5,00	75,00
	Range	6,00	25,00	4,00	4,00	73,00
FSV n=8	Mean	3,25	45,63	3,63	3,13	41,00
	Std. Dev	2,37	19,89	0,92	0,64	27,69
	Min	0,00	20,00	3,00	2,00	3,00
	Max	6,00	60,00	5,00	4,00	80,00
	Range	6,00	40,00	2,00	2,00	77,00
FZNR n=16	Mean	2,31	32,81	3,75	2,50	27,13
	Std. Dev	2,33	16,32	1,00	1,09	26,34
	Min	0,00	20,00	2,00	1,00	5,00
	Max	6,00	60,00	5,00	4,00	80,00
	Range	6,00	40,00	3,00	3,00	75,00
Ukupno n=104	Mean	1,63	33,13	3,22	2,58	21,01
	Std. Dev	1,75	14,58	1,17	0,88	21,35
	Min	0,00	20,00	1,00	1,00	1,00
	Max	6,00	60,00	5,00	5,00	80,00
	Range	6,00	40,00	4,00	4,00	79,00

Kako je utvđeno da prosečna učestalost vežbanja iznosi 1.63 puta u toku nedelje (Tabela 2), na Tabeli 3. prikazana je prosečna učestalost vežbanja ispitanica koje su uključene u istraživanje. Od ukupno 104 studentkinje samo 8 (7,69%) je odgovorilo da vežba svakodnevno. Njih 12 je odgovorilo da vežba „3 do 5 puta nedeljno“, (11,56%). Ukupno 19 studentkinja (18,27%)

odgovorilo je da vežba „jednom ili dva puta nedeljno“, dok je najveći broj studentkinja odgovorio da vežba „nekoliko puta mesečno“ 36 (34,61%) i da vežba „manje od jednom mesečno“ odnosno, da skoro i ne vežbaju 29 (27,88%). Inspekcijom Tabele 3. može se konstatovati da su statistički značajne razlike između grupa utvrđene samo između 4-te grupe (studentkinje FSFV) i ostalih grupa, dok između ostalih grupa nije utvrđena značajna razlika (podaci nisu prikazani). Razlike između studentkinja FSFV i studentkinja Ekonomskog i Filozofskog fakulteta bile su na nivou statističke značajnosti od .01 (FSFV prema Ekonomski, Sig.= .004; FSFV prema Filozofski, Sig.= .006), dok je razlika između studentkinja FSFV i studentkinja Pravnog fakulteta bila na nivou značajnosti od .05 (FSFV prema Pravni, Sig.= .038). Između ispitanica FSFV i FZNR nije utvrđena statistički značajna razlika u nivou učestalosti vežbanja u toku nedelje.

**Tabela 3.** Učestalost fizičke aktivnosti studentkinja

	n= 104		Razlike između grupa	t	Sig.	
	N	%				
Učestalost fizičke aktivnosti	Svaki dan ili skoro svaki dan	8	7,69			
	Od 3 do 5 puta nedeljno	12	11,54	Ekonomski : FSFV	- 3,07	<b>0,004**</b>
	Jednom ili dva puta nedeljno	19	18,27	Pravni : FSFV	- 2,21	<b>0,038*</b>
	Nekoliko puta mesečno	36	34,61	Filozofski : FSFV	- 2,96	<b>0,006**</b>
	Manje od jednom mesečno	29	27,88			

U tabeli 4 predstavljeno je trajanje fizičke aktivnosti kod studentkinja. Na pitanje o trajanju fizičkih aktivnosti najviše studentkinja odgovorilo je da ta aktivnost traje „od 20 do 30 minuta“, njih ukupno 33 (31,73%) i „manje od 20 minuta“, čak njih 32 (30,77%). Sa druge strane, najmanje je bilo studentkinja koje vežbaju upravo „duže od 60 minuta“, ukupno 15 (14,45%), dok je kod 24 studentkinje (23,08%) zabeleženo trajanje sportsko-rekreativnih aktivnosti u trajanje „od 30 do 60 minuta“. Rezultati t-testa za merni instrument „trajanje vežbanja“ ukazuju da je utvrđeno postojanje značajnih razlika između grupa samo u dva slučaja i to: između studentkinja FSFV i studentkinja ekonomskog fakulteta (Sig.= .032), i studentkinja FSFV i studentkinja filozofskog fakulteta (Sig.= .008).

**Tabela 4.** Trajanje fizičkih aktivnosti studentkinja

	n= 104		Razlike između grupa	t	Sig.	
	N	%				
Trajanje fizičke aktivnosti	Duže od 60 minuta	15	14,42			
	Od 30 do 60 minuta	24	23,08	Ekonomski : FSFV	- 2,21	<b>0,032*</b>
	Od 20 do 30 minuta	33	31,73	Filozofski : FSFV	- 2,80	<b>0,008**</b>
	Manje od 20 minuta	32	30,77			

Nivo značajnosti \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$

Na skali od 1 do 5 ispitanice su imale da ocene intenzitet svoje aktivnosti kada ih realizuju. U tabeli 5 predstavljeni su rezultati ocene „intenziteta fizičke aktivnosti“ studentkinja i prikazane

razlike između ispitivanih grupa. Može se konstatovati da je utvrđena statistički značajna razlika samo između grupe studentkinja ekonomskog fakulteta i studentkinja fakulteta zaštite na radu (Sig = .020). Najviše studentkinja je odgovorilo da se intenzitet tih aktivnosti može opisati kao „umerena zadihanost“. Takvih studentkinja bilo je 43 (47,78%). 19 studentkinja (18,27%) odgovorilo je da u toku sportsko-rekreativnih aktivnosti oseća „ubrzano disanje i znojenje“, dok je 18 studentkinja (17,31%) intenzitet svoje aktivnosti opisalo kao „povremeno jaka zadihanost“. „Umerena zadihanost“ fizičkim aktivnostima zabeležena je kod 43 studentinje (41,35%) i ovaj intenzitet aktivnosti je najviše prisutan kod studentkinja. Studentkinje koji intenzitet svoje aktivnosti opisuju kao "blaga zadihanost", bilo ih je 15 (14,42%), a samo 9 studentkinja (8,65%) opisalo je da prilikom realizacije fizičkih aktivnosti intenzitet fizičke aktivnosti opisuje kao „laka zadihanost“.

**Tabela 5. Intenzitet fizičkih aktivnosti studentkinja**

	n= 104		Razlike između grupa	t	Sig.	
	N	%				
Intenzitet fizičke aktivnosti	Ubrzano disanje, znojenje	19	18,27	Ekonomski : FZNR	- 2,39	0,020*
	Povremeno jaka zadihanost	18	17,31			
	Umerena zadihanost	43	41,35			
	Blaga zadihanost	15	14,42			
	Laka zadihanost	9	8,65			

Nivo značajnosti \* p< .05; \*\* p< .01

U tabeli 6 predstavljena je subjektivna ocena kondicije (forme) studentkinja. Zabeleženo je da samo jedna studentkinja (0,96%), smatra da je njen nivo kondicije rezultat „veoma aktivnog stila života“. 11 (10,58%) studentkinja smatra da vode „aktivan i zdrav život“, dok je najviše njih koji svoju kondiciju opisuju kao „prihvatljivo ali može i bolje“, ukupno 49 (47,11%). Studentinje koje smatraju da imaju „nedovoljno“ kondicije za fizičke aktivnosti bilo je 29 (27,88%), dok je 14 (13,46%) studentkinja svoj nivo kondicije ocenio kao „veoma slab“. Na pitanje kako studentkinje subjektivno ocenjuju svoju kondiciju (Tabela 6), može se konstatovati da ni između jedne grupa studentkinja uključenih u istraživanje nije utvrđena statistički značajna razlika.

**Tabela 6. Subjektivna ocena kondicije studentkinja**

	n= 104		Razlike između grupa	t	Sig.
	N	%			
Subjektivna ocena kondicije (forme)	Veoma aktivan stil života	1	0,96	-	-
	Aktivan i zdrav život	11	10,58	-	-
	Prihvatljivo, može i bolje	49	47,11	-	-
	Nedovoljno	29	27,88	-	-
	Veoma slab	14	13,46	-	-

- - nema značajnih razlika između grupa

Indeks fizičke aktivnosti (IFA) izračunat je po obrascu *intenzitet h trajanje h frekvencija*. Analiziranjem rezultata u Tabeli 7. može se konstatovati da od ukupnog broja studentkinja najviše njih pripada kategoriji koja ima IFA od 0 do 19 bodova. Takvih studentkinja je 67 (izraženo u procentima 64,42%). Fizička aktivnost ovih studentkinja može se opisati kao „sedentarni način života“, tj. one najveći deo slobodnog vremena provode sedeći, krećući se nedovoljno ili na kratkim relacija, što ne utiče značajno na poboljšanje zdravstvenog stanja. Po pitanju fizičkih aktivnosti, ni kod jedne studentkinje nije utvrđen „veoma aktivan stil života“, a samo njih 4 (3,85%) ima visoku ocenu po broju bodova u rasponu od 80 do 99. Onih studentkinja, čiji je opis ocene IFA dobar i dovoljan, bilo je 8 (7,69%) u obe kategorije. Ukupno 17 studentkinja (16,35%9 ima nedovoljno fizičkih aktivnosti što je, po Kasariju, slaba ocena IFA. Može se konstatovati da su značajne razlike između grupa za memi instrument „indeks fizičke aktivnosti utvrđene između studentkinja FSFV i studentkinja sa ekonomskog i filozofskog fakulteta (Sig. = .001; Sig. = .009).

**Tabela 7. Indeks fizičke aktivnosti (IFA) studentkinja**

	n= 104			Razlike između grupa	t	Sig.	
	Br. bodova	N	%				
Indeks fizičke aktivnosti	<b>Veoma aktivan životni stil</b>	100	0	0			
	<b>Aktivan i zdrav život</b>	80-99	4	3,85			
	<b>Aktivan stil života</b>	60-79	8	7,69	Ekonomski : FSFV	- 3,62	<b>0,001**</b>
	<b>Prihvatljivo, može i bolje</b>	40-59	8	7,69	Filozofski : FSFV	- 2,76	<b>0,009*</b>
	<b>Nedovoljno</b>	20-39	17	16,35			
	<b>Sedentarni stil života</b>	0-19	67	64,42			

Nivo značajnosti \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$

#### 4. DISKUSIJA

Uvidom u rezultate osnovnih deskriptivnih parametara može se zaključiti da je nivo sportsko-rekreativnih aktivnosti, u ukupnoj populaciji studentkinja koje su uključene u istraživanje, na veoma niskom nivou. Analiza ukupne fizičke aktivnosti je vrlo niska u ispitanoj populacionoj grupi što je u skladu sa ranije sprovedenim istraživanjima pojedinih autora u zemljama Evrope i sveta (Read, 2007). Stojanović i sar. (2008) istraživanjem su utvrdili da je češća fizička neaktivnost kod studentkinja (66,90%), nego kod studenata (36,32%), a slične rezultate dobila je i Buntić (2002). Potvrđene su značajne razlike između muške i ženske populacije studenata. Lošiji rezultati izraženiji su kod studentkinja u odnosu na studente. Sportom povremeno ili rekreativno bavi se svaka druga studentkinja, dok je među studentima taj postotak veći (čak 72,05%). Ova istraživanja pokazuju da je fizička neaktivnost više izražena kod studentkinja. Činjenica da studentkinje svoje slobodno vreme retko provode baveći se nekim sportsko-rekreativnim aktivnostima još jednom je potvrđena istraživanjem koje je realizovano. Ovaj trend je prisutan i na drugim Univerzitetima kako kod nas tako i u Evropi, a i šire, što je istraživanjima i potvrđeno (Vuillemin i sur. 2005). Međutim, rezultati pojedinih ispitivanja ukazuju i na to da kod mladih nema razlike među polovima u pogledu fizičke aktivnosti, odnosno fizičke neaktivnosti (Branca, 1999).

Rezultati t-testa (Tabela 3) pokazali su da statistički značajne razlike između grupa postoje samo između grupe studentkinja FSFV i studentkinja Ekonomskog i Filozofskog fakulteta na nivou značajnosti od .01 (FSFV prema Ekonomski, Sig.= .004; FSFV prema Filozofski, Sig.= .006), dok je razlika između studentkinja FSFV i studentkinja Pravnog fakulteta bila na nivou značajnosti od .05 (FSFV prema Pravni, Sig.= .038). Učestalost vežbanja od prosečno 3,25 puta u toku nedelje kod studentkinja FSFV značajno je veća od ovih vrednosti kod studentkinja ostalih fakulteta, a koja se kreće od 1,32 do 2,31. Potrebno je napomenuti da jedino studentkinje FSFV zadovoljavaju minimalni kriterijum učestalosti vežbanja nedeljno koji treba da se kreće od 3 i više puta u toku nedelje (ACSM, 1998; Astrand, 1999, Blair, LaMonte & Nichaman, 2004, Pate et al., 1995). Ovakvo dobijeni podaci idu u prilog specifičnostima FSFV, gde se traži da studenti i studentkinje poseduju određene navike za fizičkim vežbanjem, i u vannastavnim aktivnostima, kako bi lakše mogli da prate praktične vežbe koje su predviđene nastavnim planovima i programima. Buntić (2006) navodi da se sportskim ili povremeno rekreativnim aktivnostima bavi svaka druga studentkinja i da takva fizička aktivnost nedovoljna da kod njih izazove potrebne transformacijske procese za održavanje i unapređenje sposobnosti. Rezultati dobijeni ovim istraživanjem ukazali su na postojanje razlika u učestalosti vežbanja između grupa ispitanica u zavisnosti od fakulteta koji studiraju, a da je generalno učestalost vežbanja vrlo mala.

Na osnovu dobijenih podataka potrebno je uključiti što veći broj studentkinja u redovan sistem fizičkog vežbanja što je potvrđeno i u istraživanjima pojedinih autora. Širić, Blažević i Vladović (2009) u svom istraživanju, koje je obuhvatilo ukupno 176 studenata (64 studenta i 112 studentkinja), pokazali su da više od 90% studenata se barem ponekad bavi sportsko-rekreativnim aktivnostima u slobodno vreme, dok je kod studentkinja ovaj procenat iznosio nešto više od 80%. Sportsko-rekreativnim aktivnostima dva i više puta nedeljno bavi se 78% studenata, a kod studentkinja je znatno manja učestalost fizičkih aktivnosti, tek nešto više od 61%. Kao najčešći razlog za bavljenje fizičkim aktivnostima studenti navode unapređenje zdravlja, a studentkinje estetski izgled. Istraživanje ovih autora navodi, da mogući razlozi za smenjeno bavljenje fizičkim vežbanjem kod populacije studenata, može se tražiti u materijalnoj situaciji, neznanju o vrstama i oblicima sportskih i rekreativnih aktivnosti, preopterećenju obavezama na fakultetu ili jednostavno nezainteresovanosti. Zanimljivo je da onaj deo ispitanika koji bar ponekad upražnjava sportske ili rekreativne aktivnosti želi da ima organizovano vežbanje, najverovatnije iz razloga jer su im tada osigurani prostori i rekviziti. Međutim, pojedini sportski stručnjaci (Majerić, Strel & Tušak, 2001) ukazuju i na neadekvatne uslove za realizaciju sportsko-rekreativnih aktivnosti studenata, pa se dobijeni rezultati mogu eventualno tumačiti i na način da mala učestalost vežbanja proizilazi upravo zbog neadekvatnih uslova za realizaciju istih.

Prosečno trajanje fizičkih aktivnosti kod studentkinja, izraženo u minutima iznosi 33,13 minuta, što je nešto malo više od preporučenog minimuma trajanja fizičkih aktivnosti (Sharkey & Gaskili, 2008). Ako se ovome doda i nedovoljna učestalost u toku nedelje može se zaključiti da studentkinje uključene u istraživanje pripadaju grupi vrlo neaktivnih subjekata. Značajne razlike između grupa zabeležena su samo u dva slučaja i to: između studentkinja FSFV i studentkinja ekonomskog fakulteta (Sig.= .032), i studentkinja FSFV i studentkinja filozofskog fakulteta (Sig.= .008). I ovde je posebno napomenuti da su vrednosti kod studentkinja FSFV statistički značajno veće nego kod studentkinja drugih fakulteta (45,63 u odnosu na 32,57 i 30,54 minuta). Slične rezultate dobio je i Nacionalni medicinski institut, koji je u svom istraživanju pokazao da približno 28% američke populacije živi potpuno sedentarnim stilom života, ne upražnjavajući nikakav vid aktivnosti, a da samo 42% upražnjava manje od preporučenog minimuma od fizičke aktivnosti (30 minuta aktivnosti skoro svaki dan). Za 10% ove grupacije može se reći da ostvaruje optimalan nivo fizičke aktivnosti koje je preporučio Nacionalni medicinski institut (60 minuta umerene fizičke aktivnosti skoro svaki dan) (Sharkey & Gaskili, 2008).

Intenzitet fizičkih aktivnosti koje studentkinje realizuju, predstavljen na skali od 1 do 5, iznosi prosečno 3,22 što odgovara intenzitetu „umerena zadihanost“ (Tabela 5). Istraživanja su dokazala da intenzitet aktivnosti treba da se odigrava iznad minimuma metaboličkog novoa, tj. praga, da bi se očekivale promene u aerobnim sposobnostima. Povećanjem intenziteta i trajanja aktivnosti povećava se potrošnja kiseonika, dolazi do oksidacije masti i ugljenih hidrata i time se ostvaruje jedan od najznačajnijih pozitivnih efekata fizičke aktivnosti (Sharkey & Gaskili, 2008). Utvrđena je statistički značajna razlika samo između grupe studentkinja ekonomskog fakulteta i studentkinja FZNR (Sig.= .020). Ovako dobijeni rezultati najverovatnije su nastali kao posledica nepoznavanja pravilnog ocenjivanja intenziteta vežbanja. Sisson (2005) je sproveda istraživanje sa ciljem da se ispita znanje studenata o dobiti fizičkih aktivnosti i razumevanje umerene fizičke aktivnosti. Rezultati su pokazali da ispitanici razumeju definiciju fizičke aktivnosti ali im nije jasna učestalost, trajanje i intenzitet umerene fizičke aktivnosti.

Subjektivna ocena kojom su ispitanice ocenjivale svoj nivo kondicije (forme) pokazuje da srednja ocena kod studentkinja iznosi 2,58 (Tabela 6). Iako je utvrđeno (t-test) da ne postoje razlike između grupa studentkinja uključenih u istraživanje, može se zaključiti da subjektivnom ocenom, na skali od 1 do 5, sebe najviše ocenjuju studentkinje FSFV (3,13). Ovome ide u prilog i najveća zabeležena učestalost i intenzitet vežbanja, kao i trajanje vežbanja kod ovih studentkinja. Ako se uporede ovako dobijeni rezultati sa rezultatima istraživanja Čurkovića i sar. (2009), koji su na uzorku od 397 studenata (132 studenta i 265 studentkinje) vršili procenu fizičkih aktivnosti analizom subjektivne procene psiho-fizičkog stanja (kondicije), dolazi se do zaključka da je u skladu sa angažovanjem studenata u sportsko-rekreativnim aktivnostima i subjektivna ocena kondicije. Naime, 61,30% ispitanih studenata i studentkinja u ovoj studiji je svoju kondiciju procenilo kao izrazito lošu, a dodatnih 36,93% navodi da su u lošoj kondiciji. Većina ispitanih studenata nije učestvovala u sportsko-rekreativnim aktivnostima u svoje slobodno vreme, a s obzirom na prisutnu veliku neaktivnost, 41% studenata i studentkinja navodi da im fizičko vežbanje predstavlja veliki napor.

Statistički posmatrano, rezultat pokazuje da je u grupi od 104 studentkinje najviše njih (49) koje su odgovorile da je njihova kondicija „prihvatljiva ali može i bolje“ (47,11%). Međutim, prisutan je i veliki broj onih studentkinja koje smatraju da imaju „nedovoljno“ kondicije za fizičke aktivnosti (njih 29 odnosno 27,88%), i onih koje su svoj nivo kondicije ocenile kao „veoma slab“ (14 odnosno 13,46%). Ovaj podatak govori u prilog tome da je ispitana polulacija studentkinja generalno zadovoljna svojom formom ali i da ona može znatno da se popravi uključivanjem u razne oblike sportsko-rekreativnih aktivnosti.

U Tabeli 7 prikazani su rezultati istraživanja za merni instrument „indeks fizičke aktivnosti“ studentkinja niškog univerziteta. Indeks fizičke aktivnosti (IFA) izračunat je po obrascu *intenzitet h trajanje h frekvencija*, i predstavljen je brojem bodova. Prosečan IFA kod studentkinja iznosio je 21,01 što, po Kasariju, predstavlja donju granicu nivoa fizičkih sposobnosti i ocenjuje se kao nedovoljna (Tabela 8), a ukupno 67 ispitanica (64,42%) imalo je ove vrednosti IFA.

**Tabela 8.** Nivo indeksa fizičke aktivnosti (IFA) prema Kasariju

	Kategorija		
	Opis	Ocena	Broj bodova
Indeks fizičke aktivnosti	Veoma aktivan životni stil	Vrlo visoka	100
	Aktivan i zdrav život	Visoka	80-99
	Aktivan stil života	Dobra	60-79
	Prihvatljivo, ali može i bolje	Dovoljna	40-59
	Nedovoljno	Slaba	20-39
	Sedentarni stil života	Veoma slaba	0-19

Fizička aktivnost ovih studentkinja može se opisati kao „sedentarni način života“, tj. one najveći deo slobodnog vremena provode sedeći, krećući se nedovoljno ili na kratkim relacija, što ne utiče značajno na poboljšanje zdravstvenog stanja.

Izražena fizička neaktivnost može u budućnosti da ima za posledicu znatno povećanje telesne težine, ukoliko nastave sedentarnim stilom života. Po istraživanju koje je sprovedla Buntić (2002), studentkinje većinu svog slobodnog vremena posvećuju učenju i nemaju stečenu naviku bavljenja sportskim aktivnostima. Značajne razlike između grupa u IFA utvrđene su između studentkinja FSFV i studentkinja sa ekonomskog i filozofskog fakulteta (Sig.= .001; Sig.= .009) (Grafik 1). Ovako dobijeni rezultati najverovatnije su posledica specifičnosti svakog od fakulteta. Najviši IFA utvrđen je kod studentkinja FSFV (41,00), dok je najniži kod studentkinja ekonomskog i filozofskog fakulteta (16,72 odnosno 17,61), što je potvrđeno i t-testom.

**Grafik 1.** Uporedni pregled IFA studentkinja niškog univerziteta

Međutim, zabrinjava činjenica da ni kod jedne od studentkinje uključenih u istraživanje nije utvrđen „veoma aktivan stil života“, a samo njih 4 (3,85%) ima visoku ocenu po broju bodova u rasponu od 80 do 99. U svakoj od ispitivanih grupa utvrđene su vrlo niske minimalne vrednosti IFA (vrednost IFA kreće od 1 do 5), što ukazuje na to da pojedine ispitanice uopšte nisu uključene u neki od oblika fizičkih aktivnosti. Studije koje ukazuju na važnost fizičke aktivnosti za očuvanje i unapređenje zdravlja, ali i za prevenciju mnogih bolesti savremenog doba, mnogobrojne su (Brown & Siahpush, 2007; Mikkilä, Lahti-Koski, Pietinen, Virtanen & Rimpelä, 2003; Ostojčić i sar, 2009),

a rezultati realizovanog našeg istraživanja ukazuju da fizička neaktivnost predstavlja veliki problem među ispitanim studentkinjama niškog univerziteta, pa je iste potrebno uključiti u redovno sistematsko vežbanje. Ako se uzme u obzir istraživanje Kamijo & Takeda (2009) koji su dokazali povoljan uticaj redovne fizičke aktivnosti na kognitivno funkcionisanje mladih odraslih osoba, sportsko-rekreativne aktivnosti studenata bi mogle da imaju i pozitivan uticaj na uspeh studiranja.

Na osnovu dobijenih podataka mogu se dati i određene preporuke za primenu fizičkih aktivnosti kod studentkinja niškog univerziteta. Takođe, potrebno je upoznati studentkinje sa prednostima i pozitivnim efektima koje svakodnevna fizička aktivnost ima, i uključiti ih u neki od redovnih programa telesnog vežbanja, odnosno da provode znatno više vremena baveći se nekim sportom ili umerenom fizičkom aktivnošću. Učestalo i redovno vežbanje predstavlja važnu komponentu prevencije malignih i kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa i gojaznosti, zatim vežbanje omogućava održavanje optimalne telesne mase i telesnog sastava, izgradnju i održavanje zdravih kostiju, mišića i zglobova, promovisanje psihološkog blagostanja i jačanje imunog sistema (Ostojić i sar, 2009). Preporuke se odnose na povećanje fizičkih aktivnosti studentkinja angažovanjem u fitness klubovima ili na mestima koja pružaju odgovarajuće uslove za vežbanje (Čurković i sar., 2009).

## 5. ZAKLJUČAK

Fizička aktivnost predstavlja svaki oblik pokreta tela koji povećava energetske potrošnje, a uključuje vežbanje, trening i takmičenje, intenzivni profesionalni rad, kućne poslove i druge aktivnosti koje zahtevaju fizičko naprezanje. Značaj fizičke aktivnosti u uslovima savremene civilizacije potvrđen je različitim studijama. Nedostatak kretanja narušava neuro-motoričku regulaciju funkcija organizma, dovodi do opadanja telesnih sposobnosti i poremećaja u aktivnosti između organskih sistema, smanjujući adaptivne mogućnosti organizma i umne i fizičke sposobnosti.

Primarni interes ovog istraživanja bio je da se utvrdi koliko su studentkinje niškog univerziteta angažovane u sportsko-rekreativnim aktivnostima, odnosno da se utvrdi nivo fizičke aktivnosti, učestalost, intenzitet, trajanje kao i njihova subjektivna ocena o stanju kondicije. Na uzorku od 104 studentkinje niškog univerziteta starosti od 19 do 25 godina, koje su metodom slučajnog izbora izabrane i uključene u istraživanje, provedena je anketa sa pitanjima vezanim za angažovanje u sportsko-rekreativnim aktivnostima. Kroz pojedine parametre realizovane ankete, utvrđeno je angažovanje studentkinja niškog univerziteta u sportsko-rekreativnim aktivnostima koje je vrlo malo, odnosno potvrđeno je da je među studentkinjama niškog prisutna velika fizička neaktivnost. Na osnovu dobijenih podataka mogu se dati određene preporuke za primenu fizičkih aktivnosti kod studentkinja. Preporuke bi se odnosile na povećanje fizičkih aktivnosti kod studentkinja angažovanjem u fitness klubovima ili na mestima koja pružaju odgovarajuće uslove za vežbanje. Pored ovih aktivnosti potrebno je preporučiti i bilo koji drugi oblik vežbanja odgovarajućeg intenziteta i trajanja kao i povećanje svakodnevnih aktivnosti (šetnje, korišćenje stepenica, kućni poslovi i dr.).

Redovno upražnjavanje i primerena sportsko-rekreativna aktivnost treba da postane svakodnevna navika studentkinja, a posebna pažnja treba da se posveti studentkinjama koje ne pokazuju interes za uključivanje u sportsko-rekreativne aktivnosti.

## REFERENCE

1. ACSM (American College of Sports Medicine) (1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 975-991.



2. ACSM (American College of Sports Medicine) (2005). *Guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Williams and Wilkins.
3. Astrand, P. O. (1999). Why exercise?. *Kineziologija*, 31 (2), 17-22.
4. Blair, S.,N., LaMonte, M.J., & Nichaman, M.,Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: How much is enough? *American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 913-920.
5. Booth, F., & Chkravarthy, M. (2002). Cost and consequences of sedentary living: New battleground for an old enemy. *President's Council on Physical Fitness and Sport Research Digest*, 3rd ser., no. 16.
6. Branca, F. (1999). Physical activity, diet and skeletal health. *Public Health Nutrition*, 2(3A), 391-396.
7. Brown, A., & Siahpush, M. (2007). Risk factors for overweight and obesity: results from the 2001 National Health Survey. *Public Health*, 121(8), 603-613.
8. Buntić, L. (2006). Kineziološka aktivnost u strukturi slobodnog vremena studenata zagrebačkog sveučilišta. U V. Findak (Ur.) *Zbornik radova 15. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske - Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije* (str. 88-93).Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
9. Vuillemin, A., Boini, S., Bertrais,S., & Tessier, S. (2005). Leisure time physical activity and health-related quality of life. *Preventive Medicine*, 41, 562-569.
10. Daskapan, A., Handan, E., Eker, T., & Eker, L. (2006). Perceived barriers to physical activity in university students. *Journal of Sports Science and Medicine*. 5, 615-620.
11. De Vahl, J., King, R., & Williamson, J.W. (2005). Academic Incentives for Students Can Increase Participation in and Effectiveness of a Physical Activity Program. *Journal of American College Health*, 53(6), 295-298.
12. Kamijo, K., Takeda, Y.,. (2009). General physical activity levels influence positive and negative priming effects in young adults. *National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)*, 120(3), 511-519.
13. Majerić, M., Strel, J. & Tušak, M. (2002.). Some changes in sport participation of Ljubljana University students in the period 1979-2001. In *3rd international scientific conference*. Opatija, Croatia.
14. Mikkilä, V., Lahti-Koski, M., Pietinen, P., Virtanen, S.M., & Rimpelä, M. (2003). Associates of obesity and weight dissatisfaction among Finnish adolescents. *Public Health Nutrition*, 6(1), 49-56.
15. Ostojić, S.M., Stojanović, M., Veljović, D., Stojanović, M.D., Mededović, B., i Ahmetović, Z. (2009). Fizička aktivnost i zdravlje. *TIMS Akta*, 3, 1-13.
16. Paffenbarger, R., Hyde, R., and Wing, A. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of collage alumni. *New England Journal of Medicine*, 314, 605-613.
17. Pate, R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. H., Macera, C. A., Bouchard, C., et al. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273, 402-407.
18. Reed, JA. (2007). Perception of the availability of recreational physical activity facilities on a university campus. *Journal of American Collage Health*, 55(4), 189-194.
19. Sisson, S.B. (2005). College students' understanding of moderate physical activity: qualitative study. *American Journal of Health Studies*, preuzeto 19.02.2010. sa sajta URL: <http://www.thefreelibrary.com>.
20. Stojanović, D., Višnjić, A., Mitrović, V., i Stojanović, M., (2008). Faktori rizika od nastanka oboljenja kardiovaskularnog sistema u studentskoj populaciji. *Vojnosanitetski Pregled*, 66(6), 453-458.

21. Sharkey, B.J., & Gaskill, S.E. (2008). *Vežbanje i zdravlje*. Beograd: Data Status.
22. Trost, G., Owen, N., Bauman, E., Sallis, F., & Brown W. (2002) Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34, 1996-2001.
23. Ćurković, S., Bagarić, I., Straža, O., i Šuker, Š. (2009). Angažiranost studenata u sportsko-rekreativnim izvannastavnim aktivnostima tjelesne i zdravstvene kulture. U V. Findak (Ur.) *Zbornik radova 18. Ljetnje škole kineziologa Republike Hrvatske*, (400-403). Zagreb: Univerzitet u Zagrebu.
24. Fogelholm, M., Stallknecht, B., & VanBaak, M. (2006). ECSS position statement: Exercise and obesity. *European Journal of Sport Science*, 6(1),15-24.
25. Hein, O., Saudicani, P., Guntelberg, F. (1992). Physical fitness or physical activity as a predictor of ischaemic heart disease? A-17 year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Journal of International Medicine*, 232, 471-479.
26. Carroll, S., & Dudfield, M. (2004). What is the relationship between exercise and metabolic abnormalities? A review of the metabolic syndrome. *Sport Medicine*. 34, 371-418.
27. Širić V., Blažević S., i Vladović Z., (2009). Analiza interesa studenata preme kineziološkim aktivnostima. U V. Findak (Ur.) *Zbornik radova 18. Ljetnje škole kineziologa Republike Hrvatske*, (238-243). Zagreb: Univerzitet u Zagrebu.
28. World Health Organization (2003). *The European Health Report 2002*. (Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, WHO Regional Publications). Preuzeto 14. januara, 2010, sa: <http://www.who.dk/europeanhealth-report>.

## NIS UNIVERSITY FEMALE STUDENT FAIR EVENT IN SPORTS AND RECREATIONAL ACTIVITIES - PILOT STUDY

Physical inactivity is particularly manifest in older age, but the trend of low or almost no physical activity observed with young people. Research indicates a growing increase in physical inactivity in the population of male and female students. The level of participation of individuals in sports and recreational activities depends on a range of internal factors and environmental factors, and acquired habits. The aim of this study was to determine the involvement female students University of Nis in the sports and recreational activities. Sample of subjects consisted of 104 female students of the University of Nis (19 to 25 years) who were selected through random selection from the following faculties: Faculty of Law (n = 15), Economics (n = 37), Philosophy (n = 28), FSFV (n = 8) and FZNR (n = 16). Measuring instrument was a questionnaire index of activity (by Kassarz), which was modified for the purposes of research. Calculate the basic descriptive parameters, and the differences between the groups were found t-test. Data processing was carried out using the statistical package SPSS 16.0. Research results showed that female students of the University of Nis take very little part in sports and recreational activities (1.6 during the week), that carried out activities in the average duration is very short (about 33 minutes), and that the intensity of exercise and physical activity index (IFA) significantly lower than the recommended values (intensity 3.2, IFA = 21.0). The greatest involvement in sports and recreational activities was determined in student FSFV than students of other faculties.

**Key words:** recreational sports activities, female students, physical activity.

---

# KANONIČKE RELACIJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA SA REPETITIVNOM SNAGOM KOD UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA

---

Nataša Branković

Dejan Stojiljković

Mladen Živković

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Nišu*

**ABSTRAKT:** Istraživanje je izvršeno na uzorku od 52 ispitanika, učenika osnovne škole u Nišu, uzrasta 14 godina, obuhvaćenih redovnom nastavom fizičkog vaspitanja i trenažnim radom u školskoj sportskoj sekciji. Cilj istraživanja je bio da se utvrde kanoničke relacije morfoloških karakteristika, sa jedne strane i testova za procenu repetitivne snage, sa druge strane, kod ispitanika. Problem istraživanja je bio da se ispita koliki je uticaj morfoloških karakteristika na postignute rezultate repetitivne snage. Primenjeno je 13 antropometrijskih mera koje definišu longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, transferzalnu dimenzionalnost skeleta i cirkularnu dimenzionalnost i masu tela. Repetitivna snaga je procenjena sa pet testova. Rezultati kanoničke korelacione analize su pokazali da između morfoloških dimenzija (kao prediktorskog sistema) i eksplozivne snage (kao kriterijumskog sistema) postoji jedan značajan kanonički faktor i visoka povezanost.

**Ključne reči:** *učenici osnovnih škola, morfološke karakteristike, repetitivna snaga, kanonička korelaciona analiza.*

## 1. UVOD

Rezultati istraživanja do kojih su došli neki autori (1,2) ukazuju da kod učenika osnovnih škola pokazatelji ukupne fizičke pripreme nisu adekvatni bez poznavanja morfoloških dimenzija i repetitivne snage jer se na osnovu njihovog nivoa, prema nekim istraživanjima (4,15) mogu uspešno definisati ciljevi i zadaci u sportu, nastavnom i trenažnom radu. Neki autori ističu da su morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti međusobno usko povezane i da znatno utiču na realizaciju većine motoričkih zadataka programskih sadržaja nastave fizičkog vaspitanja. Preko morfološke strukture manifestuju se motoričke sposobnosti, pa je zato potrebno da se ova dva prostora antropoloških karakteristika tretiraju jedinstveno i uporedno proučavaju (5,13).

Pojedini istraživači (3,8) ukazuju da razvoj brzinsko-eksplozivnih svojstava, koja karakterišu repetitivnu snagu, zavisi od ranog početka usavršavanja a najpovoljnije senzitivne faze za njihov razvoj su godine neposredno pre puberteta i nakon faze ubrzanog rasta i razvoja. Ova svojstva moguće je u znatnoj meri razvijati i u završnim fazama rasta i razvoja (u kadetskom i juniorskom uzrastu) jer su već tada tetive i ligamenti u završnoj fazi razvoja.

Repetitivna snaga je sposobnost dugotrajnog rada u kojem je potrebno savladati spoljašnje opterećenje koje nije veće od 75% od maksimalnog. Ukoliko je cilj savladavanje spoljnih opterećenja (teg ili partner), radi se o apsolutnoj, a kada se višekratno savladava težina vlastitog tela (zigbovi, sklekovi), radi se o relativnoj repetitivnoj snazi (12,14).

Dosadašnja istraživanja sprovedena na uzorku ispitanika starijeg uzrasta potvrdila su pozitivan uticaj redovnog fizičkog vežbanja na repetitivnu snagu na koju se može uticati tokom celog života.

Koeficijent urođenosti repetitivne snage je  $h^2 = 0.50$ . Sportovi u kojima je repetitivna snaga značajnije zastupljena su: motorička trčanja, veslanje, biciklizam, plivanje, kuglanje, aerobik i dr. Repetitivna snaga može se testirati maksimalnim brojem ponavljanja, npr. zgibova, sklekova, čučnjeva koji se mogu izvesti u određenom vremenu.

Za uspešnu racionalizaciju fizičkog vaspitanja i trenažnog procesa u okviru sportskih sekcija u školi nastavnicima su potrebne savremenije informacije. Jednostrano usmeravanje nastave na usvajanje što većeg fonda motoričkih znanja (što je karakteristično u nastavnoj praksi) ne daje garancije da će se ostvariti pozitivne transformacije antropoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i da će doći do povećanja motoričkih znanja učenika (6,7).

Razvoj sposobnosti i osobina školske dece treba da započne utvrđivanjem trenutnog stanja učenika (dijagnoza sposobnosti i osobina i kontrola) a zatim sledi planiranje, programiranje, sprovođenje rada i analiza efekata nastavnog procesa. To je posebno važno, jer je nemoguće primeniti bilo kakav transformacioni postupak vežbanja ako prethodno nije poznato koja antropološka obeležja i motorička znanja učestvuju u uspehu neke sportske aktivnosti, kakve su njihove međusobne relacije, pomoću kojih programskih sadržaja, metoda i opterećenja se mogu na najoptimalniji način ostvariti transformacioni procesi vežbanja, i dr. (9,11).

U dosadašnjim istraživanjima kod ispitanika starijeg uzrasta utvrđeno je da postoje značajne pozitivne veze između morfoloških karakteristika i rezultata testova repetitivne snage, i da su i jedan i drugi prostor usko povezani sa efikasnošću izvođenja motoričkih zadataka, što je od značaja za postizanje što boljih rezultata u nastavi fizičkog vaspitanja, posebno u sportskim aktivnostima učenika (12,16).

Može se pretpostaviti da će rezultati kanoničke korelacije u ovom istraživanju pokazati visoke relacije antropometrijskih mera sa rezultatima repetitivne snage i na uzorku ispitanika od 14 godina. Cilj istraživanja je utvrđivanje kanoničkih relacija između morfoloških karakteristika i testova za procenu repetitivne snage kod učenika osnovnih škola.

Dobijeni rezultati ovog istraživanja imaće aplikativnu vrednost za kvalitetniju realizaciju programskih zadataka motoričkih vežbi repetitivnog karaktera u procesu nastave fizičkog vaspitanja i trenažnog rada u okviru školskih sportskih sekcija kod učenika osnovnih škola.

## 2. METODE RADA

Uzorak ispitanika na kome je sprovedeno istraživanje činila su 52 selekcionisana učenika osnovne škole „Stefan Nemanja“ u Nišu, juniorskog uzrasta, rođenih 1996. godine. Radi se o ispitanicima uzrasta 14 godina obuhvaćenih redovnom nastavom fizičkog vaspitanja i dodatnim trenažnim učešćem u školskoj sportskoj sekciji. Najmanji trenažni staž ispitanika iznosio je 3 godine. Primenjeno je 13 antropometrijskih mera morfoloških karakteristika koje definišu longitudinalnu dimenzionalnost skeleta: visina tela (AVIST), dužina ruke (ADURK), dužina noge (ADUNG); transferzalnu dimenzionalnost skeleta: širina ramena (AŠRAM), širina karlice (AŠKAR), širina kukova (AŠKUK); circularnu dimenzionalnost tela i masu tela: obim nadlaktice (AONLD), obim grudnog koša (AOGRK), obim natkolenice (AONKL), masa tela (AMAST); potkožno masno tkivo: kožni nabor trbuha (ANTRB), kožni nabor natkolenice (ANNAT), kožni nabor potkolenice (ANPTK).

Antropometrijske mere uzete su iz istraživanja *Lohman, Roche i Martorell (1988)*. Repetitivna snaga je procenjena sa pet testova: dizanje trupa na švedskoj klupi (MDTŠV), mešoviti zgibovi (MMZGB), čučnjevi (MČUČN), sklekovi (MSKLE), ispravljjanje trupa (MISTR). Testovi motoričkih sposobnosti uzeti su iz istraživanja *Kurelića i saradnika (1975)*. Za obradu podataka korišćena je kanonička korelaciona analiza izračunata u statističkom paketu Statistika 7.0.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

**Tabela 1.** Kanonička korelaciona analiza morfoloških karakteristika i repetitivne snage

Root	Canonical R	Canonical R <sup>2</sup>	Chi - square	Df	P
1	.82	.68	86.30	52	.000

*Legenda:*

Canonical R = kanonički faktor koji pokazuje veličinu kanoničke korelacije između prediktora i kriterijuma, Canonical R<sup>2</sup> = koeficijent determinacije koji pokazuje procenat (%) zajedničkog varijabiliteta istraživanog prostora, Bartlett Lambda test (Chi square) = statistička značajnost koeficijenta kanoničke korelacije, Df = stepeni slobode (označavaju broj ispitanika), P = nivo značajnosti kanoničkog faktora.

Rezultati kanoničke korelacione analize pokazuju (Tabela 1) da je u relacijama između sistema prediktora, koji čine antropometrijske mere za procenu morfoloških karakteristika, i kriterijuma, koji čine varijable za procenu repetitivne snage, dobijen jedan statistički značajan kanonički faktor R koji sa 82% ukazuje na veličinu koeficijenta korelacije, što potvrđuje i procenat zajedničke varijanse koeficijenta determinacije R<sup>2</sup> za oba skupa mera i varijabli sa 68%. Kanonički faktor je statistički značajan na nivou P= .000. Značajnost kanoničkog faktora potvrđuju i rezultati testiranja preko Bartlettovog Hi-kvadrat testa (Chi-sqr.86.30) koji pokazuje da su koeficijenti kanoničkog faktora statistički značajni.

S obzirom na veličinu koeficijenta kanoničke korelacije (R) i zajedničke varijanse (R<sup>2</sup>), može se izvesti zaključak da se repetitivna snaga ispitanika u velikoj meri manifestuje u zavisnosti od njihovih morfoloških karakteristika.

**Tabela 2.** Kanonički faktori antropometrijskih mera

Varijable	Root 1
AVIST	-.60
ADURK	-.61
ADUNG	.59
AŠRAM	.47
AŠKAR	.43
AŠKUK	.47
AONLD	.76
AOGRK	.72
AONKL	.68
AMAST	.66
ANTRB	-.52
ANNAT	-.54
ANPTK	-.51

*Legenda:*

(Root = prikazuje strukturu izolovanih kanoničkih faktora antropometrijskih mera).

U Tabeli 2 može se uočiti da antropometrijske mere cirkularne dimenzionalnosti skeleta, a zatim mere longitudinalne dimenzionalnosti skeleta imaju najviše projekcije na kanonički faktor, te, prema tome, i najviše uslovljavaju rezultate u svim testovima repetitivne snage. Nešto manji, ali znatan uticaj na rezultate repetitivne snage imaju mere transferzalne dimenzionalnosti skeleta. Potkožno masno tkivo negativno utiče na rezultatsku efikasnost repetitivne snage.

**Tabela 3.** *Kanonički faktori varijabli repetitivne snage*

Varijable	Root 1
MDTŠV	.56
MMZGB	<b>.86</b>
MČUČN	.61
MSKLE	<b>.78</b>
MISTR	.54

*Legenda:*

(Root 1 = prikazuje strukturu izolovanih kanoničkih faktora testova repetitivne snage).

U Tabeli 3 dobijeni rezultati ukazuju na visoke projekcije testova repetitivne snage na kanonički faktor. Izrazito velika projekcija vrednosti testa mešoviti zgibovi (MMZGB .86) i sklekovi (MSKLE .78) na kanonički faktor, verovatno je proistekla na osnovu nekih biomehaničkih zakonitosti, s obzirom da se kod oba testa motorička aktivnost ramenog pojasa ostvaruje isključivo aktivnošću miškulature gornjih ekstremiteta, pri čemu su strukture izvođenja zadataka slične.

**Tabela 4.** *Kroskorelaciona analiza antropometrijskih mera i testova repetitivne snage*

	MDTŠV	MMZGB	MČUČN	MSKLE	MISTR
AVIST	0.21	-0.19	0.01	-0.09	0.14
ADURK	<b>0.32</b>	<b>-0.28</b>	-0.02	-0.04	0.09
ADUNG	<b>0.20</b>	-0.22	0.09	0.21	0.05
AŠRAM	0.20	-0.22	-0.10	-0.02	<b>0.26</b>
AŠKAR	0.14	-0.17	-0.22	-0.17	0.17
AŠKUK	0.18	-0.21	-0.11	0.21	0.02
AONLD	0.09	<b>-0.54</b>	-0.19	<b>0.52</b>	-0.19
AOGRK	0.00	<b>-0.55</b>	<b>-0.36</b>	<b>0.56</b>	-0.03
AONKL	0.05	<b>-0.69</b>	<b>-0.27</b>	<b>0.66</b>	0.04
AMAST	0.07	<b>-0.59</b>	<b>-0.25</b>	<b>-0.57</b>	0.10
ANTRB	-0.15	<b>0.47</b>	0.03	<b>-0.39</b>	0.08
ANNAT	0.13	0.04	-0.21	0.16	-0.16
ANPTK	0.07	-0.19	<b>-0.25</b>	0.13	<b>-0.34</b>

Iz matrice kroskorelacija antropometrijskih mera i varijabli uspešnosti u testovima repetitivne snage (Tabela 4), kod ispitanika, najveći nivo koeficijena korelacije postoji kod testova: zgibovi

(MMZGB) i sklekov i (MSKLE) sa merama cirkularne dimenzionalnosti: obim nadlaktice (AONLD/MMZGB -.54; AONLD/MSKLE .52), obim grudnog koša (AOGRK/MMZGB -.55; AOGRK/MSKLE .56), obim natkolenice (AONKL/MMZGB -.69; AONKL/MSKLE .66) i masa tela (AMAST/MMZGB -.59; AMAST/MSKLE -.57).

#### 4. DISKUSIJA

Biološki razvoj dece prepubertetskog uzrasta teče intenzivno, neravnomerno i heterohrono. Nagle promene zapažaju se na početku puberteta. Kod dečaka pubertet počinje između 12. i 13. godine uz znatna individualna odstupanja. Zbog toga se često u uzrastu od 11. do 15. godine biološka starost ne podudara sa hronološkom. Razvoj morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti takođe ne teče ravnomerno. Postoje periodi kada se pojedine karakteristike i sposobnosti ubrzano razvijaju, da bi zatim nastupili periodi usporenijeg razvoja. Periodi razvoja tokom kojih specifični uticaji na organizam izazivaju pojačane reakcije za razvoj sposobnosti i osobina zovu se "senzitivni periodi" (5,9).

Rezultati kanoničke korelacione analize u ovom istraživanju, na uzorku ispitanika učenika osnovne škole, pokazali su da postoje značajne relacije na multivarijantnom nivou između antropometrijskih mera morfoloških karakteristika i rezultata repetitivne snage (Tabela 1). Analizirajući podatke ovih relacija (Tabeli 2), na učinak u repetitivnoj snazi (Tabela 3), može se zaključiti da su najinformativnije antropometrijske mere cirkularne dimenzionalnosti skeleta: obim madlaktice (AONL), obim grudnog koša (AOGR), obim natkolenice (AONK) i masa tela (AMAS), te mogu uspešno da budu primenjene u postupcima izbora i usmeravanja školske dece za sportive u kojima repetitivna snaga dominira.

Antropometrijske mere cirkularne dimenzionalnosti tela, posebno obima grudnog koša, ukazuju na njenu značajnu predikciju na testove repetitivne snage, što je verovatno posledica povećane mišićne mase, a ne posledica povećane količine masnog tkiva. Ovu konstataciju potvrđuje i veći broj istraživača koji su utvrdili da povećane mere obima tela, posebno na gornjim ekstremitetima, dovode do racionalizacije repetitivnih pokreta i boljeg ravnotežnog položaja koji je od suštinskog značaja u realizaciji motoričkih struktura.

Na osnovu dobijenih rezultata (Tabela 2) uočava se da potkožno masno tkivo, kao balastna masa, ima negativan uticaj na brzinu izvođenja testova repetitivne snage a time i na postizanje dobrih rezultata. Iz toga proizilazi konstatacija da je izvođenje složenijih struktura repetitivnog karaktera lakše postići ukoliko je prisutnost potkožnog masnog tkiva manja.

Negativan uticaj potkožnog masnog tkiva na rezultate testova repetitivne snage u ovom istraživanju može se objasniti i specifičnim karakteristikama samog uzorka. Jedna od mogućnosti je da je na ovom uzorku ispitanika mezomorfna telesna građa jedan od ometajućih faktora za poboljšanje rezultata repetitivne snage.

Upravljanje procesom vežbanja u školi trebalo bi da se omogući učenicima optimalan razvoj osobina, sposobnosti i usvajanje motoričkih znanja. Informisanje i osposobljavanje učenika za samostalno praćenje i vrednovanje uticaja vežbanja na antropološki status, značajno povećava motivaciju za vežbanjem.

#### 5. ZAKLJUČAK

Utvrđivanje kanoničkih relacija između morfoloških karakteristika i testova repetitivne snage, sprovedeno je na uzorku od 52 ispitanika, učenika osnovne škole „Stefan Nemanja“ u Nišu, uzrasta 14 godina, obuhvaćenih redovnom nastavom fizičkog vaspitanja i trenažnim radom u školskoj sportskoj sekciji. Dimenzija repetitivne snage procenjena je sa pet testova, a morfološke karakteristike sa 13 antropometrijskih mera.

Rezultati dobijeni kanoničkom korelacionom analizom upućuju na visoku međusobnu povezanost varijabli i mera oba skupa morfoloških karakteristika i repetitivne snage. Dobijen je jedan značajan kanonički faktor koji ukazuje na značajnu pozitivnu povezanost morfoloških karakteristika i testova repetitivne snage, te je interpretiran kao dimenzija opšte povezanosti ova dva prostora. Utvrđeno je da na rezultate motoričke aktivnosti repetitivnog karaktera najveći uticaj imaju mere cirkularne dimenzionalnosti i masa tela, dok je uticaj ostalih mera nešto manji.

## 6. LITERATURA

1. Arunović, D., Berković, L., Bokan, B., Krsmanović, G., Madić, B., Matić, M., Radovanović, Đ. i Višnjić, D. (1992). *Fizičko vaspitanje, Teorijsko-metodičke osnove stručnog rada*. Niš: »Sirius«.
2. Bompá, T. (2006). *Teorija i metodologija treninga*. Zagreb: Nacionalna i sveučilišna knjižnica.
3. Brown, V; Vance, A; Fergo, J i Santana, C. (2004). *Brzina, agilnost, eksplozivnost. 179 vježbi za sportiste*. Zagreb: Gopal
4. Clark, A.M. (2001). *Integrated training for the new millennium. (Integrirani trening za novi milenijum)*. National Academy of Sports Medicine.
5. Duraković, M. (2008). *Kinotropologija, Biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Findak V. (2003.) *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje*. Školska knjiga. Zagreb.
7. Findak V., Prskalo I. (2004.) *Kineziološki leksikon za učitelje*. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
8. Goodway, D.J., Crowe, H. & Ward, P. (July 2003). Effects of motor skill instruction on fundamental motor skill development. (Efekti nastave na razvoj bazičnih motoričkih sposobnosti). *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20 (3). Nađen 23. 05. 2007., sa <http://www.humankinetics.com/JPAH/searchresults.cfm>.
9. Hirtz, P. i Starosta, W. (2002). Sensitive and critical periods of motor coordination development and its relation to motor learning. (Senzibilni i kritični periodi razvoja motoričke koordinacije i njena povezanost sa motoričkim učenjem). *Journal of Human Kinetics*, 7, 19-28.
10. Lohman, T.G., Roche, A.F. i Martorell, R. (1988). *Antropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetics Books.
11. Marković G. (2008). Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. U: *Kondicijska priprema sportaša*, Zagreb. 15-22.
12. Milanović L. (2008.) Trening snage djece i mladih – najčešće dvojbe. U: *Kondicijska priprema sportaša*, Zagreb.74-79.
13. Milanović, D. (2007). *Teorija treninga, Priručnik za studente sveučilišnog studija*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
14. Mišigoj-Duraković M. (2008.) *Kinantropologija*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
15. Višnjić, D. (2006). *Nastava fizičkog vaspitanja: od V do VIII razreda osnovne škole: priručnik za studente, nastavnike i profesore*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
16. Željaskov, C., (2004). *Kondicioni trening vrhunskih sportista*. Beograd: Sportska akademija.



---

## THE CANONICAL RELATIONS BETWEEN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND TESTS USED TO EVALUATE REPETITIVE STRENGTH AMONG ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN

**ABSTRACT:** The study was carried out on a sample of 52 subjects, elementary school children in Niš, aged 14, who regularly took part in their physical education classes and trained in their school sports section. The aim of the study was to determine the canonical relations between morphological characteristics, on the one hand, and the tests used to evaluate explosive strength on the other, in the case of the selected sample of subjects. The subject matter of the study was to analyze the influence of morphological characteristics on the achieved results for explosive strength. A total of 13 anthropometric measurements for morphological characteristics were used, which define the longitudinal and transversal dimensionality of the skeleton and circular dimensionality and body mass. Repetitive strength was evaluated using five tests. The results of the canonical correlation analysis have indicated a significant canonical factor as well as a strong relation between morphological dimensions (as the predictor system) and explosive strength (as the criterion system).

**Key words:** *elementary school children, morphological characteristics, repetitive strength, canonical correlation analysis.*

# VREDNOSTI UPOREĐIVANJA INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA VASPITAČA, UČITELJA I PEDAGOGA FIZIČKOG VASPITANJA

---

**Enver Mededović**

*Državni Univerzitet u Novom Pazaru*

**Bećir Šabotić**

*Crnogorska sportska Akademija u Podgorici*

**Mirsad Nuković**

*Državni Univerzitet u Novom Pazaru*

**Benida Mededović,**

*student master studija*

**Filduza Prušević Sadović**

*Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu*

**Sažetak:** Sagledavajući značaj informatičke tehnologije za unapređivanje obrazovanja, sa osvrtnom na fizičko vaspitanje, kroz ovaj koautorski rad predstavimo rezultate istraživanja sprovedenog na uzorku od 120 ispitanika (40 vaspitača, 40 učitelja i 40 profesora fizičkog vaspitanja) realizovanog upitnikom sastavljenim od 10 pitanja sa pitanjima alternativnog tipa, a koje je imalo za cilj ispitivanje stavova i iskustava vezanih za informatičko obrazovanje. Na ovaj način dobili smo određene smernice na koji način treba sprovesti dalje usavršavanje i obrazovanje vaspitača, učitelja i profesora fizičkog vaspitanja tako da bude bazirano na njihovim potrebama i interesovanjima, kao i unapređivanju nastave fizičkog vaspitanja.

U istraživanju je korišćena deskriptivna metoda, kao i metoda analize sadržaja, a dobijeni rezultati će biti prikazani tabelarno i grafički u procentima.

## UVOD

Razvoj informacione tehnologije iz godine u godinu postaje sve značajniji . Usavršavanje operativnih sistema omogućava nastavniku bolju komunikaciju sa učenicima, pa se od nastavnika zahteva da stalno prati razvoj informacionih tehnologija i permanentno se obrazuje. Vaspitno-obrazovne institucije (predškolske, osnovnoškolske, srednjoškolske, fakulteti) moraju posebnu pažnju da posvete novim tehnologijama, da prate najnovija dostignuća u upotrebi savremenih tehnologija i medija, i moraju biti otvorene za savremene ristupe informatičkoj pismenosti.

### 1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja koje je predmet ovog rada je sagledavanje vrednosti edukacije nastavnika u primeni informacionih tehnologija, saznanje o intenzitetu primene savremenih tehnologija u nastavi kao i kvalitet znanja koje prenosimo na učenike, sa osvrtnom na fizičko vaspitanje.

### 2. Cilj i zadaci istraživanja

Cilj istraživanja bio je da se ispituju stavovi i mišljenja i izvrši analiza u kojoj meri i na kojem nivou su nastavnici upoznati sa primenom savremenih informacionih tehnologija u toku pripreme nastave, kao i u toku realizacije i evaluacije nastavnog procesa. Takođe, želeli smo da utvrdimo kvalitet opremljenosti obrazovnih institucija savremenim sredstvima.

### 3. Zadaci istraživanja

- Ispitati način primene informacione tehnologije u nastavi sa osvrtom na fizičko vaspitanje
- utvrditi značajnosti i razlike u mišljenjima i stavovima nastavnika o primeni informacione tehnologije u nastavi
- ispitati iskustva vezana za organizaciju nastavnog rada
- dati predlog mera za efikasniju primenu informacione tehnologije u nastavi

### 4. Hipoteze istraživanja

Na osnovu cilja i zadataka istraživanja dolazimo do sledećih hipoteza:

Glavna hipoteza

**Nastavnici nisu u dovoljnoj meri osposobljeni za primenu savremenih nastavnih tehnologija u nastavi.**

Posebne hipoteze:

- nastavnici imaju potrebu za dodatnim saznanjima o informacionim tehnologijama
- nastavnici ne poznaju dovoljno prednosti korišćenja savremenih informacionih tehnologija u nastavi
- između nastavnika postoje statistički značajne razlike u osposobljenosti za primenu informacionih tehnologija obzirom na sredinu u kojoj žive

### 5. Metode, tehnike, instrumenti istraživanja

Za istraživanje smo koristili deskriptivnu i metodu teorijske analize sadržaja. Korišćen je anketni upitnik sačinjen od deset pitanja, zatvorenog i otvorenog tipa.

### 6. Uzorak istraživanja

Istraživanje je izvršeno na uzorku od 120 ispitanika, čime su obuhvaćeni vaspitači iz predškolskih ustanova, profesori razredne nastave i pedagozi fizičkog vaspitanja.

### 7. Analiza rezultata i diskusija

Na osnovu sprovedene ankete došli smo do sledećih rezultata:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
manje od 5 god.	14	35	5	12	11	28	30	25
od 5 do 10 god.	13	32	8	20	8	20	29	24
od 10 do 20 god.	6	15	9	22	8	20	23	19
od 20 do 30 god.	4	10	11	28	5	12	20	17
preko 30 godina	3	8	7	18	8	20	18	15
ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.1:** Raspodela ispitanika na osnovu godina radnog staža

Na pitanje „Da li ste u toku Vašeg školovanja imali predmete na kojima ste izučavali teme iz oblasti informatike“ dobili smo sledeće odgovore:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
DA	16	40	19	47	4	10	39	32
NE	17	42	16	40	34	85	67	56
Bez odgovora	7	18	5	13	2	5	14	12
Ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.2:** *Raspodela ispitanika prema informatičkom formalnom obrazovanju*

Iz dobijenih rezultata možemo zaključiti da su vaspitači i učitelji u većem procentu imali predmet sa sadržajima informatike nego pedagozi fizičkog vaspitanja.

Na pitanje „Kako ocenjujete sopstveni nivo informatičke pismenosti?“ dobili smo sledeće odgovore:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
NIZAK	18	45	15	37	19	47	52	43
SREDNJI	14	35	18	45	15	37	47	39
DOBAR	8	20	7	18	6	16	21	18
Ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.3:** *Raspodela ispitanika prema sopstvenoj oceni informatičke pismenosti*

Bez obzira na formalno obrazovanje, ispitanici iz sve tri grupe na sličan način ocenjuju svoj nivo informatičke pismenosti. Ispitanici uglavnom smatraju da je njihov nivo informatičke pismenosti nizak.

Na pitanje „U kojoj meri je institucija u kojoj radite opremljena savremenim nastavnim sredstvima?“ dobili smo sledeće odgovore:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
nedovoljno	26	65	23	58	19	47	68	57
u velikoj meri	11	27	9	22	12	30	32	27
nije mi poznato	3	8	8	20	9	23	20	16
Ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.4:** *Raspodela ispitanika prema saznanju o opremljenosti ustanove savremenim sredstvima*

Ispitanici u najvećem procentu smatraju da ustanove u kojima rade nisu dovoljno opremljene savremenim nastavnim sredstvima.

Na pitanje „Ukoliko koristite internet sa kog mesta najčešće pristupate internet resursima?“ dobili smo sledeće odgovore:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
od kuće	14	35	12	30	13	32	39	33
iz internet klubova	11	22	19	47	14	35	44	37
ne koristim internet	15	38	9	23	13	32	37	30
Ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.5:** *Raspodela ispitanika prema mestu pristupa internetu*

Na pitanje „Da li ustanova u kojoj radite ima Web portal?“ dobili smo sledeće odgovore:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
ima	4	10	3	8	5	13	12	10
nema	21	52	24	60	23	57	68	57
u fazi izrade	6	15	5	12	4	10	15	13
ne znam	9	23	8	20	8	20	25	20
Ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.6:** *Raspodela prema postojanju web portala ustanove u kojoj ispitanici rade*

Prema rezultatima istraživanja najveći broj obrazovnih ustanova nema svoje web portale koji bi omogućavali razmenu informacija i drugih sadržaja sa zaposlenima i drugim korisnicima interneta.

Na pitanje „U koje svrhe najčešće koristite internet?“ dobili smo sledeće odgovore:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
za zabavu	8	20	6	15	11	28	25	21
za istraživanje	7	17	6	15	9	22	22	18
za komunikaciju	18	46	19	47	15	38	52	43
ne koristim internet	7	17	9	23	5	12	21	18
Ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.7:** *Raspodela prema svrsi korišćenja interneta*

Ispitanici u najvećem procentu internet koriste za komuniciranje kroz popularne društvene mreže. Na pitanje „U kojoj meri je ustanova u kojoj radite zainteresovana za usavršavanje kadrova iz oblasti informatičke pismenosti?“ dobili smo sledeće odgovore:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
ne postoji interesovanje	32	80	26	65	28	40	86	72
srednje	5	12	8	20	6	15	19	16
u velikoj meri	3	8	6	15	6	15	15	12
Ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.8:** *Raspodela prema interesovanju ustanove za usavršavanje kadrova*

Najveći broj ispitanika smatra da ustanove u kojima rade nisu zainteresovane za usavršavanje kadrova.

Na pitanje „Koliko poznajete literaturu iz oblasti sporta i fizičkog vaspitanja?“ dobili smo sledeće odgovore:

	VASPITAČI		UČITELJI		PEDAG.FIZ.VAS.		UKUPNO	
	N	%	N	%	N	%	N	%
malo	23	58	24	60	18	45	65	54
srednje	9	22	8	20	7	18	24	20
u velikoj meri	8	20	8	20	15	37	31	26
Ukupno	40	100	40	100	40	100	120	100

**Tabela br.9:** *Raspodela ispitanika prema stepenu poznavanja stručne literature*

Na kraju upitnika tražili smo od ispitanika da nam daju svoje predloge za unapređenje nastave fizičkog vaspitanja i fizičke aktivnosti u savremnim uslovima života. Najčešći predlozi koje smo dobili od ispitanika odnosili su se na sledeće:

1. organizovanje kurseva i seminara iz oblasti informacionih tehnologija i poboljšanja informatičke pismenosti.
2. ispitanici traže od rukovodstava svojih ustanova i školskih uprava da veću pažnju posvete usavršavanju kadrova uopšte
3. nastavnici smatraju da lokalna samouprava treba da obezbedi materijalna sredstva za obezbeđivanje savremenih nastavnih sredstava
4. nastavnici smatraju da treba obezbediti bolju kontrolu rada i realizacije predviđenih nastavnih sadržaja

## ZAKLJUČAK

Sprovedeno istraživanje pokazalo je da ne postoji značajna razlika u nivou i kvalitetu informatičke pismenosti vaspitača, učitelja i pedagoga fizičkog vaspitanja. Ispitanici u najvećem procentu ne prepoznaju interesovanje ustanova u kojima rade da edukuju zaposlene iz oblasti informacionih tehnologija. Oni smatraju da deo odgovornosti za ovakvo stanje u obrazovnim institucijama treba da preuzmu svi od uprava škole do gradskih školskih uprava i ministarstava. Nastavnici smatraju da bi poboljšanje nivoa njihove informatičke pismenosti u velikoj meri pozitivno uticalo na njihov. obrazovni i vaspitni rad.

# PRIPREMANJE VASPITAČA ZA ČASOVE FIZIČKOG VASPITANJA

**Bećir Sabotić**

*CSA*

**Ahmet Međedović**

*Student doktorskih studija Sarajevo*

**Azra Međedović**

*Student poslediplomskih studija učiteljski fakultet Beograd*

**Rezime:** Koautorski rad empirijskog izraživanja „Pripremanje vaspitača za časove u okviru fizičkog vaspitanja“ zavređuje posebnu pažnju iz razloga što ukazuje na problematiku pripremanja vaspitača za sve organizacione oblike rada koji se odnose na fizičko vaspitanje. Istraživačkim putem na uzroku od 30 ispitanika vaspitača, iz dve gradske sredine, preko anketnog upitnika, istraživana je uspešnost organizovanja časa fizičkog vaspitanja. Rezultati dobijeni prikazani su grafički i tabelarno u procentima, a iz dobijenih odgovora sačinjen je komentar i zaključci istraživanja.

**Ključne reči:** *Fizičko vaspitanje, organizacioni oblici rada, pripremanje za čas, literatura, didatičko – metodski pristup, korelacija.*

## UVOD

Vaspitač je u obavezi da se priprema za svaki čas pa i u fizičkom vaspitanju. On treba da piše pisanu pripremu za svaku nastavnu jedinicu. Priprema ili skica časa je izraz misaone pripreme gde se na osnovu zabeleženih pojedinosti dolazi do realizacije nastavnih sadržaja koje smo planirali. Kvalitet pripremljenosti vaspitača verifikuju stručne službe u okviru ustanove kao i savetodavni i nadzorni organi.

### 1. Predmet istraživanja

Istraživanje vezano za ovu problematiku je pripremanje vaspitača za organizaciju nastave fizičkog vaspitanja u svim organizacionim oblicima rada, sagledavanje kvaliteta pripremljenosti (pisanje pisane pripreme –koncepta časa)

### 2. Cilj i zadaci istraživanja

Cilj istraživanja je utvrđivanje vrednosti pripremanja vaspitača za časove fizičkog vaspitanja kao i uticaj nastavnih sadržaja na organizaciju časa fizičkog vaspitanja. Iz cilja istraživanja proizilaze i neki specifični zadaci koji se odnose na:

1. vreme potrošeno na pripremanje časa fizičkog vaspitanja,
2. utvrditi koji se značaj pridaje ovom nastavnom predmetu,
3. saznati nivo obrazovanja vaspitača, da li nivo obrazovanja
4. utiče na organizaciju časa fizičkog vaspitanja,
5. utvrditi koliko radno iskustvo utiče na kvalitet pripremljenosti časa,
6. utvrditi koliko se koristi literatura u pripremanju časa fizičkog vaspitanja,
7. utvrditi i pojedine specifičnosti koje su vezane za pripremanje vaspitača u organizaciji časa fizičkog vaspitanja.

### 3. Hipoteze istraživanja

Na osnovu cilja i zadataka istraživanja postavljene su sledeće hipoteze:

1. Celokupni kvalitet rada vezan za pripremanje vaspitača za časove fizičkog vaspitanja tj. za sve organizacione oblike rada;
2. Nivo obrazovanja vaspitača utiče na organizaciju časa fizičkog vaspitanja;
3. Uspeh u organizaciji časa fizičkog vaspitanja zavisi od dužine radnog iskustva;
4. Uspešnost rada vezana je i za bolji savetodavni nadzor;
5. Korišćenje literature doprinosi uspešnjoj organizaciji rada.

### 4. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja

Metoda koja je korišćena u ovom eksperimentalnom istraživanju je deskriptivna metoda za obradu i interpretaciju rezultata. Podaci su prikupljeni pomoću upitnika. Preko anketiranog upitnika za vaspitače utvrdicemo njegovu pripremljenost za uspešnost organizovanja časa fizičkog vaspitanja.

Upitnik je zatvorenog tipa i sadrži 15 pitanja na koje vaspitač odgovara.

### 5. Populacija i uzorak istraživanja

Istraživanje je obavljeno na uzorku tri predškolske ustanove u Novom Pazaru (Predškolske ustanove „Mladost“, „Dečja radost“ i „Naše dete“) i Rožajama („Boško Buha“). Na ukupnom uzorku od 30 vaspitača, 19 ispitanika u Novom Pazaru i 11 u Rožajama od kojih je 8 u radnom odnosu, a tri su diplomirani vaspitači bez posla. Istraživanje je obavljeno u septembru 2010. godine.

### 6. Obrada podataka

Rezultati koji su dobijeni pomoću instrumenata istraživanja predstavljeni su u procentima, tabelarno i grafički uz komentar koji je tekstualno interpretiran.

### 7. Interpretacija rezultata

Prikupljanje mišljenja, stavova i predloga vaspitača o osnovnim pokazateljima, njihova aktivnost u pripremanju za časove fizičkog vaspitanja moguće je raščlaniti u tri kategorije:

1. Osnovni podaci o ispitanicima, 2. Podaci o njihovoj angažovanosti u pripremanju nastave, 3. Podaci o uslovima praćenja nastave

Tabela br. 1.

Predškolska ustanova	Broj vaspitača po godinama staža					Stručna sprema				
	Do 20 god	%	Preko 20 god	%	Ukupno	Visoka škola	%	Viša škola	%	Ukupno
„Mladost“	4	25	5	36	9	3	37	6	27	9
„Naše dete“	3	19	2	14	5	2	25	3	14	5
„Dečja radost“	3	19	2	14	5	1	13	4	18	5
Rožaje	6	37	5	36	11	2	25	9	41	11
<b>Ukupno</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>30</b>

Na tabeli br. 1 prikazana je struktura uzorka ispitanika po godinama radnog iskustva i stručne spreme ispitanika.



Pitanje br. 1

**Koliko Uprava ustanove pridaje važnost pripremanju vaspitača za čas fizičkog vaspitanja?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
<b>Pridaje značaj</b>	15	50	4	36	11	58
<b>Ne pridaje značaj</b>	9	30	4	36	5	26
<b>Bez odgovora</b>	6	20	3	28	3	16
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Prema ovom pitanju, dolazimo do podataka da je fizičko vaspitanje kao aktivnost predmet zapostavljeno u odnosu na ostale aktivnosti u predškolskim ustanovama.

Pitanje br. 2

**Koliko se pripremate za izvođenje časa fizičkog vaspitanja?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
<b>Jedan sat</b>	2	7	-	-	2	11
<b>Pola sata</b>	7	27	2	18	4	21
<b>Malo se pripremam</b>	10	30	4	36	6	32
<b>Ne pripremam se</b>	11	36	5	46	7	36
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Sagledavajući strukturu tabele možemo sa pravom konstatovati da se vaspitači vrlo malo pripremaju za nastavu fizičkog vaspitanja.

Pitanje br. 3

**Koliko koristite literature u pripremanju časa fizičkog vaspitanja?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
<b>Koristim literaturu</b>	22	73	8	73	14	74
<b>Ne koristim literaturu</b>	8	27	3	27	5	26
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

U ovom konkretnom slučaju ispitanici su se podijelili u dvije grupe i to: da “uglavnom slaže” i da se “ne slaže sa literaturom”, što ukazuje na potrebu i veću brigu od strane savetnika iz ove oblasti.

Pitanje br. 4

**Fizičko vaspitanje ne doprinosi izgradnje pozitivnog karaktera?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Slazem se	2	7	1	9	3	16
Ne slažem se	23	77	10	91	14	73
Bez odgovora	5	16	-	-	2	11
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Na ovo pitanje su većina se izjasnila da ne slažu sa takvom pozicijom.

Pitanje br. 5

**Kakav značaj pridajete fizičkom vaspitanju u odnosu na druge predmete?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Veći značaj	13	43	4	36	9	47
Isti značaj	9	30	5	46	4	21
Manji značaj	8	27	2	148	6	32
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

S obzirom, da se radi o prvom ozbiljnom pitanju, većina ispitanika je ukazala je da veći značaj "pridavanju fizičkog vaspitanja". Mali broj ispitanika je ostao ravnodušan i ukazao da se zanima za "isti značaj" ovog predmeta.

Pitanje br. 6

**U vrednovanju rezultata (postignuća) pri pripremanju časa najveći značaj pridajem?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Razvoju fizičkih sposobnosti	13	43	5	45	8	42
Sportsko-tehničkom obrazovanju	6	20	2	18	4	21
Odnos učenika prema fizičkom vaspitanju	11	37	4	37	7	37
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Na ovo pitanje je preciziran odnos učenika prema nastavi fizičkog vaspitanja.

Pitanje br. 7

**Igra kao vid opuštanja i sredstvo vaspitanja mora biti uključena u svaki čas fizičkog vaspitanja?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Potpuno se slažem	20	68	8	72	12	63
Uglavnom se slažem	5	16	2	18	3	16
Nisam siguran	3	10	1	9	2	11
Uglavnom se ne slažem	1	3	-	-	1	5
Uopšte se ne slažem	1	3	-	-	1	5
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Na ovo pitanje su ispitanici potvrdno odgovorili da se slažu.

Pitanje br. 8

**Preventivni rad na sprečavanju i demoforniteta uspešno se može ostvariti kroz dobro pripremljenu nastavu fizičkog vaspitanja?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Potpuno se slažem	14	47	6	55	8	42
Uglavnom se slažem	9	30	3	27	6	32
Nisam siguran	4	13	1	9	3	16
Uglavnom se ne slažem	2	7	1	9	1	5
Uopšte se ne slažem	1	3	-	-	1	5
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Uglavnom su se ispitanici složili, da je neophodno podići nivo preventivnih aktivnosti.

Pitanje br. 9

**Šta bi ste menjali u konceptu pripremanja časa nastave fizičkog vaspitanja?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Nedeljni broj časova	9	30	4	36	5	26
Nastavne sadržajne časove	10	33	3	28	7	37
Uslove u kojima se odvija nastava	5	17	2	18	3	16
Ništa ne bih menjao	6	20	2	18	4	21
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Na ovo pitanje učesnici u našem istraživanju su

uglavnom ukazali na broj nedeqnih časova, koji bi trebao biti veći, 33% bi menjali nastavne sadržaje, 17% bi menjali uslove rada, dok 20% ne bi ništa menjali na ovim časovima.

Pitanje br. 10

**Nabrojite organizacione oblike rada sa pedagoskim uzrastima?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Usmerena aktivnost	6	20	2	19	4	1
Jutarnja gimnastika	6	20	3	27	3	16
Igra	12	40	5	45	7	37
Šetnja	5	17	1	9	4	21
Vežbe oblikovanja	1	3	-	-	1	5
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Najveći broj ispitanika opredelio se za igru kao organizacioni oblik rada, a za vežbe oblikovanja kao organizacioni oblik rada se opredelio samo jedan vaspitač.

Pitanje br.11

**Pažnju prilikom planiranja časa pridajem?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Metodama rada	8	27	3	28	5	26
Principima	4	13	1	9	3	16
Oblicima rada	6	20	2	18	4	21
Zadacima	12	40	5	45	7	37
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Analizom istraživanja na ovo pitanje možemo da zaključimo da 40% ispitanika prilikom planiranja časa fizičkog vaspitanja posebnu pažnju pridaju zadacima (vaspitnim, obrazovnim i zdrastveno higijenskim). Na drugom mestu je primena metoda rada.

Pitanje br. 12

**Uspeh planiranog sadržaja realizovaće se u zavisnosti od?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Uslovi rada	13	43	4	36	9	47
Kreativnosti vaspitača	9	30	3	28	6	31
Aktivnosti vaspitanika	3	10	1	9	2	11
Dobrog nadzora	5	17	3	27	2	11
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Analizirajući tabelu možemo sa pravom konstatovati da najveći broj ispitanika se izjašnjava da uslovi rada omogućavaju uspeh u realizaciji planiranog sadržaja. Kreativnosti vaspitača je veoma bitna u realizaciji programskog sadržaja.

Pitanje br. 13

**Kod dece proveravamo sledeće psiho – fizičke sposobnosti?**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Koordinacija	8	27	3	28	5	26
Izdržljivost	3	10	1	9	2	11
Preciznost	5	17	2	18	3	15
Ravnoteža	4	13	2	18	2	11
Okretnost	6	20	2	18	4	22
Snaga	4	13	1	9	3	15
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Analizirajući tabelu ispitanici su istakli da u najvećoj meri proveravaju decu koordinacijom, okretnost, preciznost, ravnotežu i snagu.

Pitanje br. 14.

**Najčešće pišem pisanu pripremu ili skicu časa za sledeće organizacione oblike rada u okviru fizičkog vaspitanja.**

Mogući odgovori	Ukupan broj ispitanika		Rožaje		Novi Pazar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Vežbe oblikovanja	7	23	3	27	4	22
Jutarnju gimnastiku	4	13	1	9	3	16
Usmerenu aktivnost	13	43	5	46	8	42
Igra	4	13	1	9	3	15
Šetnja i izleti	2	8	1	9	1	5
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Analizirajući tabelu broj 14 vezano za uvid koliko se vaspitači pripremaju za pojedine aktivnosti časova fizičkog vaspitanja. Na prikazanoj tabeli gde je na osnovu obrađenih podataka pod rednim brojem 3 usmerena aktivnost u 43% slučajeva vrši pripremanje za čas putem pisane pripreme ili koncepta za čas.

**Komentar istraživanja**

Fizičko vaspitanje kao deo vaspitanja iz dana u dan zauzima važno mesto u sistemu obrazovanja mladih. Kroz svoje specifičnosti koje ga odvajaju od ostalih aktivnosti sagledavana je njegova uloga na jačanju i unapređivanju zdravlja, usavršavanju motorike, razvijanja fizičkih i funkcionalnih sposobnosti. Iz ovih primarnih funkcija proizilaze i zadaci koji se postavljaju pred vaspitačem, a koji se odnose na plansko i organizovano pripremanje za časove fizičkog vaspitanja što je i pedagoška vrednost savremene nastave fizičkog vaspitanja u predškolskim ustanovama. Obradom podataka ovog empirijskog istraživanja došlo je do sledećih podataka sa kojim će se upoznati predškolske ustanove, u kojim je organizovano anketiranje pomoću anketnog upitnika, rezultati će biti dostupni društvenoj zajednici – lokalnoj upravi, fizičkoj kulturi i svim onim koji se bave unapređivanjem fizičkog vaspitanja. Iz ovog empirijskog istraživanja proizišle su činjenice koje će se u vidu predloga naći pred odgovornim kako bi se što uspešnije organizovala koje

pripadaju fizičkom vaspitanju. Važno je da vaspitači shvate značaj aktivnosti u prirodi, da joj predaju važan značaj.

Da bi se nastava fizičkog vaspitanja unapredila potrebno je da se vaspitači više pripremaju za izvođenje časa fizičkog vaspitanja, ali i da vrše izbor odgovarajućih savremenih nastavnih metoda, oblika rada kako bi didaktičko metodički pristup bio što bolje upotpunjen.

Cilj vaspitanja podrazumeva jedinstvo fizičkog, umnog, moralnog, društvenog, radnog i engleskog vaspitanja. Da bi nastava fizičkog vaspitanja ostvarila ravnotežu sa ostalim vidovima obrazovanja potrebno je da vaspitači shvate značaj ovog nastavnog predmeta i ne pridaju mu manju važnost nego ostalim aktivnostima. Ovo istraživanje je, međutim, pokazalo suprotnu činjenicu, pa je u skladu sa tim i zahtev za organizovanjem raznovrsnih seminara, gde bi se istakao značaj fizičkog vaspitanja, ne samo u razvoju fizičkih i motoričkih sposobnosti, nego i u bio-psiho-socijalnom razvoju deteta predškolskog uzrasta.

Korelacija fizičkog vaspitanja sa drugim nastavnim predmetima je jako značajna, pa s tim u vezi i predlog da fizičko vaspitanje bude prisutno na časovima poznavanja prirode i društva, srpskom jeziku, ali i da se muzička kultura prožima kroz časove fizičkog vaspitanja.

Imajući u vidu, da je zaključivanje jednog istraživačkog rada (empirijskog i teorijskog), kao što je bio ovaj – Procena uticaja razrednih nastavnika prema pripremanju časa u nastavi fizičkog vaspitanja, radi se prije svega o misaonoj operaciji, kojom se, pre svega polazi od više sudova (premissa), kao i dolazi do nekog novog znanja. Upravo to novo znanje je proizvod saznavnog procesa, kojeg smo sagledali u emirijskom i teorijskom istraživanju na terenu kod kolega nastavnika i razredne nastave u Tutinu, time sam došla neposredno do određenih zaključaka, koji su veoma bitni, kako induktivnog tako deduktivnog načina razmišljanja, kao i po analogiji.

Analizom podataka anonimnog upitnika (sprovedene kod 30 vaspitača po metodu uzorka), dali su nam sledeće povode da zaključimo:

Veći broj ispitanika se uglavnom slažu da se treba savesno pripremiti za svaki čas fizičkog vaspitanja, i da je predmet fizičko vaspitanje veoma dragocen nastavni sadržaj i da koristi opštoj kulturi i prosvetčenosti mladoj ličnosti. Ispitanici posebno ističu zadatke i funkcije koje fizičko vaspitanje ima u društvu, predstavlja moćno sredstvo vaspitanja i obrazovanja.

Predmet fizičko vaspitanje je komplementaran sa drugim predmetima i nastavnim sadržajima. Preko ovog predmeta stvaraju se uslovi za zdrav fizički i psihički razvoj dece i omladine. Zato ispitanici apeluju na uslove rada, na didaktičko-metodički pristup kod pripremanja časa, na prisustvo igre na svakom času.

Fizičko vaspitanje je omiljen predmet kako vaspitača, tako i dece, a o tome svedoče postojanje raznih klubova čija je obaveza da svojim programima doprinose razvoju određenih moralnih osobina i vrednosti u koje se deca uključuju od ranih dana života.

Fizičko vaspitanje kao predmet najbolje doprinosi fizičkom izgledom i stabilnom intelektualnom razvoju. Stavovi vaspitača su značajan činilac ka unapređivanju fizičkog vaspitanja kao i njegove veće efikasnosti.

Potrebno je stalno unositi razne inovacije koje zahteva Bolonjski proces u sadržaje predmeta fizičkog vaspitanja. Savremene tehnologije ove nastave moraju se pratiti, posebno angažovanje na edukaciji vaspitača.

Ono što upravo donosimo kao novost i rezultat ovim radom jeste, jedno moderno rezonovanje i racionalan pristup nastavi fizičkog vaspitanja, koje smo obradili kroz ovaj rad, koji može poslužiti svim onima koji se bave ovom problematikom.

Na prostoru koji je vaspitačima ponuđen da sami daju svoj predlog kako bi unapredili pripremanje za čas fizičkog vaspitanja izdvajamo sledeće:

Vaspitači zahtevaju od institucija koje vode brigu o deci da im omoguće dopunsko usavršavanje putem organizacije raznih seminara, edukacije vezane za pojedine segmente oblasti fizičkog vaspitanja i sporta uopšte. Zahtevaju veću brigu društvene zajednice, lokalne samouprave, školskih

uprava kao što bolji nadzor kad se tiče fizičkog vaspitanja. Posebno se apeluje na angažovanje stručnog saradnik – lica koje bi pomoglo vaspitačima u realizaciji programskih sadržaja ovih aktivnosti.

# RAZVOJNE KARAKTERISTIKE DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA SA POSEBNIM OSVRTOM NA BAZIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI I EVALUACIJU APLIKATIVNE VREDNOSTI PRIMENJENE BATERIJE TESTOVA

---

**Ružena Popović**

*Univerzitet u Nišu, Fakultet Sporta i fizičkog vaspitanja, Niš, Srbija*

**Dragana Aleksić**

*Univerzitet u Prištini/Kos. Mitrovica, Fakultet za Sport i fizičko vaspitanje, Leposavić (Kosovo),  
Srbija*

**Vesna Vojinović**

*Univerzitet u Nišu, Fakultet Sporta i fizičkog vaspitanja, Niš, Srbija*

**UVOD.** Predmet ovog istraživanja je procena biomotoričkog statusa dece predškolskog uzrasta. Istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se sprovede komparativna analiza efekata primene eksperimentalnog programa iz ritmičke gimnastike, sprovedenog prema programu vežbanja za početnike, predloženom od strane M. Heins (1970). Neposredni cilj ovog istraživanja je primena specifične baterije testova, predložene od strane pomenutog istočno-nemačkog autora, u okviru programa ritmičke gimnastike, radi provere njene aplikativne vrednosti kod populaciji dece predškolskog uzrasta, oba pola, regiona Niš. Poseban zadatak ovog istraživanja je i procene statusa bazičnih motoričkih sposobnosti, u odnosu na ponuđene norme za odgovarajući uzrast dece.

**METODE.** Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 42 dečaka i 34 devojčice, uzrasta od 4-5; 6 i 7 godina, koji su bili podeljeni na 3 subuzorka analognih godišta, prema polu.

**REZULTATI.** Rezultati ovog istraživanja podvrgnuti su statističkoj obradi, uz pomoć bazične i varijacione statistike, dok je razlika između grupa utvrđena primenom t-testa i univarijantne analize varijanse. U poređnom analizom rezultata istraživanja, generalno, utvrđene su statistički značajne razlike u korist devojčica, kod svih testova, osim kod testa za procenu repetitivne snage gornjih i donjih ekstremiteta.

**ZAKLJUČAK.** Utvrđeni su pozitivni efekti primene eksperimentalnog programa na ravnomerni razvoj biomotoričkih sposobnosti kod oba uzorka ispitanika. Ovako dobijeni rezultati mogu poslužiti za identifikaciju talenata naročito u sportovima estetsko-koordinacionog karaktera u kojima se primarnu selekciju sprovodi još u predškolskom uzrastu, gde spadaju, pre svega, ritmička i sportska gimnastika.

**Ključne reči:** *motorika / specifični testovi / ritmika / predškolski uzrast / devojčice i dečaci /*

## UVOD

Najranije detinjstvo, vreme od rođenja do sedme godine života, kratkotrajan je i specifičan period u kojem se izgrađuju osnove normalnog fizičkog i psihičkog razvoja jedinke, zahteva izuzetnu pažnju odraslih. Predškolski uzrast predstavlja vrlo značajan period u razvoju jedinke. Neophodno je da svi, kojima je posvećeno vaspitanje predškolske dece, poznaju uzrasne



osobenosti i mogućnosti dečjeg organizma, naročito uzrasta od 4 do 6-7 godina, koji je u najvećem broju institucionalno zbrinut. Ovo se odnosi, pre svega, na vaspitače u predškolskim ustanovama, ili pojedine instruktore i trenere, koji rade sa pripremnim grupama, orijentisanim za pojedine sportove, kod kojih je prisutna rana specijalizacija. U ove sportove se ubrajaju, pre svega, sportska i ritmička gimnastiku, umetničko klizanje, a u poslednje vreme i sportski ples, koji pripada istoj grupaciji sportova, mada se, generalno, može reći da je u svim sportovima pomerena granica prema predškolskom uzrastu, kada je u pitanju primarna selekcija.

Fizičko vaspitanje predškolske dece, kao sastavni i nerazdvojni deo celokupnog predškolskog procesa, smišljenim, planskim i sistematskim dejstvom na razvoj psihofizičkih sposobnosti, odraziće se u rezultatima fizičkog razvoja deteta i kvalitetu njihovog motoričkog potencijala.

Uz vođenje računa o osnovnim karakteristikama dece ovog uzrasta, pažljivim izborom sadržaja, metoda i oblika rada, sa uspehom će biti ostvareni zadaci fizičkog vaspitanja dece preškolskog uzrasta: usavršavanje i upoznavanje osnovnih oblika kretanja; jačanje organizma i povećanje opšte otpornosti prema bolestima, kao i prevencija poremećaja u pravilnom držanju tela. Pedagoška vrednost fizičkog vaspitanja leži, pre svega, u mogućnosti da se da se odabranim fizičkim vežbama, odnosno, posredstvom motoričke aktivnosti angažuju i razvijaju sveukupne snage i sposobnosti deteta.

Predškolsko vaspitanje, čiji je sastavni deo i fizičko vaspitanje, kao osnov za stvaranje svestrane ličnosti, u svim razvijenim društvima ima prioritarno mesto u sistemu vaspitanja. Budući da i naše društvo iskazuje tendenciju da se približi tom razvijenom svetu, učinjeni su pokušaji da se predškolskom fizičkom vaspitanju posveti veći značaj. Još početkom osame decenije dvadesetog veka, na prostoru bivše Jugoslavije, u pojedinim republičkim centrima, kao i u većim gradovima Srbije, učinjeni su pionirski koraci, uvođenjem stručnjaka u ovaj izuzetno važan vaspitni prostor.

Prvi potezi stručnih saradnika za predškolsko fizičko vaspitanje obuhvatali su organizaciono i programsko osmišljavanje rada. Kao plod tih aktivnosti, a na bazi proučavanja inostranih iskustava, proisteklo je nekoliko planova i programa za pojedine uzrasne kategorije. Programski zadaci koji su bili postavljeni, nisu bili krajnji cilj, već samo sredstvo fizičkog vaspitanja, putem kojih je bilo moguće realno pratiti, usmeravati i vrednovati njihove efekte. To je omogućeno primenom nekoliko baterija kretnih zadataka koje su imale za cilj da olakšaju vaspitačima utvrđivanje razvojnog nivoa motorike, kao i procenu biomotoričkih sposobnosti različitih uzrasnih grupa preškolske dece. Upravo taj segment procene predstavlja osnovni problem koji je razmatran u aktuelnom istraživanju.

Oceniti kvalitet i razvoj motorike predškolske dece je veoma suptilan i odgovoran posao stručnih saradnika. Osetljivost ovog postupka postaje još kompleksnija, kada se uzme u obzir nedovoljna diferenciranost razvojnog procesa, ali i nedovoljno proučavanje predškolske dece, uzrasta od četiri do sedam godina.

Ovo istraživanje ima za cilj da prouči i analizira dosadašnju praksu u okviru ovog segmenta predškolskog fizičkog vaspitanja, kao i da predloži, eventualne, novine kojima bi se ta praksa unapredila, kako u empirijskom, tako i u istraživačkom smislu.

## **DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.**

U ovom delu su navedeni rezultati nekih dosadašnjih istraživanja i empirijskih saznanja, koja predstavljaju osnovu za izradu programa fizičkog vaspitanja i sportskih aktivnosti kod dece predškolskog uzrasta.

Mala deca su prirodno prilično aktivna, ako im se pruži mogućnost. Njihove šeme aktivnosti obuhvataju kratke sekvence velikog ili malog intenziteta, kombinovane naizmenično, pre nego aktivnosti umerenog intenziteta. Optimalna količina fizičke aktivnosti za decu predškolskog uzrasta nije definisana, mada Centar za kontrolu bolesti (CDC) i Nacionalni institut za zdravlje (NIH) u

SAD zagovaraju da bi deca preko šest godina trebalo da akumuliraju, makar, 30 minuta umerene aktivnosti tokom većine dana u nedelji, a po mogućstvu, svakodnevno. Međutim, kod predškolske dece aktivnost kroz igru je važna i decu treba ohrabrivati na upražnjavanje raznih aktivnosti, da bi poboljšala formiranje kostiju i optimalizovala sadržaj minerala u kostima (posebno aktivnosti nošenja i rukovanja teretom), sticanje veštine i aerobne kondicije.

U pogledu povećanja telesne težine/mase, kod dece svih uzrasta, naročito krajem dvadesetog veka, zajedno sa povećanim nivoom pasivnih aktivnosti i manje vremena provedenog u fizičkoj aktivnosti, važno je ustanoviti regularne obrasce ponašanja kod dece. Količina svakodnevnog vremena, provedenog pasivno je zabrinjavajuća, zbog uzročno-posledičnog odnosa između ofog fenomena i povećane gojaznosti, kako kod dece, tako i kod odraslih (Andersen et al., 1998). Vreme koje deca provedu pasivno može biti pre na račun neorganizovane spontane aktivnosti, nego regularno organizovanih aktivnosti, kao što su plivanje, balet ili fudbal. Ove druge imaju tendenciju ranijeg planiranja i određivanja rasporeda, dok se TV gleda kada su deca slobodna od školskih obaveza, ili nisu uključena u organizovane aktivnosti.

Zbog toga je sve veće preovladavanje gojaznosti kod dece je očigledno, ne samo u visoko razvijenim društvima, već ima tendenciju porasta i u manje razvijenim zemljama, ili zemljama u razvoju, gde se i mi ubrajamo. Tekući podaci ukazuju da preko 20% dece u SAD imaju preteranu težinu (Goran, 2001), sa tendencijom rasta gojaznosti i do 25.3% kod učenika trećeg i petog razreda (Morrison et al., 1999). Trendovi ukazuju da kanadska deca starosti između 7 i 13 god., postaju progresivno sve gojaznija i sa prekomernom težinom (Tremblay & N. Jills, 2000), a podaci iz UK ukazuju da debljina postoji kod 9% dečaka i 13% devojčica. Ovaj porast u gojaznosti donosi sa sobom povećanje u gojaznosti povezano sa bolestima, jer više od 60% dece sa prekomernom težinom imaju bar još jedan faktor rizika za kardiovaskularne bolesti (Freedman et al., 1999). Postoji dokaz da praćenje aktivnosti postoji od detinjstva do sazrevanja (Telema et al., 1996). Bezbednost za decu koja rade vežbe uvek bi trebalo prvenstveno razmotriti. Ako je vežbanje preterano, može doći do štete po rast epifize ili do povreda zbog preteranog uražnjavanja (svi navodi su prema Milanović, I., 2007 (??)).

## METODE

Eksperimentalni program je sproveden na uzorku dece predškolskog uzrasta (Total N=76) od čega su 34 devojčice i 42 dečaka. Uzorak ispitanika nije slučajna, pošto su istraživanjem obuhvaćena samo deca predškolske ustanove "Cvrčak" u Nišu.

Procena biomotoričkih sposobnosti dece sprovedena je uz pomoć mini baterija testova koja sadrži 6 instrumenata za procenu repetitivnog mišićnog potencijala:

- ruku i ramenog pojasa (MMED) - Podizanje medicinke iznad glave iz stojećeg položaja;
- trbušnih mišića (MTRM) – Podizanje donjih ekstermiteta iz ležanja na leđima do ležanja uzneto, osloncem prstima iza glave;
- pregibača u zglobu kuka (MPLN i MPDN) – Vis u stavu pored ripstola, premeštanje opružene leve-desne noge, preko sanduka;
- leđnih mišića (MLEM) – Podizanje trupa zaklonom iz ležanja potrbuške, noge fiksirane;
- donjih ekstermiteta (MSUS) – Naizmenični sunožni skokovi na sanduk i saskoci nazad

**Napomena:** Detaljan opis testova i predloženih normi pogledati u Heinss, M., 1970:24-28 (11).

Eksperimentalni program sproveden je prema programu za početnike, predloženom od strane istočno-nemčkog autora (Heinss, M., 1976). Longitudinalno tretiranje eksperimentalnih grupa je trajalo 6 meseci (3 puta nedeljno po 30 min). Program je sproveden u okviru stručne pedagoške prakse iz RSG, pod mentorstvom predmetnog nastavnika, praktično realizovan od strane

studentkinja, a kompletni rezultati istraživanja su primarno saopšteni u nepublikovanom diplomskom radu (Vojinović, V., 1990). U ovom istraživanju je dodatno obrađen uzorak totala, posebno za grupu dečaka (N=42) i devojčica (N=34), uzrasta od 4-7 godina, kao i univarijantne razlike kod primenjene baterije testova, između tri pojedinačna, nezavisna subuzorka ispitanika (dečaka i devojčica), analognih godišta. Takođe je sprovedena i uporedna analiza utvrđenog statusa repetitivnog mišićnog potencijala, kod oba uzorka totala ispitanika, u odnosu na predložene norme od strane autora primenjene baterije testova (Prilog 1).

Prilog 1. Tabela normi za ocenu statusa repetitivnog mišićnog potencijala predškolske deceg : mlađeg (4-5) i starijeg (6-7) uzrasta

VAR.	ZADACI	1 BOD	2 BODA	3 BODA	4 BODA	5 BODOVA	DEVOJČICE	DEČACI
MMED	Podizanje medicinke	14-22	18-26	22-30	26-34	30-38	0	0
MTRM	Podizanje donjih ekstermiteta	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	5	5
MPLN	Premeštanje opružene leve noge	8-16	10-18	12-20	14-24	16-28	1	0
MPDN	Premeštanje opružene desne noge	8-16	10-18	12-20	14-24	16-28	3	3
MLEM	Podizanje trupa zaklonom	12-20	14-22	16-24	18-26	20-28	4	5
MSUS	Naizmernični sunožni skokovi	14-22	16-24	18-26	20-28	22-30	3	0
6/6	<b>Baterija</b>	<b>Ukupno bodova</b>					<b>16</b>	<b>13</b>

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I INTERPRETACIJA

Kako bi se omogućio najpregledniji način predavljanja celokupne problematike ovog istraživanja, interpretacija i diskusija rezultata izvršena je u nekoliko podpoglavlja.

U prvom podpoglavlju je, uz pomoć centralnih i disperzionih parametara distribucija rezultata svakog testa, analizirana diskriminativnost primenjenih testova u bateriji za procenu repetitivnog mišićnog potencijala.

U drugom podpoglavlju je na osnovu t-testa i univarijantne analize varijanse procenjivana razlika između dva subuzorka ispitanika.

Treće podpoglavlje sadrži informacije o dijagnostičkoj valjanosti primenjene baterije testova.

#### *3.1 Diskriminativnost mernih instrumenata za procenu repetitivnog mišićnog potencijala kod aktuelnog uzorka dece predškolskog uzrasta, uzrasta 4-7 godina*

Diskriminativnost, ili osetljivost merenja, ukazuje u kojoj meri se pomoću testiranja mogu razlikovati ispitanici, prema onome što se meri primenjenom baterijom mernih instrumenata. Svaki skor na testu predavlja jednu kategoriju u koju ulaze svi oni ispitanice koji su taj skor postigli, pa se diskriminativnost jednog testa smanjuje, ili povećava, zavisno od manjeg ili većeg broja različitih rezultata, koje ispitanici mogu ostvariti. Diskriminativnost merenja zavisi od osetljivosti merne skale i jedinice mere, ali ima značaja i težina zadatka, odnosno, njegova prilagođenost uzorku ispitanika.

U ovom istraživanju su prilikom procene diskriminativnosti baterije testova za ocenu repetitivnog mišićnog potencijala izračunati su sledeći statistički parametri za svaki test: minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat, aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), koeficijent varijacije (CO.VAR), standardna greška procene srednje vrednosti (ST.ER), interval poverenja ili rang (RANG), zatim skjunis (SKEW ili SYM) i kurtosis (KURT), kao i odgovarajući probabilitet, za utvrđene vrednosti, mada test normaliteta distribucija varijabli, metodom Kolmogorov-Smirnov u ovom istraživanju, nije primenjen. Izračunati rezultati su prikazati u Prilogu 2, posebno za oba uzorka totala ispitanika.

Procena osetljivosti mernih instrumenata izvršena je na osnovu varijabiliteta rezultata merenja ispitanica, uz pomoć standardne devijacije (SD), koja kod dobrog mernog instrumenta treba da se kreće u rasponu do 1/3 aritmetičke sredine, odnosno, do 1/6 vrednosti raspona (intervala varijacije) tog merenja.

Testiranje normaliteta distribucije rezultata izvršeno je putem testa momentnih koeficijenata varijabli, odnosno mernih instrumenata, a na bazi procene skjunisa (SYM) i kurtosisa (KURT), kao i utvrđivanja odgovarajućeg probabiliteta, za dobijene vrednosti.

Prethodno pomenuta saznanja, vezana za parametre diskriminativnosti, omogućavaju konstrukciju bodovne skale na osnovu koje je moguće izvršiti rangiranje mernih instrumenata (testova) za procenu repetitivnog mišićnog potencijala kod dece predškolskog uzrasta. Procena mernih instrumenata, putem testiranja, sprovedena je na inicijalnom testiranju i prema tom kriterijumu svaki test se vrednuje sa najmanje nula (0), a najviše devet (9) bodova (Prilog 2).

Mera odstupanja od normalne distribucije, u smislu njene asimetričnosti – *skjunis* (eng. skewness=nagnutost) koristi se za određivanje “težine” zadatka u mernom instrumentu, odnosno, za procenu primerenosti zadatka, prema složenosti, određenom uzorku ispitanika. Ako *skjunis* iznosi +/-1, to znači da je test previše zahtevan, ili nedovoljno težak, s obzirom na ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti. U slučaju da je distribucija izrazito pozitivno asimetrična, *skjunis* će se približiti vrednosti +3, a ako je izrazito negativno asimetrična, *skjunis* će težiti vrednosti -3.

Mera zaobljenosti vrha krivulje distribucije rezultata *kurtosis* (eng. kurtosis=izduženost) služi za procenu homogenosti rezultata ispitanika, pri izvođenju određenog zadatka, a time i za procenu mogućnosti diskriminacije ispitanica u primenjenim testovima. Kada utvrđena distribucija, u odnosu na vertikalnu osu, ne odstupa statistički značajno od normalne (mezokurtične), onda se vrednosti testiranja zaobljenosti kreću u rasponu od 0 do 2.75.

### 3.1.1 Diskriminativnost mernih instrumenata za procenu repetitivnog mišićnog potencijala kod uzorka totala (N=34) – devojčice predškolskog uzrasta.

**Tabela 1.** Bazični statistički parametri za uzorak devojčica (N=34), uzrasta 4-7 godina

VAR.	UZORAK	MEAN	ST. DEV.	MIN	MAX	CO. VAR.	ST. ER.	INTERVAL
<i>MMED</i>	G-T (N=34)	8.24	5.12	1	21	62.14	.88	20
<i>MTRM</i>	G-T (N=34)	24.18	21.66	6	120	89.61	3.72	114
<i>MPLN</i>	G-T (N=34)	14.88	9.30	3	35	62.51	1.60	32
<i>MPDN</i>	G-T (N=34)	20.56	12.68	5	60	61.69	2.18	55
<i>MLEM</i>	G-T (N=34)	25.59	10.56	12	66	41.26	1.81	54
<i>MSUS</i>	G-T (N=34)	18.47	29.84	4	180	161.53	5.12	176

Uvidom u Tab. 1 možemo konstatovati da, prema izračunatim srednjim vrednostima i prethodno utvrđenim normativima od strane autora, Heinss, M., 1970 (Prilog 1), uzorak totala devojčica, ne ispunjava minimalne zahteve za dodelu poena, prema ostvarenim rezultatima, jedino

na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala ruku i ramenog pojasa* – MMED (MEAN=8.24).

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da je ST.DEV (5.12) veća od  $\frac{1}{2}$  aritmetičke sredine. Ova ukazuje na veliki varijabilitet izmerenih vrednosti, što potvrđuje i CO.VAR (62.14%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 2) ukazuju da je izračunata vrednost za *skewness* ispod jedinice (.419), što ukazuje na odgovarajuću prilagođenost težine zadatka tretiranom uzorku ispitanica.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (1.083) koja je manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene nepravilnosti u pogledu homogenosti raspodele rezultata kod ovog testa.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala trbušnih mišića* - MTRM (MEAN=24.18) ukazuje da uzorak totala ispunjava normative za dodelu maksimalnog broja bodova, prema ostvarenom rezultatu.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (21.66) uveliko premašuje vrednost  $\frac{1}{2}$  aritmetičke sredine. Ova ukazuje na izuzetno veliki varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (89.61%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 2) ukazuju da izračunata vrednost za *skewness* znatno premašuje broj dva (6.723), što ukazuje na odgovarajuću neprimerenost zadatka, u pogledu njegove težine, s obzirom na ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROBAB (.000) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (4.541) koja je znatno veća od 2.75, može se konstatovati da su utvrđene statistički značajne nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROB (.0001) na aktuelnom uzorku ispitanica.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala pregibača zgloba kuka*, uz pomoć **levog** donjeg ekstremiteta – MPLN (MEAN=14.88) ispunjava normative za dodelu minimalnog broja bodova, prema ostvarenom rezultatu.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (9.30) uveliko premašuje vrednost  $\frac{1}{2}$  aritmetičke sredine. Ova ukazuje na veliki varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (62.51%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 2) ukazuju da je izračunata vrednost za *skewness* ispod jedinice (-.314), što ukazuje na odgovarajuću prilagođenost težine zadatka tretiranom uzorku ispitanica, i nisu ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROBAB (.7524) na aktuelnom uzorku ispitanica.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (.550) koja je znatno manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROB (.5891) na aktuelnom uzorku ispitanica.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala pregibača zgloba kuka*, uz pomoć **desnog** donjeg ekstremiteta – MPDN (MEAN=20.56) ispunjava normative za dodelu prosečnog broja bodova.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (12.68) premašuje vrednost  $\frac{1}{2}$  aritmetičke sredine. Ovo ukazuje na veliki varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (61.69%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 2) ukazuju da je izračunata vrednost za *skewness* ispod jedinice (.981), što ukazuje na odgovarajuću prilagođenost težine zadatka tretiranom uzorku ispitanica, i nisu ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROB (.6721) na aktuelnom uzorku ispitanica.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (1.887) koja je manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene statistički značajne nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROB (.0561) na aktuelnom uzorku ispitanica.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala leđnih mišića* - MLEM (MEAN=25.59) ispunjava normative za dodelu nadprosečnog broja bodova.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (10.56) premašuje vrednost 1/3 aritmetičke sredine. Ova ukazuje na povećani varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (41.26%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 2) ukazuju da izračunata vrednost za *skewness* premašuje broj dva (2.425), što ukazuje na odgovarajuću neprimerenost zadatka, u pogledu njegove težine, s obzirom na ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROBAB (.0147) na aktuelnom uzorku ispitanica.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (1.160) koja je manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene statistički značajne nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROB (.2445) na aktuelnom uzorku ispitanica.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala donjih ekstremiteta* – MSUS (MEAN=18.47) ispunjava normative za dodelu prosečnog broja bodova.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (29.84) premašuje vrednost aritmetičke sredine, što ukazuje na neadekvatnost primenjenog mernog instrumenta. Ova potvrđuje i izuzetno veliki varijabilitet rezultata, CO.VAR (161.53%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 2) ukazuju da izračunata vrednost za *skewness* znatno premašuje broj dva (13.765), što ukazuje na odgovarajuću neprimerenost zadatka, u pogledu njegove težine, s obzirom na ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROB (.000) na aktuelnom uzorku ispitanica.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (2.468) koja je neznatno manja od 2.75, može se konstatovati da su utvrđene statistički značajne nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROB (.0132) na aktuelnom uzorku ispitanica.

**Tabela 2.** Ocena diskriminativnosti motoričkih varijabli za ocenu repetitivnog mišićnog potencijala

TEST MOMENT COEFFICIENTS OF VARIABLES (for Girls sample -Total)			SYMETRY	PROBAB.	SKEWNESS	PROBAB.
	THIRD	FOURTH				
<b>MMED</b>	.31E+02	.60E+03	1.083	.2787	.419	.6788
<b>MTRM</b>	.15E+05	.12E+07	4.541	.0001	6.723	.0000
<b>MPLN</b>	.59E+02	.21E+04	.550	.5891	-.314	.7524
<b>MPDN</b>	.11E+04	.48E+05	1.887	.0561	.981	.6721
<b>MLEM</b>	.24E+03	.11E+05	1.160	.2445	2.425	.0147
<b>MSUS</b>	.22E+04	.72E+05	2.468	.0132	13.765	.0000

### 3.1.2 Diskriminativnost mernih instrumenata za procenu repetitivnog mišićnog potencijala kod uzorka totala (N=42) – dečaci predškolskog uzrasta.

**Tabela 3.** Bazični statistički parametri za uzorak dečaka (N=42), uzrasta 5-7 godina

VAR.	UZORAK	MEAN	ST. DEV.	MIN	MAX	CO. VAR.	ST. ER.	INTERVAL
<b>MMED</b>	<b>B-T (N=42)</b>	7.69	4.00	2	18	52.05	.62	16
<b>MTRM</b>	<b>B-T (N=42)</b>	13.79	11.67	2	50	84.62	1.80	48
<b>MPLN</b>	<b>B-T (N=42)</b>	7.60	3.77	2	16	49.61	.58	14
<b>MPDN</b>	<b>B-T (N=42)</b>	12.55	7.81	3	40	62.24	1.21	37
<b>MLEM</b>	<b>B-T (N=42)</b>	21.07	9.23	6	41	43.80	1.42	35
<b>MSUS</b>	<b>B-T (N=42)</b>	11.31	6.09	2	31	53.85	.94	29

Uvidom u Tab. 3 možemo konstatovati da, prema izračunatim srednjim vrednostima i navedenim normativima, uzorak totala dečaka, ne ispunjava minimalne zahteve za dodelu poena, na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala ruku i ramenog pojasa* – MMED (MEAN=7.96).

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da je ST.DEV (4.00) veća od ½ aritmetičke sredine. Ova ukazuje na veliki varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (52.05%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 4) ukazuju da je izračunata vrednost za *skewness* ispod jedinice (-.789), što ukazuje na odgovarajuću prilagođenost težine zadatka tretiranom uzorku ispitanika, i ne postoji statistički značajna asimetričnost izmerenih rezultata PROB (.5634).

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (.09) koja je manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene statistički značajna odstupanja u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa, PROB (.9257).

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala trbušnih mišića* - MTRM (MEAN=13.79) ispunjava normative za dodelu maksimalnog broja bodova, u pogledu ostvarenog rezultata, kod uzorka totala, dečaka predškolskog uzrasta.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (1.67) uveliko premašuje vrednost ½ aritmetičke sredine. Ona ukazuje na izuzetno veliki varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (84.62%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 4) ukazuju da je izračunata vrednost za *skewness* manja od jedinice (-.928), što ukazuje na odgovarajuću primerenost zadatka, u pogledu njegove težine, s obzirom na nisu ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROB (.6437) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (.320) koja je znatno manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene statistički značajne nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROB (.7479) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu *repetitivnog mišićnog potencijala pregibača zgloba kuka*, uz pomoć *levog* donjeg ekstremiteta – MPLN (MEAN=7.60) ne ispunjava normative za dodelu minimalnog broja bodova.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (3.77) ne premašuje vrednost ½ aritmetičke sredine. Ova ukazuje na umereni varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (49.61%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 4) ukazuju da je izračunata vrednost za *skewness* ispod jedinice (-.932), što ukazuje na odgovarajuću prilagođenost težine

zadatka aktuelnom uzorku ispitanika, gde nisu ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROB (.6461) kod primenjenog mernog instrumenta.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (.951) koja je znatno manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROB (.6561) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu **repetitivnog mišićnog potencijala pregibača zgloba kuka**, uz pomoć **desnog** donjeg ekstremiteta – MPDN (MEAN=12.55) ispunjava normative za dodelu prosečnog broja bodova.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (7.81) premašuje vrednost  $\frac{1}{2}$  aritmetičke sredine. Ova ukazuje na veliki varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (62.24%).

Izračunate vrednosti kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 4) ukazuju da je vrednost za *skewness* ispod jedinice (-.714), što ukazuje na odgovarajuću prilagođenost težine zadatka tretiranom uzorku ispitanika, i nisu ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROB (.5177) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (1.003) koja je manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene statistički značajne nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROBAB (.3173) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu **repetitivnog mišićnog potencijala leđnih mišića** - MLEM (MEAN=21.07) ispunjava normative za dodelu maksimalnog broja bodova, za ostvareni rezultat.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (9.23) premašuje vrednost  $\frac{1}{3}$  aritmetičke sredine. Ova ukazuje na umereni varijabilitet rezultata, što potvrđuje i CO.VAR (43.80%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 4) ukazuju da izračunata vrednost za *skewness* ne premašuje broj jedan (-.497), što ukazuje na odgovarajuću primerenost zadatka, u pogledu njegove težine, s obzirom da nisu ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala PROB (.6254) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (1.081) koja je manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene statistički značajne nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROBAB (.2794) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Izračunata srednja vrednost na testu za procenu **repetitivnog mišićnog potencijala donjih ekstremiteta** – MSUS (MEAN=11.31), ne ispunjava normative za dodelu minimalnog broja bodova.

Pregledom osnovnih statističkih parametara može se uočiti da ST.DEV (6.09) premašuje vrednost  $\frac{1}{2}$  aritmetičke sredine, što ukazuje na relativno visoki varijabilitet rezultata kod primenjenog mernog instrumenta, što potvrđuje i izračunati koeficijent varijacije, CO.VAR (53.85%).

Rezultati kod procene normalnosti distribucije rezultata (Tabela 4) ukazuju da izračunata vrednost za *skewness* ne premašuje jedinicu (.360), što ukazuje na odgovarajuću primerenost zadatka, u pogledu njegove težine, s obzirom da nisu ispoljene statistički značajne asimetrične vrednosti PROB (.7200) na aktuelnom uzorku ispitanika.

Na osnovu izračunate vrednosti *kurtosis* (.881) koja je znatno manja od 2.75, može se konstatovati da nisu utvrđene statistički značajne nepravilnosti u pogledu normalnosti distribucije rezultata kod ovog testa PROB (.6179) na aktuelnom uzorku ispitanika.



**Tabela 4. Ocena diskriminativnosti motoričkih varijabli za ocenu repetitivnog mišićnog potencijala**

TEST MOMENT COEFFICIENTS OF VARIABLES (with Boys –Total sample)	SYMETRY		PROBAB.		SKEWNESS		PROBAB.	
	THIRD	FOURTH						
MMED	.96E+00	.12E+03	.090	.9257	-.789	.5634		
MTRM	.55E+02	.34E+04	.320	.7479	-.928	.6437		
MPLN	.12E+02	.18E+03	.951	.6561	-.932	.6461		
MPDN	.12E+03	.39E+04	1.003	.3173	-.714	.5177		
MLEM	.23E+03	.98E+04	1.081	.2794	-.497	.6254		
MSUS	.36E+02	.10E+04	.881	.6179	.360	.7200		

### 3.2. Parametri diskriminativnosti mernih testova za ocenu motoričkog statusa predškolske dece, za pojedine segmente repetitivnog mišićnog potencijala

Pod repetitivnim mišićnim potencijalom, ili repetitivnom snagom, obično se podrazumeva sposobnost mišića da određenu radnju (pokret, vežbu), izvode u što dužem vremenu. Ovde su, svakako, značajni i motivacioni elementi koji, nesumnjivo, utiču na trajanje neke vežbe, ili ponavljanje pokreta.

Kurelić i sar. (1975) pod repetitivnom snagom podrazumevaju “sposobnost repetitivnog pokretanja tereta ili tela, sa savladavanjem otpora izotoničnim kontrakcijama mišića” (18).

Opavsky, P. (1975), govoreći o repetitivnom mišićnom potencijalu, navodi da je njegova karakteristika višekratnost, odnosno, postizanje relativno većeg broja određenih kretanja koncentričnim i ekscentričnim kontrakcijama mišića protagonista i antagonista (21).

Prilog 2. Kriterijumi za rangiranje mernih instrumenata u pogledu diskriminativnosti

Broj bodova	3	2	1	0
Odnos SD i Ranga	$SD\checkmark=1/6 R$	$1/6R\leq SD\leq 1/4R$	$1/4R\leq SD\leq 1/3R$	$1/3R\leq SD\leq 1/2R$
Skewness	$SK\leq \pm 0.50$	$\pm 0.50>SK\leq \pm 1.0$	$\pm 1.0>SK\leq \pm 2.0$	$SK>\pm 2.0$
Kurtosis	$KU\leq 2.75$	$2.75>KU<3.00$	$3.0>KU<4.0$	$KU>4.0$
K-S test	$MaxD<0.3$	←	←	$MaxD\geq 0.3$
Diskriminativnost	odlična	vrlo dobra	dobra	slaba
Granič. vred.	$8\leq D\leq 9$	$6\leq D\leq 7$	$4\leq D\leq 5$	$2\leq D\leq 3$

Prilog 3. Parametri za ocenu diskriminativnosti mernih instrumenata za ocenu repetitivnog mišićnog potencijala dece predškolskog uzrasta, oba pola (G-devojčice/B-dečaci)

OCENA TESTA	SD/Rang		Skewness		Kurtosis		K-S-test		Bodovi		8-9		6-7		4-5		2-3	
	bodovi		bodovi		bodovi		bodovi		Skor		Odlično		Vrlo dobro		Dobro		Slabo	
VAR	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
MMED	1	1	3	2	3	3			7	6			+	+				
MTRM	2	1	0	2	0	3			2	6				+				+
MPLN	1	1	3	2	3	3			7	6			+	+				
MPDN	1	2	2	2	3	3			6	7			+	+				
MLEM	2	1	0	3	3	3			5	7				+	+			
MSUS	2	2	0	3	3	3			5	8		+			+			

**Tabela 5.** T-test razlika srednjih vrednosti i analiza varijanse za nezavisne uzorke ispitanika (devojčice/dečaci) uzrasta 4-5 godina

STUDENT'S T-test				SNEDEKOR'S F- ratio				
VAR	T-TEST	DF	PROBAB.	F-TEST	DF1	DF2	PROBAB.	DIFFERENCE
MMED	1.58	30	.1220	1.19	13	19	.3565	34.52 %
MTRM	-3.38	30	.0023	4.17	13	19	.0028	-48.46 %
MPLN	-1.90	30	.0634	5.77	13	19	.0005	-39.75 %
MPDN	-1.21	30	.2335	1.53	13	19	.1956	-23.53 %
MLEM	-2.39	30	.0220	3.34	13	19	.0088	-33.95 %
MSUS	-1.40	30	.1684	8.19	13	19	.0001	-31.96 %

U korespondentnim uzorcima predškolske dece, uzrasta 4-5 godina, kod polovine primenjenih mernih instrumenata (3/6), nisu utvđene statistički značajne razlike, između dečaka i devojčica.

Statistički značajna razlika je utvrđena kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *trbušnih mišića*, potvrđena putem t-testa ( $p=.0023$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0028$ ).

Zatim je utvrđena statistički značajna razlika kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *lednih mišića*, potvrđena putem t-testa ( $p=.022$ ) i Snedekorovim F-odnosom ( $p=.0088$ ).

Statistički značajna razlika je utvrđena i kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *pregibača zgloba kuka, leve strane*, potvrđena putem t-testa, na nivou ( $p=.0634$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0005$ ).

Sve utvrđene statistički značajne razlike su u korist devojčica, kao i one gde su utvrđene samo numeričke razlike, osim kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala ruku i ramenog pojasa, gde su numeričke razlike od 34.52% u korist dečaka.

**Tabela 6.** T-test razlika srednjih vrednosti i analiza varijanse za nezavisne uzorke ispitanika (devojčice/dečaci) uzrasta 6 godina

STUDENT'S T-test				SNEDEKOR'S F- ratio				
VAR	T-TEST	DF	PROBAB.	F-TEST	DF1	DF2	PROBAB.	DIFFERENCE
MMED	.03	22	.9762	1.02	14	10	.4976	.58 %
MTRM	-.90	22	.6165	1.98	14	10	.1183	-22.40 %
MPLN	-3.95	22	.0010	4.10	14	10	.0086	-55.27 %
MPDN	-4.01	22	.0008	3.33	14	10	.0202	-49.50 %
MLEM	.30	22	.7665	1.14	14	10	.4003	4.74 %
MSUS	-2.23	22	.0344	1.76	14	10	.1618	-33.58 %

U korespondentnim uzorcima predškolske dece, uzrasta od 6 godina, kod polovine primenjenih mernih instrumenata (3/6), nisu utvđene statistički značajne razlike, između dečaka i devojčica.

Statistički značajne razlike su utvrđene kod oba testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *pregibača zgloba kuka, leve i desne strane*, potvrđene putem t-testa, na nivou ( $p=.001$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0086$ ) za MPLN, odnosno ( $p=.0008$ ) i Snedekorovim F-odnosom ( $p=.0202$ ) za MPDN.

T-testom je utvrđena statistički značajna razlika i kod procene repetitivnog mišićnog potencijala *donjih ekstremiteta* ( $p=.0344$ ), koja nije potvrđena i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.1618$ ).

Sve utvrđene statistički značajne razlike su u korist devojčica, dok su samo minimalne numeričke razlike, kod dva testa, u korist dečaka.

**Tabela 7.** Test t-test razlika srednjih vrednosti i analiza varijanse za nezavisne uzorke ispitanika (devojčice/dečaci) uzrasta 7 godina

STUDENT'S T-test				SNEDEKOR'S F- ratio				
VAR	T-TEST	DF	PROBAB.	F-TEST	DF1	DF2	PROBAB.	DIFFERENCE
MMED	-2.02	18	.0563	1.94	11	9	.1639	-34.49 %
MTRM	-2.00	18	.0578	3.42	11	9	.0001	-69.10 %
MPLN	12.41	18	.0256	5.01	11	9	.0117	-41.30 %
MPDN	-1.36	18	.1885	1.80	11	9	.1929	-30.54 %
MLEM	-2.50	18	.0212	2.85	11	9	.0637	-30.16 %
MSUS	-.86	18	.5928	4.76	11	9	.0000	-50.65 %

U korespondentnim uzorcima predškolske dece, **uzrasta od 7 godina**, kod polovine primenjenih mernih instrumenata (3/6), utvrđene su statistički značajne razlike, između dečaka i devojčica.

Statistički značajna razlika je utvrđena kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *trbušnih mišića*, potvrđena putem t-testa ( $p=.0578$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0001$ ).

Zatim je utvrđena statistički značajna razlika kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *leđnih mišića*, potvrđena putem t-testa ( $p=.0212$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0637$ ).

Statistički značajna razlika je utvrđena i kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *pregibača zgloba kuka, leve strane*, potvrđena putem t-testa, ( $p=.0256$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0117$ ).

Sve utvrđene statistički značajne razlike su u korist devojčica, kao i one gde su utvrđene samo numeričke razlike, i kreću se između 30.16% do 69.1%.

**Tabela 8.** test t-test razlika srednjih vrednosti i analiza varijanse za nezavisne uzorke totala (devojčice/dečaci) uzrasta 4-5 do 7 godina

STUDENT'S T-test				SNEDEKOR'S F- ratio				
VAR	T-TEST	DF	PROBAB.	F-TEST	DF1	DF2	PROBAB.	DIFFERENCE
MMED	-.52	74	.6103	1.63	34	42	.0651	-6.62 %
MTRM	-2.67	74	.0091	3.45	11	9	.0002	-42.98%
MPLN	-4.63	74	.0001	6.09	11	9	.0000	-48.96 %
MPDN	-3.38	74	.0015	2.64	11	9	.0018	-38.97 %
MLEM	-1.99	74	.0476	1.31	11	9	.2025	-17.65 %
MSUS	-1.52	74	.1291	4.00	11	9	.0000	-38.77 %

Kada je sprovedena uporedna analiza na uzorcima totala predškolske dece, **uzrasta od 4-7 godina**, kod većine primenjenih mernih instrumenata (4/6), utvrđene su statistički značajne razlike, između dečaka i devjčica.

Statistički značajna razlika je utvrđena kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *trbušnih mišića*, potvrđena putem t-testa ( $p=.0091$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0002$ ).

Zatim je utvrđena statistički značajna razlika kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *leđnih mišića*, potvrđena samo putem t-testa ( $p=.0476$ ), ali ne i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.2025$ ).

Statistički značajne razlike su utvrđena kod oba testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala *pregibača zgloba kuka, leve i desne strane*, potvrđene putem t-testa, na nivou statističke značajnosti ( $p=.0001$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0000$ ) za MPLN, odnosno ( $p=.0015$ ) i Snedekor-ovim F-odnosom ( $p=.0018$ ) za MPDN.

Sve utvrđene statistički značajne razlike su u korist devojčoca, kao i one gde su utvrđene samo numeričke razlike, i kreću se između 6.62% do 48.96%.

#### 4. DISKUSIJA

Biomotorički status predstavlja samo jedan segment kompletnog antropološkog statusa jedinke i obuhvata prostor motorike i biomotoričkih sposobnosti, a sagledava se u odnosu na njegove ostale segmente (morfološki, funkcionalni, psihološki i sociološki).

Pod pojmom „motorika” podrazumevamo sve oblike kretanja, tzv. „dinamičke stereotipe”, kojima se jedinka služi u osvajanju prostora. Pod humanom motorikom obično podrazumevamo filogenetske i ontogenetske oblike kretanja.

Filogenetski oblici kretanja determinisani su pretežno nasleđem i u njih ubrajamo hodanje, trčanje, skakanje, puzanje penjanje i slične oblike kretanja.

Ontogenetske dinamičke stereotipe vezujemo za učenje tokom razvoja jedinke i u njih ubrajamo skijanje, klizanje, plivanje vožnju biciklom i ostalo. Dakle, motorika je ono što je vidljivo u kretnom ispoljavanju jedinke.

Pojam biomotoričkih sposobnosti je nešto složeniji, podrazumeva različite fizičke potencijale, onosno, predispozicije, koji omogućavaju jedinki izvođenje dinamičkih stereotipa, ili limitiraju motoriku. One nisu vidljive u kretnom ispoljavanju jedinke, ali su prisutne i čine skup latentnih motoričkih dimenzija, koje obično nazivamo snagom, brzinom, ravnotežom, koordinacijom (spretnost/okretnost/preiznost) izdržljivošću, čime je obično determinisana uspešnost u izvođenju pojedinih oblika kretanja.

Kod dece uzrasta od 3-7 godina su biomotoričke sposobnosti i motorika tesno povezane i međusobno uslovljene, tako da ih je teško razdvojiti i zasebno analizirati. Otuda se najčešće koristi termin „biomotorički status dece predškolskog uzrasta” i procenjuje se kao celina. On je bitan za sticanje uvida u celokupni razvojni nivo pojedinih vaspitnih grupa. Na osnovu toga se prilagođavaju planovi i programi rada mogućnostima dece i u pedagoškom tretmanu se posvećuje više pažnje onim segmentima u kojima grupa, ili jedinka, zaostaje.

Postoji više metoda za procenu i većina se zasniva na grubom diferenciranju, tj. na razdvajanju dece u grupu koja je dostigla, ili nije dostigla, teorijski razvojni nivo, bez finijeg nijansiranja, odnosno, individualnog pristupa.

Formiranje realne vrednosti biomotoričkih sposobnosti se ocenjuje primenom tehnika merenja, procenjivanja i testiranja, koje nemaju isto značenje, mada su u direktnom međusobnom odnosu.

Procenjivanje je proces koji koristi kvalitativno merenje, kao tehniku za dobijanje rezultata, koje koristi za poređenje sa prethodno utvrđenim kriterijumima. Merenje je precizna i objektivna tehnika procenjivanja koja rezultate iskazuje u obliku numeričkih podataka. Testiranje je specifičan način kvantitativnog merenja, a cilj programa testiranja zavisi od uzrasnih grupa na kojima se sprovodi.

Predškolska deca, uzrasta od 4 do 6-7 godina, nisu samo smanjena kopija odraslog čoveka, od koga se razlikuju samo proporcijama tela, već i funkcijama organa. Mada im je nervni sistem u celini razvijen, nisu još sve njegove funkcije u potpunosti savršene, zbog toga što nervna vlakna, naročito centri u mozgu, nisu još potpuno osposobljeni za sprovođenje nadražaja i njihovo inhibiranje. Proces mijelinizacije (oblaganje vlakana provodljivim materijalom), koji nervne centre čini sposobnim za reakciju, još nije u potpunosti okončan.

Ubrzanje ovog procesa može da podstakne pokret (motorička aktivnost) koji je, zbog toga, nezamenljivo sredstvo za sazrevanje moždanih centara i nervnih puteva. Što više kretnih iskustava dete stiče, tim brže teče proces mijelinizacije, a samim tim, dete ima bolje preduslove za dalji motorički razvoj. Odnos mijelinizacije prema uspešnom odvijanju pokreta je uzajamni, pošto se, bez kretnih iskustava, ne bi se ravijao u željenom pravcu nervni i psihomotorni razvoj deteta. Razvijeniji nervni sistem dozvoljava detetu tačnije, odnosno, koordinisanije izvođenje pokreta.

Što ranije počne sistematsko vaspitanje i obrazovanje deteta pokretom, to su rezultati bolji. Neki stručnjaci pokušavaju sa primenom određenih vežbi već kod dvonedelnog novorođenčeta. Značajno i odlučujuće je kakve pokrete izvoditi sa detetom, a u kasnijem uzrastu, kako motivisati decu i dozirati opterećenje, kada se vežbanje realizuje.

Rezultati sopstvenih istraživanja, na manjim uzorcima dece predškolskog i mlađeg školskog uzrasta (u periodu od 1990-2003) kao i dosadašnja istraživanja domaćih autora (Bala, 1981; Bogdanović, 1989; Filipović, 1980; Grupa autora, 1980; Kocić, 1986; Kovačević i sar., 1984; Matić, 1964; kao i Metodčki centar iz oblasti predškolskog fizičkog vaspitanja, 1987) ukazali su na ove činjenice:

Uočene su značajne su razlike između dečaka i devojčica. Dečaci imaju veću visinu tela, masu tela i obim grudnog koša, ali imaju tendenciju prema lošem držanju tela, u poređenju sa devojčicama istog uzrasta. Dečaci su pokazali bolje rezultate u trčanju, skokovima i bacanjima, dok su kod devojčica bili utvrđeni veći obimi ruku i natkolenica (zbog većeg prisustva potkožnog masnog tkiva), bolje držanje tela i bolje rezultate u testovima koordinacije (poligon natraške i slalom sa tri medicinke), zatim u hodanju u određenom tempu, kao i bolje rezultati na testovima senzomotornih sposobnosti.

Na osnovu dosadašnja istraživanja inostranih autora (Adamec, 1978; Klepova, 1980; Grupa autora, 1980; Grupa autora, 1983) koji su pratili decu koja vežbaju zajedno sa roditeljima, pod stručnim rukovodstvom, primećeno je da kod dece postoje velike rezerve, što se tiče funkcionalnih sposobnosti organizma. Dete može da izdrži relativno više, ili bar onoliko, koliko i odrastao čovek, ali u kratkom vremenu, odnosno, kod vežbi dinamičkog karaktera, ukoliko kod njega probudimo interes i podstaknemo želju za vežbanjem adekvatnom motivacijom. Posle kraćeg odmora treba vežbu ponavljati. U toku časa od 30 minuta moguće je naizmenično uključivati kod dece jednostavnije i složenije vežbe. Značajno je upražnjavanje raznovrsnih aktivnosti i njihovo smenjivanje, nakon 3 do 5 minuta, jer svaka jednoličnost proizvodi psihički zamor, koji ima za posledicu i fizički zamor, kao i gubitak interesovanja za aktivnost.

Dete ne treba prisiljavati na fizičku aktivnost, već treba stvoriti takvu atmosferu da vežba sa radošću i spontano. Motivacija za vežbanje je vrlo značajna, možda i odlučujuća. Glavni metod rada sa predškolskom decom je igra; kroz igru deca usvajaju nove elemente, stiču kretne sposobnosti, kao što su brzina, okretnost, pokretljivost, dinamička snaga, a na određeni način i izdržljivost, koja se ogleda u sposobnosti da se vežba završi, da se ponovi ili da se istraje u određenoj igri. Izdržljivost je predmet daljih istraživanja i, dok se ne dođe do naučno dokazanih činjenica, da nema negativno dejstvo na dečiji razvoj, ne preporučuje se primenjivati discipline koje zahtevaju veliko naprezanje organizma.

Među nepoželjne vežbe, u radu sa predškolskom decom, spadaju skokovi na tvrdu podlogu, skok u dubinu (veću, nego što je dužina donjih ekstremiteta), kolut nazad bez asistencije (deca nemaju rameni pojas tako čvrst da bi se oduprli na ruke i ona izvode kolut preko vrata, što može prouzrokovati iščašenje vratnog pršljena). Ovakve povrede se često dešavaju u radu sa decom, zbog nepravilne metodike rada. Zatim se ne preporučuju zgibovi i visovi slobodno (zbog još nedovoljno čvrstog ramenog pojasa, a naročito zbog ugroženosti ramenog zgloba i njegovih veza).

Dozvoljeni su mešoviti visovi i penjanja, kao vežbe koje kompleksno jačaju organizam. Sve vežbe u ležanju potrbuške nisu preporučljive i treba ih izbegavati, pošto povećavaju lordotično držanje, koje je prisutno kod većine dece ovog uzrasta (kod ovih vežbi treba individualni pristup,

pošto kod manjeg broja dece postoje ravna leđa i kod njih je poželjno povećavanje lordotične krivine). Među nepoželjne vežbe spada puzanje u uporu klečećem, zbog mogućnosti oštećenja zgloba kolena, ali je u uporu čučućem preporučljivo. Nisu pogodna duža pešačenja, preko 5 km, bez odmora, hodanje na petama, zbog potresa nervnog sistema, široki stavovi raskoračni i špagati (ugrožavaju prirodni razvoj zglobova kuka) i duboki zakloni, sve do "mosta" (ugrožavaju razvoj slabinskog dela kičmenog stuba), ukoliko deca nisu dovoljno razvijena, ili podvrgnuta usmerenom vežbanju.

Među vrlo poželjne kretne aktivnosti spadaju: sve vrste hodanja napred i nazad, prelazi preko uzanih i kosih površina, hodanje plesnim koracima, u zadanom tempu, trčanje kratkih deonica, do 40m, trčanje plesnim koracima, u odgovarajućem tempu, skokovi na mekanu podlogu, puzanje i penjanje na razne prepreke i viseće merdevine, savladavanje različitih prepreka i poligona, na različite načine (provlačenjem, preskakanjem i spuštanjem), bacanje različitih sprava u daljinu i ciljanje gornjim lukom, osnovni akrobatski elementi, tj. promene stavova i položaja, kotrljanja oko uzdužne i poprečne ose, kolut napred, stavovi na rukama i na glavi, uz asistenciju odraslih osoba, različiti ravnotežni položaji i stavovi, u saradnji sa odraslima (osloncem na njih, ili adekvatnom asistencijom).

Kod dece ovog uzrasta je vrlo preporučljivo plivanje, odnosno upoznavanja sa vodom, zatim aktivnosti u prirodi u letnjem i zimskom periodu (skijanje i klizanje), ali samo sa izuzetno naprednom decom (nakon uzrasta od 5 godina), zbog nedovoljno razvijanih ligamenata skočnog zgloba.

Preporučuje se, naročito, povezivanje pokreta sa ritmom, melodijom i dinamikom muzičke, ili vokalne pratnje, uz preduslov da je muzički motiv komponovan na način pristupačan dečijem uzrastu i njihovoj sposobnosti shvatanja.

Bez izuzetka, treba izbegavati vežbe statičkog karaktera, izdržaje, jednoličnost, a voditi stalno računa da primenjene aktivnosti imaju pozitivan emocionalni učinak, kako deca ne bi izgubila interes i, pre ili kasnije, odustala od vežbanja, ili usavršavanja u određenoj grani sporta.

Zanemarivanjem principa svestranosti, kod vežbanja predškolske dece, mogao bi da bude ugrožen njihov zdravstveni status i razvoj deteta; prevremeno jačanje pojedinih grupa mišića i povećavanje mišićnog tkiva moglo bi usporiti rast kostiju u dužinu (Seidlova, 1980). Neki rezultati istraživanja ukazuju na male promene kod rasta u visinu kod mladih gimnastičarki za vreme jednogodišnjeg intenzivnog treninga. Ovaj priraštaj je kod prepubertetske populacije gimnastičarki manji, nego kod obične populacije dece (Kleplova, 1980).

Zatim može biti ugroženo pravilno držanje tela, zbog prevremenog jačanja lednih mišića i zbog lordotičnog držanja. Poželjne kompenzatorne vežbe se smatraju vežbe izvedene zamahom, vežbe labavljenja i relaksacije, kao i vežbe disanja, pravilno stimulisane.

Za intenzivniju gimnastičku pripremu najmlađih vežbačica je od odlučujućeg značaja pravilan izbor, koji bi trebao da uzme u obzir, ne samo određene motoričke sposobnosti, već i morfološku građu tela (konstituciju), zatim držanje tela i funkcionalne sposobnosti (npr. deca sa kifotičnim držanjem, odnosno razmaknutim lopaticama, ili hiperlordotičnim držanjem, ne bi smela da se posvete intenzivnom upražnjavanju različitih vrsta gimnastike, već bi trebalo da se bave plivanjem i korektivnom, ili zdravstvenom gimnastikom).

Za poboljšanje pripreme najmlađih vežbačica sportske i RS gimnastike, od značaja je individualni pristup prema svakom detetu. Deca sa boljim fizičkim kvalitetima, u predškolskom uzrastu, mogu biti uključena u intenzivniji rad, sa većim opterećenjem, ili sa uključivanjem složenijih elemenata, ali samo pod pretpostavkom da trener vodi računa o pedagoškim principima i respektuje fiziološke osobenosti razvoja organizma, odnosno, kada je njegov psihološki odnos prema detetu u skladu sa interesima i mentalitetom dece ovog uzrasta. Od primarnog značaja je kompleksan pristup, koji uzima u obzir kompletno vaspitanje ličnosti deteta.

## 5. ZAKLJUČAK

Istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se proceni biomotorički status dece predškolskog uzrasta, putem utvrđivanja repetitivnog mišićnog potencijala, topološki određenog prema pojedinim segmentima (ruke i rameni pojas; trbušni mišići; leđni mišić; pregibači zgloba kuka i donji ekstremiteti) oba pola, mlađeg i starijeg uzrasta, od 4 do 7 godina.

Neposredni cilj ovog istraživanja, osim navedenog, bilo je i utvrđivanje eventualnih razlika između dečaka i devojčica, analognih godišta, kao i procena aplikativne vrednosti primenjene baterije mernih instrumenata.

Za realizaciju postavljenih ciljeva primenjeni su merni instrumenti, odnosno baterija koja sadrži 6 testova, predložena od strane Heinss, M. (1970), za procenu stusa repetitivnog mišićnog potencijala kod starije i mlađe uzrasne grupe dečaka i devojčica.

Na osnovu prethodno utvrđenih normi od strane predlagača baterije, kao i naknadnom proverom diskriminativnosti primenjenih mernih instrumenata, utvrđen je status repetitivnog mišićnog potencijala ispitivanih segmenata, kod mlađeg i starijeg uzorka, dece predškolskog uzrasta oba pola.

Na osnovu predloženih normativa, uzorak totala devojčica je ostvario ukupno 16 bodova, u odnosu na 13 bodova, koje su ostvarili dečaci.

U istraživanju se pošlo od pretpostavke da rezultati na testu neće odstupati od normalne distribucije, koja je procenjena Snedekorovim F-odnosom.

Kod devojčica je utvrđen ravnomerniji razvoj repetitivnog mišićnog potencijala, pošto samo kod jednog testa nisu ispunjeni normativi za dodelu bodova (MMED), dok kod dečaka ti normativi nisu ostvareni kod tri primenjena merna instrumenta (MMED; MPLN; MSUS).

U korespondentnim uzorcima predškolske dece, uzrasta 4-5 godina, kod 50% primenjenih mernih instrumenata (3/6), nisu utvrđene statistički značajne razlike, između dečaka i devojčica.

Statistički značajna razlika je utvrđena kod testa za procenu: repetitivnog mišićnog potencijala trbušnih mišića - t-test ( $p=.0023$ ) i F-odnos ( $p=.0028$ ); repetitivnog mišićnog potencijala leđnih mišića - t-test ( $p=.022$ ) i F-odnos ( $p=.0088$ ) i repetitivnog mišićnog potencijala pregibača zgloba kuka, leve strane, t-test ( $p=.0634$ ) i F-odnos ( $p=.0005$ ).

Sve utvrđene statistički značajne razlike su u korist devojčica, kao i one gde su utvrđene samo numeričke razlike, osim kod testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala ruku i ramenog pojasa, gde su numeričke razlike od 34.52% u korist dečaka.

U korespondentnim uzorcima predškolske dece, uzrasta od 6 godina, kod 50% primenjenih mernih instrumenata (3/6), nisu utvrđene statistički značajne razlike, između dečaka i devojčica.

Statistički značajne razlike su utvrđene kod oba testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala pregibača zgloba kuka, leve i desne strane: t-test ( $p=.001$ ) i F-odnos ( $p=.0086$ ) za MPLN, odnosno t-test ( $p=.0008$ ) i F-odnos ( $p=.0202$ ) za MPDN. T-testom je utvrđena statistički značajna razlika i kod procene repetitivnog mišićnog potencijala donjih ekstremiteta ( $p=.0344$ ), koja nije potvrđena i Snedekorovim F-odnosom ( $p=.1618$ ).

Sve utvrđene statistički značajne razlike su u korist devojčica, dok su samo minimalne numeričke razlike, kod dva testa, u korist dečaka.

U korespondentnim uzorcima predškolske dece, uzrasta od 7 godina, kod 50% primenjenih mernih instrumenata (3/6), utvrđene su statistički značajne razlike, između dečaka i devojčica.

Statistički značajna razlika je utvrđena kod testa za procenu: repetitivnog mišićnog potencijala trbušnih mišića, t-test ( $p=.0578$ ) i F-odnos ( $p=.0001$ ); repetitivnog mišićnog potencijala leđnih mišića, t-test ( $p=.0212$ ) i F-odnos ( $p=.0637$ ) i repetitivnog mišićnog potencijala pregibača zgloba kuka, leve strane - t-test ( $p=.0256$ ) i F-odnos ( $p=.0117$ ).

Sve utvrđene statistički značajne razlike su u korist devojčica, kao i one gde su utvrđene samo numeričke razlike, koje se kreću između 30.16% do 69.1%.

Kada je sprovedena upredna analiza na uzorcima totala predškolske dece (uzrasta od 4-7 godina), kod većine primenjenih mernih instrumenata (4/6), utvrđene su statistički značajne razlike, između dečaka i devojčica.

Statistički značajne razlike su utvrđene kod testova za procenu: repetitivnog mišićnog potencijala trbušnih mišića, t-test ( $p=.0091$ ) i F-odnos ( $p=.0002$ ); repetitivnog mišićnog potencijala lednih mišića, t-test ( $p=.0476$ ) i F-odnos ( $p=.2025$ ) i kod oba testa za procenu repetitivnog mišićnog potencijala pregibača zgloba kuka, leve i desne strane, t-test ( $p=.0001$ ) i F-odnos ( $p=.0000$ ) za MPLN, odnosno t-test ( $p=.0015$ ) i F-odnos ( $p=.0018$ ) za MPDN.

Sve utvrđene statistički značajne razlike su u korist devojčica, kao i one gde su utvrđene samo numeričke razlike, koje se kreću između 6.62% do 48.96%.

Uporednom analizom rezultata, dobijenih primenom baterije testova za ocenu repetitivnog mišićnog potencijala na uzorku totala devojčica ( $N=42$ ) i dečaka ( $N=34$ ) kod većine primenjenih mernih instrumenata (4/6) je utvrđena statistički značajna razlika u korist devojčica, potvrđena t-testom i Snedekor-ovim F-odnosom.

Nije potvrđena pretpostavka da svi primenjeni merni instrumenti (testovi za procenu repetitivnog mišićnog potencijala) imaju normalnu raspodelu, odnosno, da poseduju dobru osetljivost i da relativno dobro diskriminišu dva uzorka totala ispitanika, obuhvaćenih ovim istraživanjem.

Većina primenjenih mernih instrumenata (5/6) zadovoljava unapred određene kriterijume za ocenu vrlo dobar (83.33%) kod dečaka, dok je kod testa MSUS utvrđena odlična ocena.

Kod uzorka devojčica je utvrđena manja diskriminativna vrednost primenjene baterije testova za ocenu repetitivnog mišićnog potencijala. Samo 3/6 mernih instrumenata (50%) zadovoljava kriterijume za ocenu vrlo dobar (MMED; MPLN;MPDN), dok dva testa ispunjava kriterijume za dobru ocenu (MLEM; MSUS), a jedan instrument ispunjava kriterijume za slabu ocenu (MTRM).

Sve prikazane rezultate istraživanja, kao i navedene zaključke treba prihvatiti sa rezervom, zbog ograničenog uzorka ispitanika, kao i relativno male baterije testova. Međutim, u kontekstu sa navedenim dosadašnjim istraživanjima domaćih i inostranih autora, treba sagledati i njihovu realnu aplikativnu vrednost prilikom procene biomotoričkog stausa dece predškolskog uzrasta.

## 6. LITERATURA

1. **Adamec, A. (1978).** Hodnoceni motricke vykonosti deti predškolního věku. Acta Universitatis Carolinae, Gymnika, Vol. 14(2). Univerzita Karlova, Praha.
2. **Bala, G. (1981).** STRUKTURA I RAZVOJ MORFOLOŠKIH I MOTORIČKIH DIMENZIJA DECE SAP VOJVODINE. Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Novom Sadu OUR Institut fizičke kulture, Novi Sad.
3. **Bala, G. , Malacko, J., Momirović, K. (1982).** METODOLOŠKE OSNOVE ISTRAŽIVANJA U FIZIČKOJ KULTURI (Autorizovana predavanja za poslediplomske studije), Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet fizičke kulture, OUR Institut fizičke kulture, Novi Sad.
4. **Barrou, H.M., Mac Gee, R. (1972).** MERENJE U FIZIČKOM VASPITANJU. Savremena administracija, Beograd.
5. **Bogdanović, G. (1989).** UTICAJ ANIMACIJSKOG PROGRAMA IZ RITMIČKE GIMNASTIKE NA RAZVOJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA UZRASTA OD 4 DO 5 GODINA. Neobjavljen diplomski rad, Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet-Nastavno-naučna grupa za fizičku kulturu, Niš.
6. **Bogdanović, G. (1995).** PREDIKTIVNA VREDNOST MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I BAZIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA



- PREDŠKOLSKOG UZRATA KOD POČETNOG IZBORA ZA RITMIČKO-SPORTSKU GIMNASTIKU. Neobjavljen magistarski rad, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet fizičke kulture, Novi Sad.
7. **Dimova, K. (1983).** PROCENA EFEKATA PRIMENE SADRŽAJA RITMIČKO SPORTSKE GIMNASTIKE I PLESA NA OSNOVU STRUKTURALNE ANALIZE NEKIH MORFOLOŠKIH I MOTORIČKIH DIMENZIJA DECE OD 7-8 GODINA. Zbornik radova nastavnika i saradnika Fakulteta fizičke kulture, Univerziteta u Novom Sadu: Studije u funkciji razvoja naučnih disciplina, Sveska V (1990/91), Novi Sad.
  8. **Filipović, S. (1980).** PRIMENA PROGRAMA PRIPREMNE FAZE EKSPERIMENTALNE ŠKOLE RITMIČKO-SPORTSKE GIMNASTIKE I UTICAJ NA ODREĐENE BIOMOTORIČKE DIMENZIJE KOD UČENICA OD 7-9 GODINA. Diplomski rad, Filozofski fakultet u Nisu OOUR Fizičko vaspitanje, Niš.
  9. **Grupa autora (1983).** IZBOR ČLANAKA O FIZIČKIM SPOSOBNOSTIMA DECE PREDŠKOLSKOG UZRATA. Biltet br. 1, JZFK i Medicinu sporta, OOUR Zavod za Fizičku kulturu- Odeljenje za fizičko vaspitanje i sportsku rekreaciju, Beograd.
  10. **Grupa autora (1983).** IZBOR ČLANAKA O FIZIČKIM SPOSOBNOSTIMA DECE PREDŠKOLSKOG UZRATA. Biltet br. 2, JZFK i Medicinu sporta, OOUR Zavod za Fizičku kulturu- Odeljenje za fizičko vaspitanje i sportsku rekreaciju, Beograd.
  11. **Heinss, M. (1970).** Kunstlerische Gymnastik fur Kinder, Sportverlag Berlin
  12. **Kocić, J. (1986).** ZNAČAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIŠKIH SPOSOBNOSTI ZA SELEKCIJU DECE U RITMIČKO-SPORTSKOJ GIMNASTICI. Diplomski rad, Filozofski fakultet u Nišu OOUR Fizičko vaspitanje, Niš.
  13. **Kocić J. (2003).** EFEKTI SISTEMATSKOG VEŽBANJA RITMIČKE GIMNASTIKE I PLESOVA NA ODREĐENE ANTROPOLOŠKE DIMENZIJE KOD DECE MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRATA. Nepublikovana doktorska disertacija, Univerzitet u Prištini/Kos. Mitrovica, Fakultet za fizičku kulturu, Leposavić.
  14. **Kleplova, V. (1980).** MOTORICKE TESTY – SOUČAST VYBERU TALENTU PREDŠKOLNICH DETI. Sportovni-Moderni gymnastik, Ročník XXX (3): 13-15.
  15. **Kolektiv autoru (1980).** O CVIČENI DETI PREDŠKOLNIHO VEKU V ODDILECH MODERNI GYMNASTIKY. Česky ustredny vybor ČSTV, Praha.
  16. **Kovačević, D. i sar. (1984).** PRIRUČNIK ZA PROCENU PSIHMOTORNOG RAZVOJA DECE PREDŠKOLSKOG UZRATA. Institut za mentalno zdravlje, Beograd.
  17. **Krapkova, H. (1975).** HODNOCENNI UROVNE VŠESTRANNE TELESNE PRIPRAVY VE VZTAHU KE SPORTOVNI VYKONNOSTI V MODERNI GYMNASTICE U MLADEŽE 6-16 LETE. Rigorosni prace, Pritodovedecka fakulta, Univerzity Palackeho, Olomouc.
  18. **Kurelić, N. i sar. (1975).** STRUKTURA I RAZVOJ MORFOLOŠKIH I MOTORIČKIH DIMENZIJA OMLADINE. Institut za naučna istraživanja, Fakulteta za fizičko vaspitanje, Univerziteta u Beogradu.
  19. **Matić, V. (1964).** PSIHOFIZIČKI RAZVOJ DETETA. Zdravstveni narodni univerzitet, Beograd.
  20. **Metodički centar iz oblasti predškolskog fizičkog vaspitanja (1987).** PREDLOG ZAPAŽANJA O NIVOU MOTORIČKOG RAZVOJA I BIOMOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DECE OD 3 DO 7 GODINA. Zavod za unapređivanje vaspitanja i obrazovanja grada Beograda, Beograd.
  21. **Opavsky, P. (1975).** Interrelacije biomotoričkih dimenzija i mišićnih napreznaja. Fizička kultura, God. XXIX (4): 54.

22. Petz, B. (1974). **OSNOVNE STATISTIČKE METODE**. Izdavački zavod jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb.
23. Perić, D. (1989). **NOVI POSTUPAK ... (PROCENA BIOMOTORIČKOG STATUSA PREDŠKOLSKE DECE**. Fizička kultura, God. 43(1-2).
24. Popović R. & Đurašković R. (1995). **The Sense of Music and Rhythm of Children in Sport Dance**, International Congress "Images of Sport in the World", Cologne, Germany, **Book of Abstracts**, p. 97.
25. **Popović, R., Milošević, S. (2003):** UTVRĐIVANJE OPŠTE POKRETLJIVOSTI KOD DECE MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA. Letnja škola pedagoga fizičke kulture Srbije (saopštenje). Soko Banja
26. **Popović, R., Stanković, R., Milošević, S. (2003):** STATUS BAZIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD DECE MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA. Letnja škola pedagoga fizičke kulture Srbije (saopštenje). Soko Banja.
27. **Popović R., Popović D., Đurašković R., Bogdanović G. (1990).** INFLUENCE OF ANIMATION PROGRAM OF RSG ON DEVELOPMENT OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MOTOR ABILITIES. International Conference "Sport of the Young" PROCEEDINGS, p. 77-80. (Uticaj animacijskog programa iz RSG na razvoj morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti).
28. **Popović R., Bogdanović G. (1991).** PRIMARNA SELEKCIJA DECE ORIJENTISANE NA RITMIČKO-SPORTSKU GIMNASTIKU. X Ljetna škola pedagoga fizičke kulture Jugoslavije, Neum, 1991, Bosna i Hercegovina, Jugoslavija (u rukopisu).
29. **Popović R., Bogdanović G. (1993).** TRANSFORMACIJSKI EFEKTI PROGRAMA RITMIČKE GIMNASTIKE NA MORFOLOŠKI STATUS DEVOJČICA PREDŠKOLSKOG UZRASTA. XXXII/1 Kongres Antropološkog društva Jugoslavije, Niška Banja (u rukopisu).
30. **Popović R., Bogdanović G. (1995).** GENERAL FLEXIBILITY AND BASIC MOTOR ABILITIES FOR PRIMARY SELECTION IN RHYTHMIC SPORT GYMNASTICS. International Conference "Sport of the Children and Youth", Bratislava (Slovakia): PROCEEDINGS, pp. 213-215.
31. **Popović R., Bogdanović G. (1995).** METRICAL CHARACTERISTICS OF BATTERY OF TESTS FOR THE ESTIMATION OF BASIC MOTOR ABILITIES AT PRE SCHOOL CHILDREN. 4th International Scientific Conference "Sport Kinetics '95", Prague (Czech Republic): Proceedings, pp. 358-363.
32. **Popović R., Bogdanović G. (1996).** TRANSFORMACIJSKI EFEKTI EKSPERIMENTALNOG PROGRAMA IZ RITMIČKO-SPORTSKE GIMNASTIKE NA MOTORIČKI STATUS UČENICA. Letnja škola pedagoga fizičke kulture Jugoslavije - Simpozijum sa međunarodnim učešćem "Arandelovac 96" (Jugoslavija): Zbornik radova, str. 323-329
33. **Popović R., Bogdanović G., Kocić J. (1996).** PRIMENA EKSPERIMENTALNIH PROGRAMA IZ RSG KOD DECE PREDŠKOLSKOG I MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA NIŠA U PERIODU OD 1979. DO 1995. Naučni skup "VEŽBANJE I TRENING", Beograd, 1996. "GODIŠNJAK 8"; Stručno-informativni glasnik fakulteta fizičke kulture u Beogradu, str. 278-284.
34. **Seidlova, A. (1980).** Rytmička gymnastika na zakladni škole. Teorie a Praxe telesne výchovy, Ročník 28(9).
35. **Vážny, Z. (1974).** PREGLED INFORMACIJA O TRENINGU MIŠIĆNE SNAGE. SOFK-a Srbije i Sport INDOK centar JZFK i MS, Beograd.

36. **Vojinović, V. (1990).** PROCENA BATERIJE TESTOVA ZA MERENJE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI U RITMIČKO-SPORTSKOJ GIMNASTICI. Nepublikovani diplomski rad, Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet – Nastavno-naučna grupa za fizičku kulturu, Niš.

## **THE DEVELOPMENTAL CHARACTERISTICS OF PRE-SCHOOL AGE CHILDREN WITH SPECIAL ASPECT ON MOTOR ABILITIES AND EVALUATION OF APPLICATIVE VALUE OF APPLIED TESTS BATTERY**

**PROBLEM.** The basic issue of this research is the evaluation of the basic motor status of pre-school children. This research was done with aim to compare the effects of rhythmic gymnastics experimental program application (proposed by M. Heinss, 1970) with novices of boys and girls. For this purpose was used specific battery of tests for the estimation of its applicative validity in pre-school boys and girls in region of Nis. The special task of this research was the evaluation of the basic motor abilities status in relation to the previous established age norms.

**METODE.** Research was elaborated on the sample of 42 boys and 34 girls, age 4-7 years, divided in 3 parallel sub samples by age and sex.

**RESULTS.** Research results was processed by basic and comparative statistics, while the between groups and tests differences was estimated on the base of t-test and univariate analysis of variance. Parallel analysis of research results point out on statistically significant differences, in general, with better results in girls samples, except on test for the estimation of repetitive strength potential of upper and lower body extremities.

**SUMMARY.** There were established the positive effects of the experimental program application on the harmonious motor abilities development in boys and girls. Such kind of results may serve for the talent identification, especially in such esthetic-coordinative sports in which the primary selection is made very early, in pre-school age, like as it in rhythmic and artistic gymnastics.

**Key words:** *motorics / specific tests / rhythmic / pre-school age / girls & boys /*

# INTENZITET I AKTIVNO VREME NA ČASU FIZIČKOG VASPITANJA PRIMENOM DOPUNSKIH VEŽBI

---

**Branislav Dragić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja - Niš*

**Biljana Nikolić**

*OŠ „Sveti Sava,, Batočina*

**Ksenija Bećarević**

**Nataša Veselinović**

*Doktorske studije FSFV - Niš*

**Rezime:** Stalne težnje ka osavremenjivanju nastavnog procesa fizičkog vaspitanja, nažalost ne daju uvek očekivane rezultate. Metodičari preporučuju da se nastavni proces mora pratiti i proučavati. Permanentnim dobijanjem povratnih informacija o efikasnosti realizacije nastavnog procesa treba se vršiti korekcija u planiranju i programiranju za svaku narednu godinu. Problem intenzifikacije i racionalizacije nastavnog rada u školama aktuelan je nekoliko decenija rada unazad.

Ovaj rad ukazuje na jednu od mogućnosti pokušaja rešavanja navedenog problema, kada se uz primenu rada sa dopunskim vežbama u glavnoj fazi časa, obrađuje nastavna jedinica iz programa atletskih sadržaja – skok u vis opkoračnom tehnikom. Dobijeni rezultati ukazuju da organizacija koja je primenjena na času navedene nastavne jedinice nije ispunila postavljene kriterijume.

**Ključne reči:** *Intenzifikacija, aktivno vreme, dopunska vežba, čas fizičkog vaspitanja,*

## 1. UVOD

U nastavi fizičkog vaspitanja značajno je kako i na koji način - pojačati intezitet i aktivno vreme vežbanja kod učenika osnovnih i srednjih škola. Pristup ovom problemu je neophodan, jer prema nekim analizama, nastava fizičkog vaspitanja još uvek ne pruža očekivane rezultate i ne zadovoljava u potpunosti potrebe učenika u porastu motoričkih sposobnosti. Naglašava se nedovoljan intenzitet i aktivno vreme vežbanja.

Tradicionalizam i zastareli organizacioni oblici rada, prema nekim istraži-vanjima kod nas, upućuju nastavnika na to da on mora da vodi računa o povećanju doziranju opterećenja koje se sastoji od više elemanata: uzrasta i pola učenika, trajanja časa, obima vežbanja, trajanja odmora, tipa nastavnog sadržaja itd.

Došlo se do zaključka da bi, radi intenzifikacije časova i efikasnijeg fizičkog vežbanja, trebalo primenjivati različite savremenije organizacione oblike rada, koji će omogućiti povećanje inteziteta rada i aktivnog vremena na časovima.

**Predmet** ovoga rada je primena DOPUNSKIH VEŽBI u funkciji utvrđivanja inteziteta i aktivnog vremena na času fizičkog vaspitanja. Mereno je kako ovaj metodički organizacioni oblik rada, koji danas srećemo u praksi, ostvaruje rezultate u povećanju intenzifikacije i aktivnog vremena. Primenjen je rad sa dopunskim vežbama kod učenika petog razreda osnovne škole kod obrade nastavne jedinice "Skok u vis opkoračnom tehnikom".

**Cilj** je utvrditi nivo opterećenja i aktivno vreme vežbanja učenika i učenica petog razreda primenom rada sa **dopunskim vežbama** kada se primenjuje data nastavna jedinica iz Atletike.

Zadaci **istraživanja određeni su predmetom i ciljem istraživanja, a to su:**

1. Izmeriti vrednosti pulsa kod učenika i učenica na početku časa i utvrditi eventualne numeričke razlike;
2. Utvrditi vrednosti pulsa kod učenika i učenica u toku časa realizovanog primenom datog oblika rada, utvrditi razlike između polova i odnos prema optimalnom puls u za uzrast (166 n/min);
3. Izmeriti ostvareno aktivno vreme vežbanja učenika na času po delovima (fazama) i procenat u toku čitavog časa.

## 2. METOD RADA

Uzorak ispitanika sačinjavaju učenici petog razreda osnovne škole koji imaju redovnu nastavu fizičkog vaspitanja i sa njima se obrađuje program Atletike kao nastavni sadržaj.

**Tabela 1.** *uzoraka ispitanika:*

<b>Rad sa dopunskim vežbama</b>	<b>Učenici</b>	<b>Učenice</b>
<b>Intenzitet</b>	3	3
<b>Aktivno vreme</b>	1	1
<b>Broj ispitanika</b>	4	4
<b>UKUPNO</b>	<b>8</b>	

Uzorak varijabli koje su primenjene za procenu intenziteta vežbanja učenika na času i aktivnog vremena:

1. vrednost pulsa na početku časa,
2. vrednost pulsa nakon opterećenja po fazama časa
3. vrednost pulsa na kraju časa,
4. prosečna vrednost pulsa i
5. aktivno vreme vežbanja po fazama izraženo u procentima.

Merenje pulsa na početku časa je obavljeno nakon što su učenici seli na klupice i izabrana su tri dečaka i tri devojčice kao uzorak. Istim učenicima meren je puls i izražen brojem otkucaja srca u jednoj minuti (n/min).

Merenje pulsa nakon opterećenja u toku časa i obavljenih zadataka, u pojedinim delovima časa, gde su unapred određeni dužina staze, broj ponavljanja, vreme trajanja vežbi i slično, izmeren je puls učenicima i upisan u unapred pripremljene obrasce. Meren je puls nakon opterećenja na svaka tri minuta u trajanju od 10sec.

Merenje pulsa na kraju časa je realizovano nakon igre "Dan-noć" i pospremanja sprava i rekvizita i to u sedećem položaju učenika.

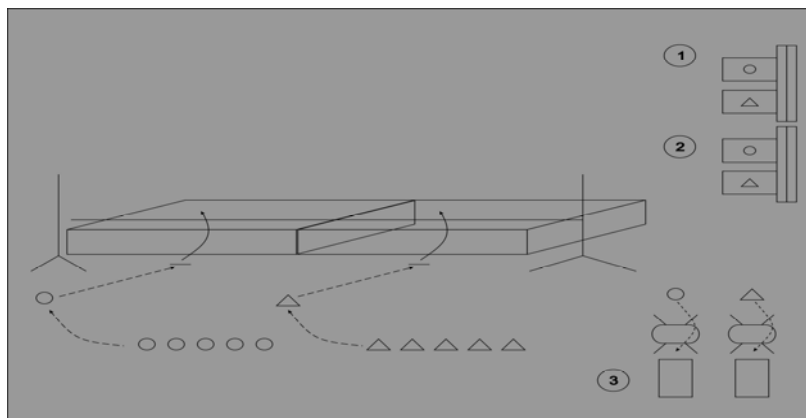
Prosečna vrednost pulsa kod dečaka i devojčica određena je srednjim vrednostima izmerenog pulsa za tri dečaka i za tri devojčice posebno. Ukupna prosečna vrednost pulsa učenika predstavlja srednju vrednost pulsa dečaka i devojčica.

Merenje aktivnog vremena vežbanja na času obavljeno je tako što je merilac odabrao jednog učenika i pratio njegovo vežbanje u toku svih faza časa. Kada određeni učenik vežba ili menja položaj tela u prostoru – kada je aktivan, merilac uključuje štopericu, a kada prestane sa vežbanjem

isključuje štopericu i zapisuje rezultat u sekundama. Trajanje pojedinih faza časa mereno je satom i unošeno u listu. Učenicima nije saopšteno da su posmatrani i mereni.

Vremenska artikulacija časa je bila klasična sa trajanjem: *uvodna* faza (poligon) 5min, *pripremna* faza (kompleks od 10 vežbi oblikovanja sveobuhvatne namene) 10min, *glavna* faza 20min i *završna* faza (igra "Dan – noć") 5min.

Šematski prikaz rada sa dopunskim vežbama



### Dopunske vežbe:

1. iz visa slobodnog prednoženje zgrčeno
2. iz ležećeg položaja na truhu – zaklon
3. raskoračno prebacivanje preko kozlića

Napominjemo da su uvodni, pripremni i završni deo časa realizovani istom pripremom za rad čija se detaljna razrada i prikaz nalaze kod autora.

### 3. REZULTATI SA DISKUSIJOM

Intenzifikacija časa primenom **rada sa dopunskim vežbama** sagledana je na osnovu pokazatelja vrednosti frekvencije pulsa i vrednosti aktivnog vremena.

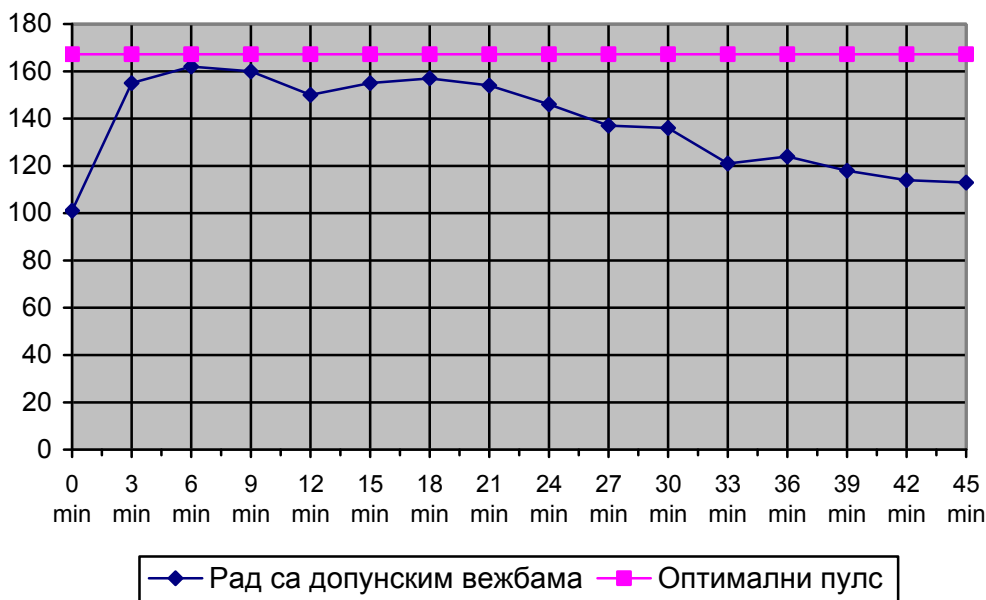
Rezultati rada prikazani su u tabeli br. 2 i grafikonu br. 1. U tabeli su prikazane vrednosti pulsa za svaki čas koji je realizovan.

Tabelom br. 2 prikazani su pokazatelji vrednosti pulsa na času fizičkog vaspitanja primenom rada sa dopunskim vežbama i vidi se da je prosečna vrednost pulsa na početku časa kod dečaka nešto niža (98 n/min) nego kod devojčica (101 n/min). Nakon prve faze časa prosečna vrednost pulsa kod dečaka je 156 n/min, a kod devojčica 168 n/min. U pripremnoj fazi časa puls se polako smirivao kod dečaka (144 n/min), dok je prosečna vrednost pulsa kod devojčica neznatno smanjena (166 n/min), što ukazuje na bolju fizičku pripremljenost dečaka. U glavnoj fazi časa, nivo opterećenja se kretao od 144 n/min do 162 n/min kod dečaka, dok se kod devojčica vrednost pulsa kretala od 166 n/min do 174 n/min.

**Tabela 2:** *Vrednosti pulsa primenom rada sa dopunskim vežbama*

Vreme merenja pulsa/min/	dečaci			prosek	devojčice			prosek	ukupno prosek
0	90	90	114	98.0	114	96	102	104.0	101.0
3	132	138	162	144.0	162	150	186	166.0	155.0
6	156	144	168	156.0	156	174	174	168.0	162.0
9	162	150	162	158.0	168	150	168	162.0	160.0
12	162	132	138	144.0	150	150	168	156.0	150.0
15	168	120	144	144.0	150	174	174	166.0	155.0
18	138	120	162	140.0	168	180	174	174.0	157.0
21	138	120	162	140.0	162	174	168	168.0	154.0
24	108	108	162	126.0	156	174	168	166.0	146.0
27	108	108	144	120.0	156	150	156	154.0	137.0
30	96	126	132	118.0	144	162	156	154.0	136.0
33	96	108	120	108.0	132	126	144	134.0	121.0
36	120	102	120	114.0	132	132	138	134.0	124.0
39 min	120	90	120	110.0	120	126	132	126.0	118.0
42 min	114	84	114	104.0	120	126	126	124.0	114.0
45 min	114	84	114	104.0	120	120	126	122.0	113.0

Na osnovu prosečnih vrednosti pulsa dečaka i devojčica iz tabele 2 prikazana je kriva fiziološkog opterećenja učenika na času fizičkog vaspitanja, realizovanog primenom rada sa dopunskim vežbama.

**Grafikon 1:** Fiziološka kriva opterećenja

Sa grafikona 1 možemo zaključiti da se nivo opterećenja u odnosu na optimalni puls za uzrast od 12 godina (166 n/min), kretao od 101 n/min, kao prosečne vrednosti pulsa na početku časa do 162 n/min, što predstavlja i maksimalnu vrednost pulsa, dostignutu na kraju prve faze časa. Sledi pad prosečne vrednosti pulsa u pripremnoj fazi časa, da bi u glavnoj fazi časa vrednost pulsa bila na nivou od 150 n/min, zatim 157 n/min. Na kraju savršene faze časa puls je bio svega 113 n/min što predstavlja viši puls nego li na početku časa.

**Tabela 3.** Aktivno vreme vežbanja u radu sa dopunskim vežbama

Faza časa	Rad sa dopunskim vežbama		
	Trajanje (min)	Aktivno vreme (min)	%
I	4.30	3.25	75.6 %
II	11.20	7.51	67.0 %
III	21.15	7.18	33.9 %
IV	3.25	1.06	32.6 %
UKUPNO	39.90	21.39	<b>47.62 %</b>

Sređivanjem ovih podataka, dobili smo tabelu 3, na kojoj je prikazano trajanje časa i pojedinih faza kao i aktivno vreme vežbanja po fazama i ukupno na času u radu sa dopunskim vežbama prikazano u procentima.

Rad sa dopunskim vežbama ima izražen procenat aktivnog vremena vežbanja (47,62), zahvaljujući visokom procentu u I i II fazi časa, što možemo objasniti zalaganjem učenika koji je bio posmatran u eksperimentu i primenom frontalnog rada u tim fazama. U ostalim fazama aktivno vreme je znatno manje i kreće se oko 33% ili 1/3 trajanja. Zalaganje učenika u radu sa dopunskim



vežbama brzo opada. Medjutim, radom sa dopunskim vežbama iako nije zadovoljen kriterijum od 50% aktivnog vremena na času, možemo biti zadovoljni ostvarenim rezultatom u praksi.

#### 4. ZAKLJUČAK

Utvrđeni nivo opterećenja i aktivnog vremena na času fizičkog vaspitanja, kod učenika petog razreda osnovne škole, primenom rada sa dopunskim vežbama dao je određene rezultate na osnovu kojih se može zaključiti da postoji razlika između numeričke vrednosti pulsa kod učenika i učenica na početku časa.

Rezultati varijabli koje su merile nivo opterećenja u glavnom delu časa, u radu sa dopunskim vežbama, govore da postoje razlike u vrednostima pulsa između učenika i učenica. Numerička vrednost pulsa kod učenica je značajno veća u odnosu na učenike. Ostvareno prosečno opterećenje kod oba uzorka ispitanika nije dostiglo vrednosti optimalnog pulsa za uzrast od 12 godina koji je 166 n/min i pored rada sa dopunskim vežbama. Specifičnost nastavne jedinice ne dozvoljava viši intenzitet i pored preduzetih mera intenzifikacije. Varijablom merenja aktivnog vremena vežbanja učenika na času utvrdili smo aktivno vreme časa fizičkog vaspitanja. Rezultati nam govore da je aktivno vreme vežbanja, izraženo u procentima 47.62 % i ono je ispod 50 % od ukupnog vremena trajanja, na času kada su primenjivane dopunske vežbe i obradjivala nastavna jedinica iz atletskih sadržaja – skok u vis opkoračnom tehnikom.

#### 5. REFERENCE

1. Branković, N. i Dragić, B. (2008). *Teorija i metodika fizičkog vaspitanja*, Niš: SIA
2. Višnjjić, D. (2007). *Nastava fizičkog vaspitanja*, Beograd: Zavod za udžbenike
3. Dragić, B. (1997). *Mogućnosti intenzifikacije nastave fizičkog vaspitanja kroz elemente košarke za učenike VI razreda osnovne škole*, Magistarski rad, Beograd: Fakultet fizičke kulture
4. Dragić, B. (2001). *Efekti realizacije programskih sadržaja različitog intenziteta na sportsko-tehničko obrazovanje iz košarke*, FIS komunikacije, Niš
5. Krsmanović, B. (1996). *Čas fizičkog vežbanja*, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture
6. Krsmanović, B. i Berković, L. (1999). *Teorija i metodika fizičkog vaspitanja*, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture
7. Madić, B. i Dragić, B. (2000). *Teorija i metodika fizičkog vaspitanja (praktikum)*, Niš: Fakultet fizičke kulture
8. Tončev, I. (1991). *Atletika, tehnika i obučavanje*, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture

# UTICAJ TELESNE KOMPOZICIJE NA PERFORMANSE SNAGE KOD MUŠKARACA STARIH 19 GODINA

---

**Darinka Korovljev**  
**Milena Mikalački**  
**Nebojša Čokorilo**  
**Saša Pantelić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Novi Sad*

**Izvod:** Na uzorku od 185 studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu, starih 19 ±6 godina, izvršeno je procenjivanje telesne kompozicije upotrebom bioelektrične impedance. Merenje je realizovano u jednoj vremenskoj tački i dobijene su mere telesne kompozicije: telesna masa, procenat pokožnog masnog tkiva, procenat mišićne mase. Telesna visina merena je upotrebom standardnog antropometra po Martinu. Za procenu manifestacije snage korišteni su motorički testovi izdvojeni iz baterije Evrofit testova: skok u dalj iz mesta, izdržaj u zgibu i pregibanje trupa. Cilj ovog rada je utvrditi uticaj telesne kompozicije muškaraca uzrasta 19±6 godina na performanse snage. Za sve primenjene mere i rezultate testova izračunati su centralni i disperzioni parametri. Regresionom analizom utvrđen je uticaj prediktorskog skupa varijabli, kao i svake pojedine varijable na svaku kriterijsku varijablu posebno.

**Glavne reči:** *telesna kompozicija, snaga, studenti.*

## **UVOD:**

Interesovanje za nove metode i savremene postupke u određivanju telesne kompozicije aktuelno je ne samo u okvirima medicinskih disciplina već i u sportskim naukama zatim u antropologiji i pedagogiji. Najčešće, predmet interesovanja je usmeren ka određivanju količine masne komponente, zbog analize zdravstvenog statusa i procene postojanja eventualnog zdravstvenog rizika (Ostojić, 2005; Korovljev, Mikalački, Čokorilo, 2010). Uslovi života, socijalni status, fizička aktivnost kao i genetska predispozicija su samo neki od faktora koji utiču na sastav telesne kompozicije pojedinca. Na osnovu telesne kompozicije pojedinca može se steći utisak o životnom stilu koji uključuje i dobre i loše navike a odražava se na strukturu tela dajući svojevrsno lično obeležje (Maksimović, 2008; Korovljev, Mikalački, Čokorilo, 2010).

"Pod telesnom kompozicijom podrazumevamo sastav ljudskog organizma predstavljen veličinom i grupisanjem postojećih merljivih segmenata iz kojih se sastoji"(Ugarković, 2001). Telesni sastav prema Američkoj asocijaciji za zdravlje, fizičko vaspitanje, rekreaciju i ples (AAHPERD, 1989) predstavlja odnos masnog, mišićnog i koštanog tkiva u celokupnoj telesnoj masi. Tradicionalne metode određivanja kompozicije tela zasnivaju se na dvokomponentnom modelu, prema kojem se ukupna telesna masa sastoji od dva dela: masne i nemasne mase. Prema Mišigoj-Duraković (2006) nemasnu masu tela čine mišići, skelet i unutrašnji organi, a masnu masu tela čini tzv. „bitna” i „nebitna” mast.

S obzirom na količinu pojedinih komponenata kompozicije tela, izražen je polni dimorfizam, muškarci imaju znatno manji udeo masti u ukupnom sastavu tela u odnosu na žene. Odnos masnog i nemasnog dela tela menja se tokom života i moguće ga je modifikovati spoljašnjim činiocima, pravilnom i prilagođenom ishranom sa fizičkom i sportskom aktivnošću (Korovljev, Mikalački i Čokorilo, 2010).

Period kasne adolescencije kod osoba muškog pola karakterističan je po usaglašavanju motoričkih sposobnosti i telesne kompozicije. Taj period takozvanog mladalaštva kod momaka počinje nešto kasnije u 18. godini i završava se u 25. godini (Obradović, 2008). Definisanjem snage brojni autori su se bavili. Kurelić i sar. motoričku sposobnost snagu, definiše kao sposobnost organizma da znatno i efikasno odoleva većim otporima. Zaciorski (1975) snagu definiše kao sposobnost čoveka da savlada spoljašnji otpor ili da mu se suprotstavi pomoću mišićnog naprezanja. Snaga se najčešće može podeliti po akcionom i topološkom kriterijumu. Po topološkom kriterijumu snaga se deli na snagu ruku i ramenog pojasa, snagu trupa i snagu nogu a po akcionom na eksplozivnu, repetitivnu i statičku snagu (Cvetković, 2006).

Senzitivni periodi maksimalne snage kod osoba muškog pola su od 13 do 14 godine i ponovo od 16 do 17 godine (Gužalovski, 1984; Nićin, 2000). Promene dimenzija tela i telesne kompozicije dolaze zajedno sa ukupnim sazrevanjem jedinice u tom periodu. One su povezane i sa promenama motoričkog razvoja, a samim tim i sa promenama u ispoljavanju rezultata u snazi (Cech, 2002; Korovljev, Mikalački i Čokorilo, 2010). Predmet ovog istraživanja su bili studenti Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu, koji se nalaze u periodu tkz. mladalaštva odnosno kasne adolescencije i kod kojih već počinje period stabilizacije i uravnoteženja motoričkih sposobnosti. Studenti Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja predstavljaju specifičnu populaciju koja je višestruko selekcionisana polaganjem prijemnog ispita, kao uslovom za upis na Fakultet te se može pretpostaviti da su studenti Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja osobe natprosečnih motoričkih sposobnosti.

Pretpostavlja se da sportski sadržaj kroz koji studenti prolaze utiče kako na morfološki, tako i na motorički prostor.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi uticaj telesne kompozicije studenata na performanse snage.

## **MATERIJAL I METOD:**

Istraživanje transversalnog karaktera je sprovedeno na uzorku od 185 studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu, uzrasta  $19 \pm 6$  godina. Izvršeno je procenjivanje telesne kompozicije upotrebom bioelektrične impedance TANITA BC 540 InerScan Body Composition Monitor. Bioelektrična impedanca ili bioimpedanca je brza neinvazivna metoda koja funkcioniše tako što se kroz strukturu tela emituje bezbedna doza struje (800mA). Struja prolazi kroz mišice bez otpora dok kroz masno tkivo postoji otpor. Taj otpor se naziva bioelektrična impedanca (BIA) i meri se monitorima telesne masti. Prvo se podese parametri na monitoru (visina, težina, pol, godine starosti i fizička aktivnost) i aparat uz pomoć svog softvera, izračunava procentualni sadržaj masti i ostalih elemenata u strukturi sastava tela (Ostojić, 2006). Vrednosti dobijene BIA procedurom a koje se koriste u ovom istraživačkom radu su procenat mišićne mase, telesna težina i procenat masnog tkiva. Telesna visina kao reprezent longitudinalne dimenzionalnosti izmerena je standardnim antropometrom po Martinu. Merenje i testiranje sprovedeno je u prepodnevni satima u terminima nastave na predmetu Antropomotorika za I godinu studija, sa po dva časa praktične nastave nedeljno. Prvo su izmereni parametri telesnog sastava, da bi se nakon toga pristupilo izvođenju testova za procenu performansi snage. Da bi dobijeni rezultati za procenu sastava telesne kompozicije bili što precizniji, merenje je izvršeno po sledećem protokolu (ACSM, 2005; Heyward, 2006):

- merenje je realizovano u jutarnjim časovima u isto vreme,
- prazna mokraćna bešika kod ispitanika,
- 4 sata pre merenja ispitanici ništa nisu jeli niti pili,
- 48 sati pre merenja ispitanici nisu konzumirali alkohol,
- čiste elektrode na Body Composition InerScan monitoru,
- normalno stanje hidriranosti,
- 12 sati pre merenja ispitanici se nisu bavili nikakvom fizičkom aktivnošću,
- merenje se izvodilo kada je ispitanik u stojećem stavu.

Za procenu performansi snage upotrebljeno je ukupno 3 testa izdvojenih iz Evrofit baterije testova :

1. za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta: skok udalj iz mesta
2. za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa: izdržaj u zgibu i
3. za procenu repetitivne snage trupa: podizanje trupa iz ležanja na leđima.

Svi podaci su obrađeni statističkim paketom Spss 16.0. Za sve primenjene mere i rezultate testova izračunati su osnovni deskriptivni statistici. Za izračunavanje uticaja telesne kompozicije kao prediktorskog sistema na svaku pojedinačnu varijablu za procenu snage primenjena je regresiona analiza.

## REZULTATI:

U Tabeli 1. prikazani su osnovni statistici indikatora telesne kompozicije i motoričkih testova.

**Tabela 1.:** Osnovni statistici telesne kompozicije i rezultata motoričkih testova

Varijable	Min.	Maks.	AS	SD
Telesna visina (cm)	166.00	202.00	182.22	6.22
Telesna težina (kg)	56.00	100.60	76.40	8.23
Masno tkivo (%)	5.00	38.60	10.98	4.77
Mišićna masa (%)	47.90	78.80	64.35	6.11
Skok udalj (cm)	165.00	301.00	246.57	19.07
Izdržaj u zgibu (0.1s)	20.00	40.00	30.43	3.68
Pregibanje trupa (frekv.)	5.00	90.00	43.18	16.97

Legenda: Min. – minimalna vrednost, Max. – maksimalna vrednost, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija

U Tabeli 2 prikazani su rezultati uticaja varijabli telesne kompozicije na varijablu „skok udalj“. Koeficijent multiple korelacije iznosi  $RO=0.37$ , što znači da je koeficijent determinacije  $RO^2=0.14$ , i da je ova povezanost statistički značajna na nivou od  $Q=0.00$ . To govori da je zajednički varijabilitet između sistema varijabli telesne kompozicije koje ujedno predstavljaju i prediktorski sistem varijabli i kriterijske varijable skok udalj objašnjen sa 14%.

**Tabela 2.:** *Uticaoj varijabli telesne kompozicije na varijablu skok udalj izračunat regresionom analizom*

Varijabla	Beta	t	q	F	Q
Telesna težina (kg)	-0.02	-0.13	0.88		
Mišićna masa (%)	-0.13	-0.75	0.45	7.479	<b>0.00</b>
<b>Masno tkivo (%)</b>	-0.33	-2.50	<b>0.01</b>		
<b>Telesna visina (cm)</b>	0.33	3.70	<b>0.00</b>		

$$RO = 0.37 \quad RO^2 = 0.14 \quad Q = 0.00$$

Ceo prediktorski sistem značajno utiče na izvođenje testa za procenu eksplozivne snage nogu „skok udalj“, na nivou značajnosti  $Q=0.00$ . Statistički značajan parcijalan uticaj na motorički test za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta kod ispitanika imaju varijable „Masno tkivo“ i „Telesna visina“. Ako se osvrnemo na statistički značajan uticaj varijable „Masno tkivo“, sa negativnim predznakom, može se reći da oni koji su imali manji procenat masnog tkiva su bolje izvodili test „Skok u dalj“. Takođe, može se konstatovati da su ispitanici veće telesne visine uspešnije izvodili ovaj motorički test od nižih, ali da i ceo prediktorski sistem ima pozitivan, statistički značajan uticaj.

**Tabela 3:** *Uticaoj varijabli telesne kompozicije na varijablu pregibanje trupa izračunat regresionom analizom*

Varijabla	Beta	t	q	F	Q
<b>Telesna težina (kg)</b>	-0.56	-2.90	<b>0.00</b>		
Mišićna masa (%)	-0.02	-0.16	0.86	17.083	<b>0.00</b>
Masno tkivo (%)	-0.08	-0.69	0.49		
<b>Telesna visina (cm)</b>	0.22	2.78	<b>0.00</b>		

$$RO = 0.52 \quad RO^2 = 0.27 \quad Q = \mathbf{0.00}$$

Na osnovu rezultata regresione analize uvidom u Tabelu 3, može se reći da na kriterijsku varijablu „pregibanje trupa“ značajno utiče ceo prediktorski sistem na nivou značajnosti od  $Q=0.00$ . Može se приметiti statistički značajan, parcijalni uticaj varijabli „telesne težina“ i „telesna visina“ na nivou značajnosti od  $q=0.00$ . Koeficijent multiple korelacije iznosi  $RO=0.52$ , što znači da je koeficijent determinacije  $RO^2=0.27$ , i da je ova povezanost statistički značajna na nivou od  $Q=0.00$ . To govori da je zajednički varijabilitet između sistema varijabli telesne kompozicije koje ujedno predstavljaju i prediktorski sistem varijabli i kriterijske varijable „pregibanje trupa“ objašnjen sa 27%.

**Tabela 4:** Uticaj varijabli telesne kompozicije na varijablu izdržaj u zgibu izračunat regresionom analizom

Varijabla	Beta	t	q	F	Q
Telesna težina (kg)	0.13	0.58	0.56		
Mišićna masa (%)	-0.24	-1.24	0.21	1.687	0.15
Masno tkivo (%)	-0.20	-1.45	0.14		
Telesna visina (cm)	-0.00	-0.06	0.94		

$$RO = 0.19 \quad RO^2 = 0.03 \quad Q = 0.15$$

Dobijeni rezultati uticaja varijabli telesne kompozicije i kriterijske varijable "Izdržaj u zgibu" ukazuju na to da zajednički varijabilitet između prediktorskog sistema varijable sistema i kriterijske varijable "izdržaj u zgibu" objašnjen sa svega 3%. Koeficijent multiple korelacije objašnjava prostor zajedničke varijanse  $RO = 0.19$ , dok je koeficijent determinacije  $RO^2 = 0.03$ . Takođe, ceo sistem prediktorskih varijabli ukupno nema statistički značajan uticaj. Statističkoj značajnosti varijabli telesne kompozicije i kriterijske varijable za procenu snage ruku i ramenog pojasa „izdržaj u zgibu“ nije doprinela nijedna varijabla iz skupa prediktorskog sistema pojedinačno.

## DISKUSIJA:

U ovom istraživanju, cilj je bio da se utvrdi uticaj telesne kompozicije studenata na performanse snage. Analizom dobijenih prosečnih vrednosti za varijable telesne kompozicije, "masno tkivo" 10.98% i „mišićno tkivo“ 64.35%, može se reći da ispitanici naginju ka atletskoj formi, tačnije endomorfno-mezomorfnom tipu (Mišigoj-Duraković, 2006), što govori o sportskoj proporciji mišićne i masne mase. Do sličnog zaključka došli su i drugi autori koji su se bavili istraživanjima morfološkog prostora studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja. Poslednjih godina, konstatovan je blagi porast masnog tkiva kod populacije studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u odnosu na ranija istraživanja (Krsmanović i sar. 1997, prema: Srdić i sar. 2008, Gava i sar. 2009). Prosečan čovek ima oko 40% mišićnog tkiva, dok sportisti i napredniji rekreativci imaju i preko 50% (Ostojić i sar. 2003). U istraživanju Stojiljkovića (2005) studenti Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Beogradu imali su oko 51% mišića i 14,5% masti. Tokom adolescentskog perioda, žene imaju dvostruko više procentualnog prirasta masne mase nego muškarci, dok muškarci imaju dvostruko više prirasta nemasne mase tela. (Malina i Bouchard, 1991, prema: Mišigoj-Duraković, 2006). Što se tiče mišićnog tkiva nema mnogo podataka o prosečnim, odnosno poželjnim, vrednostima za opštu populaciju. Povećan procenat mišićnog tkiva, pošto je ono pokretač lokomotornog aparata, i ne može biti smetnja u praksi nasuprot povećanju masnog tkiva (Cvetković, 2006).

Relacijama morfoloških karakteristika i motoričkim sposobnostima studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja bavili su se mnogi autori. Ranija istraživanja su dokazala postojanje sledeće strukture morfoloških dimenzija: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta, voluminoznost sa masom tela i potkožno masno tkivo (Momirović i sar., 1969; Viskić-Štalec, 1974; Hošek i sar. 1980). Do sličnih zaključaka došli su i Malacko, Bala, Patarić (1981) ispitujući uzorak studenata Univerziteta u Novom Sadu. U strukturi morfološkog prostora izolovali su tri latentne dimenzije: potkožno masno tkivo, longitudinalna dimenzionalnost skeleta, masa i voluminoznost tela. U istraživanju relacija morfoloških karakteristika i uspešnosti

izvođenja vežbi na spravama u kojoj se manifestuju sve performanse snage, autor je zaključio da na uzorku ispitanika nadprosečnog motoričkog statusa faktor potkožnog masnog tkiva i longitudinalne dimenzionalnosti imaju negativan uticaj (Madić, 2000 prema Korovljević, Mikalački i Čokorilo, 2010). Obzirom da se radi o studentima Fakulteta sporta, koji su natprosečnog motoričkog statusa, pretpostavlja se da takav status utiče i na manju zastupljenost masnog tkiva u sastavu telesne kompozicije. Specifičnost uzorka koji je sačinjen mahom od bivših i aktuelnih sportista, govori u prilog tome da ispitanici pripadaju populaciji nižeg statusa telesne masti, a višeg statusa relativne snage.

Regresionom analizom relacija varijabli telesne kompozicije i relativne snage, može se reći da su ispitanici sa većom „telesnom visinom“ zbog proporcionalno dužih poluga donjih ekstremiteta uspješnije izvodili motorički test „skok udalj“ od svojih nižih vršnjaka. Takođe statistički značajan parcijalan uticaj ispoljio se za varijablu „masno tkivo“ sa negativnim predznakom, što govori o tome da oni koji su imali manju zastupljenost potkožnog masnog tkiva imaju bolje rezultate ovoga testa, ali da i ceo prediktorski sistem ima pozitivan značajan uticaj.

Rezultati dobijeni za kriterijsku varijablu „pregibanje trupa“, ukazuju na statistički značajan uticaj celog prediktorskog skupa varijabli telesne kompozicije. Pojedinačan statistički značajan uticaj, ispoljio se za varijable, predstavnike longitudinalne dimenzionalnosti, sa pozitivnim predznakom uticaja i za varijablu reprezentata mase i voluminoznosti „Telesna težina“, sa negativnim predznakom. To nam govori da su ispitanici koji su imali manju telesnu težinu i veće vrednosti telesne visine uspješnije izvodili test za procenu relativne snage trupa. Takođe, ceo prediktorski skup varijabli telesne kompozicije imao je statistički značajan uticaj. Na test za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa „izdržaj u zgibu“ nije značajno uticao ceo sistem, niti su se parcijalno izdvojile varijable za procenu telesne kompozicije.

## LITERATURA:

1. AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance) (1989). *Physical best - the AAHPERD guide to physical fitness education and assessment*. Reston, Va: AAHPERD
  2. Cech, M. (2002). *Functional movement development across the life span* (second edition) W.B. Saunders company, Philadelphia.
  3. Maksimović, N., Milošević, Z. (2008). *Stil života mladih Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Savez za školski sport i olimpijsko vaspitanje.
  4. Cvetkovic, M. (2006). *Efekti različitih programa aerobika kod studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
  5. Heyward, V., H. (2006). *Advanced fitness assessment & exercise prescription 5-th edition*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
  6. Hošek, A., Jeričević, B. (1982). *Latentna struktura morfološkog statusa studenata fakulteta za fizičku kulturu*. Zagreb: Kineziologija, 14: 2, 9-21.
  7. Hošek, A., Stojanović, M., Momirović, K., Gredelj, M. i Vukosavljević, R. (1980). *Faktorska struktura antropometrijskih varijabli nakon parcijalizacije socioloških karakteristika*. Zagreb: Kineziologija.
  8. Mišigoj – Duraković, M. (2006). *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Malacko, J., Bala G. i Patarić S., (1981). *Struktura morfoloških i motoričkih dimenzija u studenata i studentkinja Univerziteta u Novom Sadu*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

9. Momirović, K., Medved, R., Horvat, V. i Pavišić-Medved, V. (1969). Normativi kompleta antropometrijskih varijabli školske omladine oba pola u dobi od 12-18 godina. *Fizička kultura*, (9-10).
10. Korovljev, D., Mikalački, M., Čokorilo, N. (2010). Uticaj telesne kompozicije na performanse snage kod žena starih 19 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 45,483-491.
11. Korovljev, D., Pantović, M., Obradović, S. (2010). Struktura morfoloških karakteristika muškaraca adolescenata. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 45, 491-498.
12. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskiće – Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja fakulteta za fizičko vaspitanje.
13. Madić, D. (2000). *Povezanost antropoloških dimenzija studenata fizičke kulture sa njihovom uspešnošću vežbanja na spravama*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
14. Nićin, Đ. (2000). *Antropomotorika-Teroija*, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
15. Ostojić, S., Mazić, S. i Dikić, N. (2003). *Telesne masti i zdravlje*. Beograd: Udruženje za medicinu sporta Srbije.
16. Ostojić, S. (2005). Savremeni trendovi u analizi telesne strukture sportista. *Sportska medicina*, 5(1), 1-11.
17. Ostojić, S. (2006). *Leksikon sportske medicine i fiziologije vežbanja*, Beograd: Udruženje nauka i društvo Srbije.
18. Obradović, J. (2008). *Osnove antropomotorike*, Novi Sad: Samostalno izdanje autora.
19. Stojiljković, S. (2005). *Fitness*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
20. Protić-Gava, B., Krneta, Ž., Romanov, R. (2009). Comparative analysis of the classical method and parameters taken by a body balance scale. Wlodzimierz Starosta and Branislav Jevtić (ed) *Monography book of IASK printed in Serbia: 10th Sport Kinetics Conference Belgrade 2007 Serbia: New ideas in fundamentals of Human Movement and Sport Science: Current Issues and Perspective*, 165-168.
21. Ugarković, D. (2001). *Osnovi sportske medicine*. Beograd: Viša škola za sportske trenere Beograd.

## INFLUENCE OF BODY COMPOSITION ON STRENGTH PERFORMANCE IN MEN AGED 19

**ABSTRACT:** On the sample of 185 male students of the Faculty of Physical Education and Sport in Novi Sad, older than 19±6 years of age, body composition estimate was performed by means of Bioelectrical impedance analysis. One point in time measurements were done and the following measures of body composition were obtained: body weight, percentage of fatty tissue, percentage of muscle tissue. Body height was measured using a standard anthropometer. Eurofit Test Battery, motor tests were used for the strength manifestation estimate: long jump, pullups and torso bending. Aim of this work is to determine the influence of body composition of male over 19±6 years of age on strength performance. Central and dispersive parameters were calculated for each applied measures and test results. By means of regression analysis, the influence of predictor set variables on every single criteria variable was determined.

**Key words:** *body composition, strength, male students.*



---

# SKOLIOTIČNO LOŠE DRŽANJE TELA I NAVIKE UČENIKA UZRASTA OD PRVOG DO ČETVRTOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

---

**Vanja Marinković**

*dipl. pedagog fizičke kulture, OŠ "Stefan Nemanja"*

**Jelena Ković**

*dipl. pedagog fizičke kulture, OŠ "Čegar"*

**Rezime:** Nepravilno držanje tela predstavlja osnov za razvoj telesnih deformiteta. Posebno rizična populacija kada su u pitanju deformiteti kičmenog stuba je školska populacija. Na osnovu proučavanja dostupne literature i poznavanja ozbiljnosti prisustva lateralnih devijacija kičmenog stuba u školskoj populaciji cilj ovog rada je odrediti učestalost skoliotičnog lošeg držanja i navike učenika od prvog do četvrtog razreda.

Da bi se utvrdila učestalost skoliotičnog držanja korišćena je metoda koju je dao Zivković, a za utvrđivanje navika ispitivane populacije sprovedena je anketa.

Rezultati istraživanja ukazuju da postoji velika učestalost skoliotičnog lošeg držanja u ispitivanoj populaciji 40,1%. Utvrđene su značajne razlike u vremenu provedenom u korišćenju računara (duže od sat vremena) i vremenu provedenom u gledanju televizijskog programa (duže od 3 sata) kod učenika sa skoliotičnim držanjem u odnosu na učenike sa pravilnom posturom. Takođe, je pokazano da značajno više dece sa skoliozom se bavi nekom vrstom sportskih aktivnosti.

Rezultati somatskog pregleda učenika od prvog do četvrtog razreda ukazuju da je učestalost skoliotičnog lošeg držanja relativno česta. Kao mogući faktori rizika izdvojilo vreme provedeno u korišćenju računara i gledanja televizijskog programa, tj. postoji povezanost sa lošim držanjem tela. Dobijeni rezultati ukazuju moguće faktore rizika i na značaj i načine prevencije skoliotičnog lošeg držanja

**Ključne reči:** *skoliotično loše držanje, posturalni poremećaji, navike učenika, težina školske torbe*

## 1. UVOD

Nepravilno držanje tela predstavlja osnov za razvoj telesnih deformiteta. Posebno rizična populacija kada su u pitanju deformiteti kičmenog stuba je školska populacija. Školska deca se nedovoljno kreću, posebno u gradskim sredinama, provode dosta vremena gledajući televizijski program, koristeći računare, koriste dosta vremena da završe svoje redovne školske obaveze, čime im je uskraćeno vreme da zadovolje osnovnu dečiju potrebu za igrom. Posledice lišavanja igre, fizičkih aktivnosti i nošenja teških đlačkih torbi su vrlo česti posturalni poremećaji.

Period koji deca provode u školi počinje odlaskom u školu. Za ovu aktivnost jako je značajna školska torba, tačnije težina školske torbe i način nošenja. Školske torbe su često pretrpane nepotrebnim knjigama. Pojedina deca imaju naviku da nose sve knjige u školu bez obzira na raspored časova. Zato se vrlo često dešava da težina školske torbe bude veća od 15% telesne težine učenika, što je preporuka (1). Na taj način je preopterećena muskulatura i kičmeni stub deteta.

Osim težine torbe jako bitan faktor rizika je i način nošenja torbe. Deca vrlo često nose torbe na jednom ramenu umesto na oba ramena. Ovakav način nošenja torbe dovodi do neravnomernog,

asimetričnog opterećenja mišićne mase. Dolaskom u školu učenici najviše vremena provode u školskim klupama, zato je jako bitno da oblik i veličina školskih klupa i stolica bude prilagođen uzrastu učenika. Za pravilno sedenje i pisanje učenicima su potrebne učionice adekvatne veličine i osvetljenosti. Jako je bitno da učionice imaju dobro prirodno osvetljenje, a da veštačko osvetljenje bude direktno.

Zadatak profesora fizičkog vaspitanja je da stalno prate razvoj dece, da ukazuju na moguće nepravilnosti, da deluju preventivno, zajedno sa lekarima koji prate decu kroz sistematske preglede. Dakle, profesori fizičkog vaspitanja i lekari koji sprovode sistematske preglede na neki način čine prvu liniju odbrane pravilnog držanja tela. Najčešći poremećaj kičmenog stuba u periodu ranog i srednjeg detinjstva je lateralna devijacija, odnosno skolioza.

Skolioza je nagib kičmenog stuba ili angularna devijacija normalnog položaja jednog ili više kičmenih segmenata (9).

Etipatogenetski mehanizmi nastanka skolioze nisu razjašnjeni. Mali je broj skolioza kojima se zna uzrok, kao što su neke kongenitalne anomalije kičmenih pršljenova

(hemivertebra) i neki neuromišićni poremećaji. Uglavnom se radi o skoliozi nepoznatog porekla koja se označava kao idiopatska skolioza.

Arbitrarno, skolioza je prema starosnoj strukturi podeljena u tri grupe: infantilna (0-3 godine), juvenilna (4-9 godina), adolescentna (od 10. godine do završetka rasta).

Na osnovu proučavanja dostupne literature i poznavanja ozbiljnosti prisustva lateralnih devijacija kičmenog stuba u školskoj populaciji cilj ovog rada je odrediti učestalost skoliotičnog lošeg držanja i navike učenika od prvog do četvrtog razreda.

Osnovne pretpostavke istraživanja su: da skoliotično držanje nije česta pojava u školskoj populaciji, da ne postoji razlika u učestalosti ovog deformiteta prema polu i da nema razlike u navikama učenika sa skoliotičnim držanjem u odnosu na učenike sa pravilnom posturom tela.

## **2. METODE RADA**

### **2.1. Uzorak ispitivanja**

Populaciju, koja je obuhvaćena ovim istraživanjem, čine učenici od prvog do četvrtog razreda OŠ "Stefan Nemanja", radi se o učenicima starosti od 7 do 10 godina koji imaju redovnu nastavu fizičkog vaspitanja. U istraživanju je učestvovalo ukupno 476 učenika. U tabeli su dati podaci o broju učenika prema polu od prvog do četvrtog razreda.

### **2.2. Uzorak varijabli**

Za procenu posturalnog statusa određivano je skoliotično loše držanje. Za procenu stavova i navika učenika od prvog do četvrtog razreda korišćen je anketni upitnik.

### **2.3. Opis mernih instrumenata**

Prilikom merenja učenici su bili minimalno obučeni (dečaci u majci i šortsu, a devojčice u kupaćim kostimima). Merenje je vršeno u sali za fizičko vaspitanje, temperatura sale bila je 18°C. Merenje varijable koja definiše posturalni poremećaj kičmenog stuba vršeno je po metodi koji je dao Živković (10).

#### **2.3.1. Utvrđivanje navika i stavova učenika**

Kako bi se utvrdile navike i stavovi učenika uključenih u ovo istraživanje formiran je anketni upitnik. Ovaj anketni upitnik popunjavali su učenici u školi u unapred dogovorenim terminima. Učenici su popunjavali upitnik uz pomoć i instrukcije anketara kada je to bilo potrebno.

Anketa je sadržala 12 pitanja koja su osim generalija sadržala sledeća pitanja:

- o načinu nošenja školske torbe (na jedno/oba ramena);
- o subjektivnom utisku da li školska torba teška (da/ne);
- da li imaju bolove u leđima (da/ne);
- da li se bave sportom (da/ne),
- kojim sportom i koliko puta nedeljno;
- koliko vremena provode u igri (Retko izlazim van/Do sat vremena/1-3 sata dnevno/Više od 3 sata dnevno);
- koliko vremena provode gledajući televizijski program (Ne gledam televiziju/Do sat vremena/1-3 sata dnevno/Više od 3 sata dnevno);
- koliko vremena provode za računarom (Ne koristim računar/Do sat vremena/1-3 sata dnevno/Više od 3 sata dnevno)

#### **2.4. Metod obrade podataka**

Kako bi se dobili valjani zaključci korišćene su određene metode deskriptivne i analitičke statistike. Obrada podataka je izvršena tako da se dobiju informacije o broju, vrsti i procentualnoj zastupljenosti lateralnih devijacija u ukupnoj populaciji, zatim u odnosu na pol. Ispitivane su razlike u učestalosti skolioze i navika školske dece. Analitička statistika: da bi se utvrdila statistički značajna razlika u numeričkim parametrima između dve grupe, u ovom slučaju učenika sa lošim skoliotičnim držanjem i učenika sa očuvanom posturom korišćen je t-test. Da bi se utvrdila statistički značajna razlika u učestalosti atributivnih varijabli između dve grupe ispitanika korišćen je  $\chi^2$ -test.

### **3. REZULTATI SA DISKUSIJOM**

U ispitivanoj populaciji od 476 učenika 191 (40,1%) je imalo loše držanje. Prema polu učestalost je bila sledeća: 103 učenika odnosno 53,9%, 88 učenica odnosno 46,1%. Nije postojala statistički značajna razlika u učestalosti skolioze prema pola ( $p=0,239$ ).

Rezultati ispitivanja navika kod učenika sa skoliozom u odnosu na učenike sa pravilnim držanjem tela prikazani su u tabeli 1.

**Tabela 1.** Navike učenika sa pravilnim i skoliotičnim držanjem tela

		Pravilno držanje 285	Skoliotično držanje 191	P
Način nošenja torbe	Na jedno rame	8 (2,8%)	5 (2,6%)	0,901
	Na oba ramena	277 (97,2%)	186 (97,4%)	
Subjektivna težina torbe <sup>3</sup>	Da	132 (46,3%)	95 (49,7%)	0,464
	Ne	153 (53,7%)	96 (50,3%)	
Prosečna težina torbe (kg)		3,85±0,88	3,88±0,85	0,663
Bolovi u leđima	Nema	148 (51,9%)	110(57,6%)	0,002
	Donji deo leđa	16 (5,6%)	13 (6,8%)	
	Ramena	98 (34,4%)	38 (19,9%)	
	Vrat	23 (8,1%)	30(15,7%)	
Korektivne vežbe	Da	54(18,9%)	22(11,5%)	0,03
	Ne	231 (81,1%)	169 (88,5%)	
Dnevno igranje	Retko izlazim van	82 (28,8%)	46 (24,1%)	0,180
	Do sat vremena	74 (26,0%)	42 (22,0%)	
	1-3 sata dnevno	69 (24,2%)	47 (24,6%)	
	Više od 3 sata dnevno	60 (21%)	56 (29,3%)	
Vreme provedeno za računaram	Ne koristim računar	84 (29,5%)	41 (21,5%)	0,042
	Do sat vremena	135 (47,4%)	86 (45,0%)	
	1 -3 sata dnevno	31 (10,9%)	35 (18,3%)	
	Više od 3 sata dnevno	35 (12,2%)	29(15,2%)	
Gledanje TV	Ne gledam televiziju	29(10,2%)	18(9,4%)	0,028
	Do sat vremena	145 (50,9%)	82 (42,9%)	
	1 -3 sata dnevno	57 (20,0%)	32(16,8%)	
	Više od 3 sata dnevno	54(18,9%)	59 (30,9%)	
Bavljenje sportom	Ne	148 (51,9%)	79 (41,4%)	0,024
	Da	137 (48,1%)	112(58,6%)	

Bolovi u leđima se statistički značajno razlikuju kod ove dve grupe ispitanika ( $p=0,002$ ). Najviše učenika se žali na bolove u predelu ramena u obe grupe.

Na korektivne vežbe išlo je statistički značajno više učenika sa pravilnim držanjem u odnosu na učenike sa skoliotičnim držanjem ( $p=0,03$ ).

Učenici gotovo jednako vreme provode u igri bez obzira na postojanje posturalnih poremećaja, tj. nema statistički značajne razlike u učestalosti ( $p=0,180$ ).

<sup>3</sup>Subjektivna težina torbe - učenici su subjektivno ocenjivali da li im je školska torba teška ili ne. Procentualno najveći broj učenika bez obzira na držanje tela pravilno nosi školsku torbu, tj. na oba ramena oko 97%. Dakle, ne postoji statistički značajna razlika u načinu nošenja torbe između ove dve grupe ispitanika ( $p=0,901$ ).

Školska torba je gotovo jednake prosečne težine kako kod učenika sa skoliotičnim držanjem ( $3,88\pm 0,85$ ) tako i kod učenika sa pravilnom posturom ( $3,85\pm 0,88$ ), tj. nema statistički značajne razlike ( $p=0,663$ ). 49,7% učenika sa skoliotičnim držanjem tela smatra da im je školska torba teška, dok 46,3% učenika sa pravilnim držanjem ima isti stav. Ispitivanjem ovih varijabli ne postoji statistički značajna razlika ( $p=0,464$ ).

Postoji statistički značajna razlika u vremenu provedenom u korišćenju računara ( $p=0,042$ ). Učenici sa skolioičnim držanjem procentualno više vremena provode koristeći računar duže od sat vremena.

Takođe, postoji statistički značajna razlika u vremenu provedenom u gledanje televizijskog programa ( $p=0,028$ ). Učenici sa skolioičnim držanjem procentualno više gledaju televizijski program duže od 3 sata (30,9%) u odnosu na populaciju sa normalnom posturom (18,9%). Učenici sa skolioičnim držanjem se statistički značajno više bave sportom od učenika sa pravilnim držanjem ( $p=0,024$ ).

Rezultati ovog istraživanja pokazuju daje pojava skolioičnog držanja relativno česta u populaciji školske dece. Naši rezultati su u skladu sa rezultatima Živković i sar (8). Manju učestalost ovog poremećaja pokazala je studija Đonović i sar. (3). Ova studija je pokazala da je učestalost skolioičnog držanja kod dece u osnovnim i srednjim školama u Kragujevcu 18,1%. Studija (5) koja je proučavala učestalost skolioze na osnovu radiološkog pregleda pokazala je daje učestalost u populaciji dece od 7 do 18 godina 4,23%.

Mijailović i sar. (6) su pokazali da učestalost lošeg držanja 9,04%, a skolioze 2,3%. Dijagnoza skolioze je potvrđena na osnovu kliničkog pregleda i radiografije. Studije koje su sprovedene u svetu pokazuju da se učestalost skolioze na severnoj polulopti kreće od 0,93% u Singapuru do 12% u Finskoj (2). Prevalencija skolioze u Grčkoj je procenjena na 1,7% (10).

U ovoj studiji učestalost skolioičnog držanja je viša u odnosu na većinu sprovedenih istraživanja u svetu, jer su te studije obuhvatile veću populaciju i za dijagnozu skolioičnog držanja i skolioze u većini slučajeva korišćena je radiografija, što u našoj studiji nije bio slučaj.

Naša studija nije pokazala da je učestalost skolioze češća kod devojčica nego kod dečaka za razliku od studije koju su sproveli Lee i sar. (4).

Naši rezultati ukazuju da je skolioično držanje povezano sa dužim vremenom provedenom za računarom i gledanjem televizijskog programa, što ukazuje da je ovaj poremećaj usko povezan sa fizičkom neaktivnosti. Ipak, rezultati koji pokazuju da se deca sa skolioičnim držanjem više bave nekim sportskim aktivnostima ukazuje da je možda skolioično držanje prepoznato na vreme i da se usmeravanjem na sportske aktivnosti nastoji da se otklone deformiteti kičmenog stuba.

#### 4. ZAKLJUČAK

Rezultati somatskog pregleda učenika od prvog do četvrtog razreda ukazuju da je učestalost skolioičnog lošeg držanja relativno česta. Kao mogući faktori rizika izdvojilo vreme provedeno u korišćenju računara i gledanja televizijskog programa, tj. postoji povezanost sa lošim držanjem tela. Dobijeni rezultati ukazuju moguće faktore rizika i na značaj i načine prevencije skolioičnog lošeg držanja

#### LITERATURA

1. Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K and Dansie B. Effects of backpacks on students: Measurement of cervical and shoulder posture. *Australian Journal of Physiotherapy* 2001;47:110-116
2. Grivas T, Vasiliadis E, Mouzakis V, Mihos C, Koufopoulos G. Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes. *Scoliosis* 2006; 1:9
3. Đonović N, Milić Č, Kocić S, Radovanović S. Skolioza kod mladih od 7 do 18 godina i uslovi rada u osnovnim i srednjim školama na teritoriji grada Kragujevca. *Med Pregl* 2009; LXII (9-10):445-449

4. Lee W, Cheung C, Guo Y, Ho S, Lau J. Generalized low bone mass of girls with adolescent idiopathic scoliosis is related to inadequate calcium intake and weight bearing physical activity in peripubertal period. *Osteoporos Int* 2005;16:1024-1035
5. Ljubić M, Ristić V, Marković V. Završni rezultati ispitivanja deformiteta kičme kod školske dece na području opštine Bojnik. *Acta Medica Medianae* 2002; (2):63-68
6. Mijailović N, Zečević M. Rana detekcija skolioze u školske dece: razlike u polu i uzrastu kod sistematskog pregleda. *Medicus* 2006; 7(1):32-34
7. Soucacos P, Soucacos PK, Zacharis K, Beris A, Xenakis T. School-Screening for Scoliosis. A Prospective Epidemiological Study in Northwestern and Central Greece. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:1498-1503.
8. Živković D, Švraka N, Kafentarakis J, Christodoulos S. Posturalni poremećaji učenika i učenica osnovnih škola. Zbornik radova „Fis-komunikacije 2003“; 347-351, Niš, Fakultet fizičke kulture.
9. Živković D. Skolioza - korekcija i lečenje. Niš, Sirius, 1992.
10. Živković D. Teorija i metodika korektivne gimnastika. Niš, Grafika Galeb, 2000.

## Indeks autora:

- Aco Gajević, 61  
 Ahmet Međedović, 599  
 Aleksandar Ivanovski, 573  
 Aleksandar Janković, 496  
 Aleksandar Joksimović, 133, 137, 226, 457, 469, 473, 479  
 Aleksandar Kukrić, 81  
 Aleksandra Aleksić-Veljković, 363  
 Aleksandra Projović, 489  
 Aleksić Dragana, 608  
 Alena Cepková, 221  
 Andrija Atanasković, 191  
 Athanasios Tsolis, 300  
 Azra Međedović, 599  
 Bećir Šabotić, 594  
 Benida Međedović, 594  
 Beretić, I., 286  
 Bojan Jorgić, 116, 183, 294  
 Bojan Leontijević, 496  
 Bojan Međedović, 149, 238, 384  
 Bojić, I., 195, 401, 408  
 Borislav Obradović, 129  
 Borko Petrović, 81  
 Bošković, V., 286  
 Branimir Mićović, 496  
 Branislav Dragić, 520  
 Branko Markoski, 129, 132  
 Bratislava Karalić, 155  
 Cătălina Ababei, 230  
 Dagmar Dzurenková, 236  
 Damir Ahmić, 111  
 Danica Piršl, 139, 143  
 Daniel Stanković, 473  
 Danilo Aćimović, 133, 137  
 Davorin Okiljević, 103, 323  
 Dejan Lolić, 315, 323  
 Dejan Madić, 294  
 Dejan Savičević, 340, 426  
 Dejan Stojiljković, 587  
 Dimitar Mihailov, 23  
 Dina Joksimović, 473, 479  
 Dopsaj Milivoj, 36  
 Dopsaj, M., 49, 50, 163, 286, 298, 313, 444, 445  
 Dragan Krivokapić, 70  
 Dragan Nejić, 347  
 Dragan Radovanović, 357  
 Dragan Vukajlović, 457  
 Dragana Berić, 461  
 Dragojević, 155  
 Dragoljub Petković, 447  
 Dragoljub Veljović, 149, 238, 384  
 Đurašković, R., 390, 399, 401, 408, 468, 494  
 Dušan Marjanović, 226  
 Dušan Mitić, 513  
 Duško Bjelica, 70, 270  
 Emilija Petković, 447, 520  
 Enver Međedović, 594  
 Erika Zemková, 15, 236  
 Evdokiya Tzeneva, 96, 100  
 Filduza Prušević Sadović, 594  
 Gabriela Ochiană, 205  
 Goran Kozomara, 489  
 Goran Nešić, 347  
 Goran Prebeg, 513  
 Herodek Katarina, 276  
 Ignjatović Aleksandar, 331  
 Ivan Todorov, 315  
 Ivana Bojić, 294  
 Ivana Mladenović Ćirić, 209, 226, 229  
 Izet Kahrović, 173  
 Jelena Ilić, 245  
 Jelena Ivanović, 155  
 Jelica Stojanović, 74  
 Kovačević, B., 286  
 Kristina Kanostrevac, 149, 238, 384  
 Ljubica Bačanac, 245  
 Maria Mineva, 420  
 Marija Stanković, 363  
 Marjan Marinković, 357  
 Marko Aleksandrović, 294  
 Marko Stojanović, 384  
 Marković Živorad, 331  
 Martin Georgijev, 209  
 Mazić, S., 163, 257

- Milan Čoh, 26  
 Milica Nikolić, 245  
 Milivoj Dopsaj, 308, 438  
 Miljana Stamenković, 546  
 Miloš Tomić, 375  
 Miodrag Kocić, 461  
 Mirjana Stojanović, 149, 238, 384  
 Miroljub Ivanovic, 503  
 Miroslav Komlenić, 479  
 Mirsad Nuković, 594  
 Mirsad Nurkić, 315, 323  
 Mladen Živković, 191, 276, 546, 564, 587  
 Nataša Branković, 587  
 Nataša Mitić, 546  
 Nataša Veselinović, 214  
 Nebojša Mitić, 546  
 Nebojša Protić, 347  
 Nebojša Ranđelović, 573  
 Nebojša Randjelović, 139, 143  
 Nejić Dragan, 276  
 Nemanja Stanković, 315, 323  
 Nenad Stojiljković, 103, 116  
 Nenad Živanović, 139, 143  
 Nicolae Ochiană, 197, 205  
 Nikolić, B., 163  
 Okicic Tomislav, 308, 438  
 Oliver Radenković, 173  
 Omer Špirtović, 133  
 Pasko Jelev, 258  
 Pejinović, D., 286  
 Petar Mitić, 103  
 Popović Ružena, 608  
 Prebeg Goran, 558  
 Predrag Bićanin, 61  
 Predrag Nemeć, 129, 132  
 Predrag Živanović, 191  
 Protić Nebojša, 276  
 Radomir Kostić, 347  
 Radoslav Bubanj, 191, 457  
 Radovanovic Dragan, 331  
 Radu Ababei, 230  
 Randelović, J., 390, 399, 401  
 Rašid Hadžić, 137, 270  
 Ratko Pavlović, 81, 564  
 Ratko Stanković, 191, 226, 300, 457  
 Rifat Mujanović, 489  
 Rozi Georgija, 308, 438  
 S. Stanev, 258  
 Sandra Stanković, 426  
 Saša Bubanj, 191, 457  
 Saša Marković, 209, 461  
 Saša Milenković, 191, 214  
 Saša Pantelić, 558, 573  
 Saša Veličković, 447, 520  
 Sergej M Ostojić, 384  
 Sinanović, J., 390, 401  
 Slavoljub Uzunović, 447  
 Slobodan Goranović, 457  
 Slobodan Stojiljković, 81  
 Sonja Dondur, 214  
 Stanimir Joksimović, 300  
 Stanković Ratko, 331  
 Tijana Bunjevački, 375  
 Tomislav Gašić, 191, 457  
 Tomislav Okičić, 294  
 Uglješa Ivanovic, 503  
 Vassilios Thanopoulos, 294, 308, 438  
 Violeta Šiljak, 111  
 Vojinović Vesna, 608  
 Zlatković, J., 163  
 Zoran Milosevic, 129  
 Zoran Simonović, 489  
 Zuzana Kováčiková, 236  
 Zvezdan Savić, 103, 116, 375



CIP – Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

796/799(082)

**МЕЂУНАРОДНИ научни скуп Фис комуникације 2010  
у спорту, физичком васпитању и рекреацији  
(14 ; 2010 ; Ниш)**

Zbornik radova / XIV međunarodni naučni  
skup Fis komunikacije 2010 u sportu, fizičkom  
vaspitanju i rekreaciji, Niš, 22. oktobar  
2010. godine ; [glavni i odgovorni urednik  
Ratko Stanković]. – Niš : Fakultet sporta i  
fizičkog vaspitanja, 2010 (Niš : Mikops). –  
642 str. : ilustr. ; 24 cm

Na vrhu nasl. str. : Univerzitet u Nišu. –  
Radovi na srp. i engl. jeziku. – Tiraž 200. –  
Bibliografija uz svaki rad. – Apstrakti na  
srp. i engl. jeziku.

ISBN 978-86-87249-26-4

а) Спорт – Зборници б) Физичка култура –  
Зборници  
COBISS.SR-ID 180493068

