

**PANEVROPSKI** **APEIRON**  
**УНЕРЗИТЕТ**  
**BANJA LUKA**

**Dvanaesta međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje"**  
**12<sup>th</sup> International e-Conference on "Sports Science and Health"**

# **ZBORNİK RADOVA**

## **PROCEEDINGS**

**UREDNICI:**  
**OSMO Bajrić**  
**VELIBOR Srdić**

Banja Luka, 17-18. 3. 2022.

**Dvanaesta međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"**  
**ZBORNIK RADOVA**

**Izdavač:**

Panevropski univerzitet "APEIRON"  
Banja Luka, godina 2022.

**Odgovorno lice izdavača:**

DARKO Uremović

**Urednici:**

Prof. dr OSMO Bajrić  
Prof. dr VELIBOR Srdić

**Glavni i odgovorni urednik izdavača:**

Prof. dr ALEKSANDRA Vidović

**Tehnički urednik / DTP:**

SRETKO Bojić

**EDICIJA:**

Biblioteka sportskih nauka – *Sport's Library* knj. Knjiga br. 43

ISBN 978-99976-87-03-6

*Authorship statement*

*Author(s) confirms that the above named article is an original work, did not previously published or is currently under consideration for any other publication.*

Radove ili dijelove radova objavljene u štampanom izdanju nije dozvoljeno prešampavati, bez izričite saglasnosti Uredništva. Ocjene iznesene u radovima i dijelovima radova lični su stavovi autora i ne izražavaju stavove Uredništva ili Izdavača.

## **POČASNI ODBOR:**

Rajko Kuzmanović  
Esad Jakupović  
Darko Uremović  
Siniša Aleksić  
Zoran Avramović

## **ORGANIZACIONI ODBOR:**

Velibor Srdić, predsjednik  
Ljiljana Stojanović Bijelić, potpredsjednik  
Srboljub Vuković, sekretar  
Marijana Petković, PR  
Branislav Mihajlović, Bosna i Hercegovina  
Gordan Bajić, Bosna i Hercegovina  
Darko Božić, Darko Božić

## **NAUČNI ODBOR:**

Osmo Bajrić, Bosna i Hercegovina, predsjednik  
Aleksandar Naumovski, Makedonija  
Bojanka Peneva, Bugarska  
Branimir Mikić, Bosna i Hercegovina  
Dejan Madić, Srbija  
Dobrica Živković, Srbija  
Đorđe Nićin, Srbija  
Đorđe Okanović, Srbija  
Dragan Joksović, Srbija  
Duško Bjelica, Crna Gora  
Goran Bošnjak, Bosna i Hercegovina  
Goran Oreb, Hrvatska  
Igor Jukić, Hrvatska  
Ilija Baroš, Bosna i Hercegovina  
Josip Lepeš, Mađarska  
Jovan Čulum, Bosna i Hercegovina  
Jovo Radoš, Srbija  
Kemal Idrizović, Crna Gora  
Ljudmil Petrov, Bugarska  
Marko Badrić, Hrvatska  
Meta Zagorc, Slovenija  
Milan Nešić, Srbija  
Milovan Bratić, Srbija  
Miodrag Spasić, Hrvatska  
Jean Firica, Rumunija  
Muriz Hadžikadunić, Bosna i Hercegovina  
Nikolaos Oxizoglou, Grčka  
Nijaz Skender, Bosna i Hercegovina

Sandra Vujkov, Srbija  
Saša Dragić, Bosna i Hercegovina  
Senad Bajrić, Bosna i Hercegovina  
Damir Sekulić, Hrvatska  
Slađana Šiljak, Bosna i Hercegovina  
Slobodan Goranović, Bosna i Hercegovina  
Velimir Vukajlović, Bosna i Hercegovina  
Višnja Đorđić, Srbija  
Vladan Pelemiš, Srbija  
Žarko Kostovski, Makedonija  
Živorad Maličević, Srbija  
Zoran Arsović, Bosna i Hercegovina

**TEHNIČKA PODRŠKA:**

Sretko Bojić, Siniša Tomić, Vladimir Domazet,  
Radovan Vučenović, Alen Tatarević, Amar Badnjević, Nebojša Anđelić

## Sadržaj:

<b>NIVO FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI STUDENATA KAO PARAMETAR ZA UTVRĐIVANJE RAZLIKA SADRŽAJA TRIGLICERIDA, HOLESTEROLA I ŠEĆERA U KRV I STRUKTURE TIJELA .....</b>	<b>9</b>
<i>LEVEL OF STUDENTS' FUNCTIONAL ABILITIES AS A PARAMETER FOR DETERMINING DIFFERENCES IN TRIGLYCERIDE, CHOLESTEROL, BLOOD SUGAR AND BODY COMPOSITION IN STUDENTS</i>	
<i>Prof. dr. sc. Nijaz Skender</i>	
<b>ROĐENI ZA KRETANJE.....</b>	<b>10</b>
<i>BORN TO MOVE</i>	
<i>Pajek Maja</i>	
<b>DALKROZ METODA I NJEN UTICAJ NA MOTORIKU, LOKOMOTORNI APARAT I ESTETIKU POKRETA .....</b>	<b>11</b>
<i>DALCROZE METHOD AND ITS IMPACT TO MOTOR, LOCOMOTOR STATUS AND MOVEMENT AESTHETIC</i>	
<i>Svetlana Lazić</i>	
<b>POVEZANOST KINANTROPOLOŠKIH OBILJEŽJA TROGODIŠNJAKA S NAČINOM PROVOĐENJA SLOBODNOG VREMENA U OBITELJSKOM OKRUŽENJU .....</b>	<b>12</b>
<i>Biljana Trajkovski, Dominik Janović, Bojan Babin</i>	
<i>CONNECTEDNESS BETWEEN KINANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THREE-YEAR- OLDS AND THEIR LEISURE TIME ACTIVITIES IN THE FAMILY ENVIROMENT</i>	
<b>ANTROPOMETRIJSKE RAZLIKE DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA .....</b>	<b>20</b>
<i>Vladan Pelemiš, Ivan Prskalo</i>	
<i>ANTHROPOMETRIC DIFFERENCES OF PRESCHOOL CHILDREN</i>	
<b>ANALIZA POKAZATELJA MORFOLOŠKOG STATUSA DJECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA U ODNOSU NA POL.....</b>	<b>32</b>
<i>Osmo Bajrić, Velibor Srdić, Senad Bajrić, Darko Božić</i>	
<i>ANALYSIS OF INDICATORS OF MORPHOLOGICAL STATUS OF PRESCHOOL CHILDREN IN RELATION TO SEX</i>	
<b>USE OF BIOELECTRICAL IMPEDANCE AS A TOOL IN MAINTAINING HEALTH.....</b>	<b>40</b>
<i>Iskra Bojadžieva Kitancheva, Zarko Kostovski</i>	
<i>UPOTREBA BIOELEKTRIČNE IMPEDANCIJE KAO ALATKU U OČUVANJU ZDRAVLJA</i>	
<b>RELATIONSHIP BETWEEN BASIC PSYCHOLOGICAL NEEDS AND INTRINSIC MOTIVATION AMONG PROFESSIONAL ATHLETES DURING COVID-19 LOCKDOWN.....</b>	<b>48</b>
<i>Marijana Mladenović, Darko Stojanović</i>	
<i>POVEZANOST BAZIČNIH PSIHIČKIH POTREBA I INTRINZIČKE MOTIVACIJE KOD PROFESIONALNIH SPORTISTA TOKOM COVID-19 LOKDAUNA</i>	
<b>PROMJENE MOTORIČKIH SPSOBNOSTI ISPITANIKA-OVISNIKA POD UTICAJEM REDOVNIH SPORTSKIH AKTIVNOSTI .....</b>	<b>56</b>
<i>Osmo Bajrić, Aida Bačić Bajrić, Adis Hadžić, Rašid Hadžić</i>	
<i>EFFECTS OF SPORTS ACTIVITIES ON CHANGING THE MOTOR STATUS OF EXAMINEES</i>	
<b>DETERMINANTE BRZINE UDARCA DOMINANTNOM I NEDOMINANTNOM NOGOM U FUTSALU; PRIMJENA REGRESIJSKOG MODELIRANJA .....</b>	<b>65</b>
<i>Ivan Zeljko, Damir Sekulić, Toni Modrić</i>	
<i>DETERMINANTS OF KICKING SPEED BY DOMINANT AND NON-DOMINANT LEG IN FUTSAL; APPLICATION OF REGRESSION MODELING</i>	

<b>ANALIZA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI FUTSAL IGRAČA MJEŠOVITIM LINEARNIM MODELIMA: RAZLIKE IZMEĐU JUNIORA I SENIORA.....</b>	<b>73</b>
<i>Toni Modrić</i>	
<i>ANALYSIS OF FUTSAL PLAYERS' MOTOR ABILITIES USING LINEAR MIXED MODELS: DIFFERENCES BETWEEN JUNIORS AND SENIORS</i>	
<b>EFEKTI PRIMJENE TRENAŽNOG PROGRAMA RADA NA TRANSFORMACIJU MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA KOŠARKAŠICA ŽKK "LJUBUŠKI" .....</b>	<b>79</b>
<i>Mile Galić, Azer Korjenić, Ante Vučić</i>	
<i>EFFECTS OF THE APPLICATION OF THE WORK TRAINING PROGRAM ON THE TRANSFORMATION OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BASKETBALL PLAYERS ŽKK "LJUBUŠKI"</i>	
<b>POZICIJSKE RAZLIKE ELITNIH MLADIH KOŠARKAŠA .....</b>	<b>88</b>
<i>Mario Jeličić, Šime Veršić, Mario Mandir</i>	
<i>POSITIONAL DIFFERENCES OF ELITE YOUNG BASKETBALL PLAYERS</i>	
<b>PREDIKTIVNE VRIJEDNOSTI SPECIFIČNIH-MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA PET ATLETSKIH DISCIPLINA KOD UČENIKA 17 GODINA.....</b>	<b>95</b>
<i>Bejtulla Emini, Blerim Saiti, Agon Saiti</i>	
<i>PREDICTIVE VALUES OF SPECIFIC-MOTOR ABILITIES IN FIVE ATHLETICS</i>	
<b>POVEZANOST MORFOLOŠKIH I MOTORIČKIH PARAMETARA S IZVEDBOM NA VESLAČKOM TESTU NA 6KM.....</b>	<b>105</b>
<i>Mate Kuko, Šime Veršić, Toni Gamulin</i>	
<i>RELATIONSHIP BETWEEN MORPHOLOGICAL AND MOTOR PARAMETERS WITH PERFORMANCE ON THE ROWING TEST AT 6 KILOMETERS</i>	
<b>SVJETSKO PRVENSTVO, EGIPAT 2021: SITUACIONA EFIKASNOST RUKOMETAŠA - POSTOJE LI RAZLIKE U ODNOSU NA KONAČAN PLASMAN? .....</b>	<b>111</b>
<i>Tamara Karalić, Slobodan Simović, Bojan Gužina</i>	
<i>WORLD CHAMPIONSHIP, EGYPT 2021: MALE HANDBALL PLAYERS' SITUATIONAL EFFICIENCY - ARE THERE ANY DIFFERENCES IN RELATION TO THE FINAL PLACEMENT?</i>	
<b>REGRESIJA LATENTNIH DIMENZIJA U PROSTORU MODELIRANJA PLIVAČKIH PARAMETARA.....</b>	<b>119</b>
<i>Alena Čemalović, Damir Đedović, Goran Grahovac, Almir Popo</i>	
<i>REGRESSION OF LATENT DIMENSIONS IN THE SPACE OF MODELING SWIMMING PARAMETERS</i>	
<b>DEFINIRANJE UTICAJA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA USPJEŠNOST U SPORTSKOM PENJANJU.....</b>	<b>125</b>
<i>Jasmin Pandur, Almir Popo, Vedran Ugljen, Ekrem Čolakhodžić</i>	
<i>DEFINING THE INFLUENCE OF MOTOR ABILITIES ON PERFORMANCE IN SPORT CLIMBING</i>	
<b>RAZLIKE U STRUKTURI MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENICA KOJE SE BAVE SPORTOM I NESPORTAŠICA.....</b>	<b>135</b>
<i>Senad Bajrić, Velibor Srdić, Osmo Bajrić</i>	
<i>DIFFERENCES IN THE STRUCTURE OF MOTOR ABILITIES IN ATHLETE AND NON-ATHLETE STUDENTS</i>	
<b>NOVI OBLICI I SADRŽAJI U NASTAVI FIZIČKOG VASPITANJA.....</b>	<b>143</b>
<i>Vladimir Jakovljević, Goran Grahovac, Goran Pašić, Goran Bošnjak, Gorana Tešanović</i>	
<i>NEW FORMS AND CONTENT IN PHYSICAL EDUCATION CLASSES</i>	
<b>RAZLIKE MORFOLOŠKO – MOTORIČKIH OBILJEŽJA KOD DJEVOJČICA U ODOBJU.....</b>	<b>154</b>
<i>Osmo Bajrić, Sara Obradović, Darko Božić, Aleksa Stanković</i>	
<i>DIFFERENCES OF MORPHOLOGICAL AND MOTOR CHARACTERISTICS IN VOLLEYBALL GIRLS</i>	

<b>UTICAJ COVIDA-19 I OLIMPIJSKIH IGARA NA TRŽIŠNO POSLOVANJE JAPANA.....</b>	<b>165</b>
<i>Aleksandar Đukić, Višnja Kojić</i>	
<i>THE INFLUENCE OF COVID-19 AND THE OLYMPIC GAMES ON THE MARKET BUSINESS OF JAPAN</i>	
<b>ZNAČAJ KRIZNOG MENADŽMENTA ZA UPRAVLJANE SPORTSKIM ORGANIZACIJAMA U VREME PANDEMIJE .....</b>	<b>172</b>
<i>Milan Nešić, Velibor Srdić, Branimir Nešić</i>	
<i>THE IMPORTANCE OF CRISIS MANAGEMENT FOR MANAGING SPORTS ORGANIZATIONS DURING THE PANDEMIC</i>	
<b>FAKTORI KORISNIČKE PERCEPCIJE KVALITETA SPORTSKIH USLUGA U FUDBALSKOM KLUBU .....</b>	<b>183</b>
<i>Velibor Srdić, Đorđo Bjeljac, Milan Nešić</i>	
<i>FACTORS OF CUSTOMER PERCEPTION OF QUALITY OF SPORTS SERVICES IN FOOTBALL CLUB</i>	
<b>EFEKTI PROGRAMA ZDRAVSTVENOG VJEŽBANJA U VODI NA POBOLJŠANJE PSIHIČKOG STATUSA STARIJIH OSOBA.....</b>	<b>192</b>
<i>Dragan Krivokapić, Danilo Bojanić, Milovan Ljubojević</i>	
<i>EFFECTS OF ORGANIZED HEALTH-ORIENTED EXERCISE PROGRAMS IN WATER ON IMPROVING THE MENTAL STATUS OF THE ELDERLY</i>	
<b>UTICAJ BRZINE NA REZULTATE SITUACIONE MOTORIKE KOD FUDBALERA.....</b>	<b>198</b>
<i>Darko Božić, Osmo Bajrić, Oliver Krička, Nikola Ilić</i>	
<i>INFLUENCE OF SPEED ON THE RESULTS OF SITUATIONAL MOTORCYCLE IN FOOTBALL PLAYERS</i>	
<b>BIOLOGICAL AGE-RELATED DIFFERENCES IN FITNESS STATUS OF YOUNG WRESTLERS.....</b>	<b>207</b>
<i>Krešo Škugor, Nenad Žugaj, Barbara Gilić</i>	
<b>RELATIONSHIP BETWEEN REACTIVE AGILITY AND CHANGE OF DIRECTION IN YOUTH FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS .....</b>	<b>211</b>
<i>Karla Đolo, Mirjana Milić, Goran Nešić, Zoran Grgantov</i>	
<b>ANALIZA PRIMENE BLOKADA U KOŠARCI.....</b>	<b>219</b>
<i>Miodrag Milovanović</i>	
<i>ANALYSIS OF THE APPLICATION OF BLOCKADES IN BASKETBALL</i>	
<b>PRIMENA RAZLIČITIH TEHNIKA DODAVANJA U KOŠARCI .....</b>	<b>226</b>
<i>Miodrag Milovanović</i>	
<i>APPLICATION OF DIFFERENT ADDITIONAL TECHNIQUES IN BASKETBALL</i>	
<b>FITNESS PROFIL VRHUNSKIH HRVAČA GRČKO-RIMSKOG STILA .....</b>	<b>235</b>
<i>Nenad Žugaj, Krešo Škugor, Dean Kontić</i>	
<i>FITNESS PROFILE OF TOP GREEK-ROMAN STYLE WRESTLERS</i>	
<b>EKSPLOZIVNA SNAGA KAUDALNIH EKSTREMITETA KOŠARKAŠA KADETSKOG I JUNIORSKOG UZRASTA.....</b>	<b>239</b>
<i>Milan Anđelić, Srboj Vuković, Marko Joksimović, Dejan Čeremidžić</i>	
<i>THE EXPLOSIVE POWER OF THE CAUDAL EXTREMITIES OF BASKETBALL PLAYERS OF CADET AND JUNIOR AGE</i>	
<b>ODNOSI REZULTATA ATLETSKOG TROBOJA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA KOD UČENIKA SREDNJIH ŠKOLA.....</b>	<b>250</b>
<i>Kada Delić Selimović, Indra Jašarević, Zehrudin Jašarević, Nataša Zelinčević Vukajlović</i>	
<i>RELATIONSHIPS BETWEEN ATHLETIC TRUMPET RESULTS AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN SECONDARY SCHOOL STUDENTS</i>	

<b>SPORTSKO REKREATIVNI SADRŽAJI - POKRETAČI SAVREMENOG TURIZMA U BOSNI I HERCEGOVINI.....</b>	<b>256</b>
<i>Višnja Kojić, Aleksandar Đukić, Marija Knežević</i>	
<i>SPORTS AND RECREATIONAL FACILITIES - DRIVERS OF MODERN TOURISM IN BOSNIA AND HERZEGOVINA</i>	
<b>POVREDA KOLJENA I TERAPIJA HIRURŠKIH IBOLESNIKA INA IOSNOVAMA IHIRURGIJE.....</b>	<b>262</b>
<i>Marija Radić</i>	
<i>KNEE INJURIES AND THERAPY OF SURGICAL PATIENTS IN INSURGY</i>	
<b>SUSTAV SPORTSKE PRIPREME NOGOMETAŠICA U PREMIJER ŽENSKOJ LIGI BIH.....</b>	<b>271</b>
<i>Veronika Terzić, Luka Androja, Karla Šitić</i>	
<i>SYSTEM OF SPORTS PREPARATION OF FOOTBALL PLAYERS IN THE PREMIER WOMEN'S LEAGUE OF BIH</i>	
<b>TAKTIČKA PRIPREMA KOŠARKAŠICA.....</b>	<b>284</b>
<i>Dragana Svitlica</i>	
<i>TACTICAL PREPARATION OF BASKETBALL PLAYERS</i>	





Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087–057.875

Uvodni referat

**NIVO FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI STUDENATA KAO  
PARAMETAR ZA UTVRĐIVANJE RAZLIKA SADRŽAJA  
TRIGLICERIDA, HOLESTEROLA I ŠEĆERA U KRV I  
STRUKTURE TIJELA**

**LEVEL OF STUDENTS 'FUNCTIONAL ABILITIES AS A PARAMETER FOR  
DETERMINING DIFFERENCES IN TRIGLYCERIDE, CHOLESTEROL,  
BLOOD SUGAR AND BODY COMPOSITION IN STUDENTS**

**Prof. dr. sc. Nijaz Skender**

*Pedagoški fakultet Univerziteta u Bihaću, Bosna i Hercegovina*



Dvanaesta medunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports *Science* and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



---

UDK 572:612.766

Uvodni referat

## ROĐENI ZA KRETANJE

### BORN TO MOVE

**Pajek Maja**

*Fakultet za sport Univerziteta u Ljubljani, Slovenija*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 612:572.087

Uvodni referat

## **DALKROZ METODA I NJEN UTICAJ NA MOTORIKU, LOKOMOTORNI APARAT I ESTETIKU POKRETA**

**DALCROZE METHOD AND ITS IMPACT TO MOTOR, LOCOMOTOR  
STATUS AND MOVEMENT AESTHETIC**

**Svetlana Lazić**

*Visoka škola za vaspitanje i obrazovanje u Novom Sadu, Republika Srbija.*



## POVEZANOST KINANTROPOLOŠKIH OBILJEŽJA TROGODIŠNJAKA S NAČINOM PROVOĐENJA SLOBODNOG VREMENA U OBITELJSKOM OKRUŽENJU

Biljana Trajkovski<sup>1</sup>, Dominik Janović<sup>2</sup>, Bojan Babin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Fakultet političkih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

<sup>3</sup> Učiteljski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, Hrvatska

**Sažetak:** Cilj istraživanja je bio da se na uzorku od 146-ero djece (73 dječaka i 73 djevojčica) u dobi od tri godine primijeni sustav od ukupno 26 varijabli, od toga 7 varijabli morfoloških karakteristika, 7 varijabli motoričkih sposobnosti, jedna varijabla aerobnog kapaciteta (kao posebni sustavi prediktorskih varijabli) i jedanaest varijabli slobodnog vremena (kao kriterijske varijable) s prvim ciljem utvrđivanja razlika između dječaka i djevojčica u svim mjerenim varijablama, i s drugim ciljem da se utvrdi u cjelokupnom uzorku zajednički utjecaj kinantropoloških obilježja na kriterijske varijable slobodnog vremena u cilju utvrđivanja povezanosti da li dijete koje se više kreće u svom obiteljskom okruženju ima bolja kinantropološka obilježja. Rezultati T-testa za nezavisne uzorke su utvrdili značajne razlike između dječaka i djevojčica u morfološkoj varijabli opseg trbuha u korist većih dimenzija kod dječaka, u motoričkoj varijabli kojom se provjerava koordinacija (hodanje unatrah u uporu za rukama) u korist boljih rezultata kod dječaka, te u dvije varijable slobodnog vremena koje ukazuju da djevojčice češće i više plivaju od dječaka. Rezultati kakoničke analize pokazali su da prvi par kanoničkih faktora iznosi 0,00 što ukazuje na značajne povezanosti između kinantropoloških varijabli i varijabli slobodnog vremena, odnosno da djeca koja se u obiteljskom okruženju tjelesno aktivnija, imaju i bolja kinantropološka obilježja.

**Ključne riječi:** djeca, kinantropološka obilježja, slobodno vrijeme, relacije, utjecaj

### UVOD

Obitelj je primarna sredina u kojoj dijete stječe svoja prva životna iskustva, znanja i vještine. U njoj dijete stvara i razvija vlastiti identitet, stvara mišljenje o sebi, svijetu i svojem mjestu u tom svijetu. Unutar obitelji treba biti uspostavljena emocionalna toplina i obiteljska kohezija kako bi dijete imalo dobre temelje za pozitivan psihofizički rast i razvoj. To okruženje treba razvijati socijalno prihvatljivo ponašanje (Miliša i Zloković, 2008). Način na koji djeca provode vrijeme u obiteljskom okruženju ima utjecaj na njihovo ponašanje, kao i na bolji tjelesni razvoj. To vrijeme mora biti kvalitetno, organizirano i planirano s ciljem boljih odnosa članova obitelji i jačanja kohezivnosti u svrhu pozitivnog razvoja djece (Berc i Kokorić, 2012), kao i poticanje djece na tjelesnu aktivnost u svrhu prevencije pretilosti jer djeca koja su tjelesno aktivnija imaju bolja kinantropološka obilježja (Parizkova, 2008, Trajkovski i sur., 2008).

Suvremeni način života odraslih u kojem nedostaje motoričkih aktivnosti ne ostavlja negativne posljedice samo na njihovo zdravlje, već nažalost i na zdravlje djece i mladeži. Odrasli

svoj način života prenose i na dijete pa ono u obiteljskom okruženju najčešće nema uvjeta (vremena i prostora) za zadovoljenje svojih autentičnih potreba za kretanjem i igrom. Stoga, nedovoljna motorička aktivnost u predškolskoj dobi ne će nepovoljno utjecati samo na razvoj sposobnosti i usvajanja motoričkih znanja, već će se posljedice nedovoljnog kretanja negativno odraziti i na zdravstveni status djeteta (Trajkovski, 2011).

Djeca svoje vrijeme najviše provode igrajući se, a za vrijeme igre najčešće se kreću što je ujedno i jedna od najvažnijih potreba djeteta za zdrav psihofizički rast i razvoj (Blažević i sur., 2012). Tjelesna aktivnost, osim što djeluje na morfološka, motorička i funkcionalna obilježja te kognitivne funkcije, utječe i na konativno područje koje je odgovorno za razne oblike ponašanja i socijalizaciju djece i mladih na uvjete života i rada (Prskalo, 2005).

Predškolsko životno razdoblje je povoljno vrijeme za stimuliranje razvoja morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te povećanje optimalnog dosega biotičkih motoričkih znanja. Poznato je da se u tom razdoblju propuštene mogućnosti za utjecaj na razvoj kvalitete i kvantitete svih znanja i sposobnosti ne mogu nadoknaditi u kasnijim životnim razdobljima ma koliko intenzivirali razvojne poticaje, kako u obitelji kao autonomnoj odgojnoj sredini, tako i u svim oblicima izvan obiteljskog odgoja (Pejčić, 1996).

Veliku količina vremena u dječjim životima zauzimaju i medijski sadržaji. Najčešće se misli na elektroničke medije (televizija, kompjuter, mobitel, ...), ali treba uzeti u obzir i tiskane medije (slikovnice, knjige, ...) iako su slabije zastupljeni. Istraživanja pokazuju da 99% djece predškolske dobi koristi neku vrstu medija, a upotreba medija od rane dobi i izloženost neprikladnom sadržaju mogu negativno utjecati na dječji razvoj, mišljenje, stavove i ponašanje (Ciboci i sur., 2014).

U radu se želi dati doprinos razumijevanju povezanosti načina kako djeca predškolske dobi provode vrijeme u svojim obiteljima i da li način na koji djece provode slobodno vrijeme u svojim obiteljima utječe na njihova kinantropološka obilježja, odnosno u radu se želi odgovoriti na pitanje da li djeca koja su u obiteljskom okruženju tjelesno aktivnija, imaju i bolja kinantropološka obilježja.

## METODE

Na uzorku 146-ero djece u dobi od 3 godine (73M i 73Ž) iz 6 vrtića ( Dječji vrtić Čavle, Viškovo, Zamet, Kraljevica, Drenova i Pehlin) na području grada Rijeke bio je primijenjen sustav od ukupno 26 varijabli, od toga 7 morfoloških varijabli, 7 motoričkih varijabli, 1 funkcionalne i 11 varijabli slobodnog vremena.

Istraživanje je provedeno sredinom pedagoške godine 2018./2019. Svi ispitanici bili su klinički zdravi i bez aberantnih pojava.

Za procjenu morfoloških karakteristika bile su primijenjene sljedeće varijable: Masa tijela (MASA); Visina tijela (VISINA); Indeks tjelesna mase (BMI); Kožni nabor nadlaktice (KNN); Kožni nabor leđa (KNL); Opseg trbuha (OTRB); Opseg kukova (OKUK). Morfološka obilježja su mjerena standardnim postupkom prema međunarodnom biološkom programu, te mjerama koje se standardno koriste u kinantropometrijskim postupcima (Mišigoj-Duraković, 2008).

Za procjenu motoričkih sposobnosti bile su primijenjene sljedeće varijable: *mehanizam strukturiranja kretanja*: Trčanje s promjenom smjera (TRČANJE), Prenošnje kockica (PK),

Hodanje unatrag u uporu za rukama (HOD), *mehanizam regulacije intenziteta i trajanja ekscitacije* - skok udalj s mjesta (SKOK), podizanje trupa 30 sekundi (TRBUH30), *mehanizam funkcionalne sinergije i regulacije tonusa* - Pretklon u sjedu raznožno (SJED), *brzina alternativnih pokreta* – Taping rukom (TAPING). (Pejčić, 2005; Pejčić i Trajkovski, 2018).

Za procjenu funkcionalnih sposobnosti bila je primijenjena varijabla Trčanje 3 minute uz glazbu (GLAZBA).

Za procjenu slobodnog vremena, odnosno kako dijete provodi svoje vrijeme u obiteljskom okruženju, roditelji djece su odgovarali na 11 pitanja u anketnom upitniku konstruiranom za ovo istraživanje:

Anketni upitnik:

1. Koliko minuta dnevno vaše dijete gleda TV? (TV)
2. Koliko minuta dnevno vaše dijete čita? (ČITA)
3. Koliko minuta dnevno se vaše dijete igra na kompjuteru? (KOMP)
4. Kako ocjenjujete zdravstveno stanje vašeg djeteta? (FITNES)  
5) odlično 4) vrlo dobro 3) dobro 2) slabo 1) jako slabo
5. Koliko kilograma ima vaše dijete? (TEŽINA)
6. Da li dijete u slobodno vrijeme hoda? (HODA)  
nikada -1/rijetko -2/katkada -3/često -4/vrlo često -5
7. Da li dijete u slobodno vrijeme pliva? (PLIVA)  
nikada -1/rijetko -2/katkada -3/često -4/vrlo često -5
8. Da li dijete u slobodno vrijeme vozi bicikl? (BICIKL)  
nikada -1/rijetko -2/katkada -3/često -4/vrlo često -5
9. Koliko minuta hoda? (MIN. HODA)  
<5/5-15/15-30/30-45/>45
10. Koliko minuta pliva? (MIN. PLIVA)  
<5/5-15/15-30/30-45/>45
11. Koliko minuta vozi bicikl? (MIN. BICIKL)  
<5/5-15/15-30/30-45/>45

Za svaku primijenjenu varijablu izračunati su sljedeći parametri: aritmetička sredina i standardna devijacija. T-testom za nezavisne uzorke utvrđivale su se razlike po spolu. Kanoničkim korelacijskim postupkom utvrđivala se povezanost između varijabli kinantropološkog prostora te varijabli slobodnog vremena.

**REZULTATI I DISKUSIJA**

U tablici 1 prikazani su rezultati deskriptivne statistike u svim mjerenim varijablama u ukupnom uzorku, zatim odvojeno za dječake i djevojčice, te t-test za nezavisne uzorke kako bi se utvrdile razlike po spolu.

**Tablica 1.** Deskriptivna statistika u ukupnom uzorku, odvojeno za dječake i djevojčice i t-test za nezavisne uzorke ( $AS \pm SD$  -aritmetička sredina i standardna devijacija; t-test= t-test za nezavisne uzorke;  $p$ =razina značajnosti).

VARIJABLE	AS±SD UKUPNO (146)	AS±SD DJEČACI (74)	AS±SD DJEVOJČICE (74)	t-test	p
MASA (kg)	17,75±2,50	17,95±2,38	17,55±2,61	0,96	0,34
VISINA (cm)	107,26±5,25	107,95±5,74	106,56±4,64	1,59	0,11
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	15,46±1,74	15,35±1,33	15,58±2,08	-0,78	0,43
KNN (mm)	8,17±2,04	8,03±2,15	8,32±1,93	-0,85	0,40
KNL (mm)	4,60±1,63	4,38±1,68	4,84±1,56	-1,70	0,09
OTRBUH (cm)	54,90±3,04	55,49±3,17	54,31±2,81	2,30	0,02*
OKUKOVA (cm)	59,12±3,76	59,63±3,61	58,61±3,86	1,63	0,10
TRČANJE (sek.)	10,15±1,59	10,06±1,51	10,24±1,67	-0,68	0,50
PK (sek.)	19,41±3,25	19,32±3,42	19,51±3,09	-0,35	0,72
HOD (sek.)	14,51±5,99	13,51±4,24	15,50±7,24	-1,98	0,05*
TRBUH 30 (broj)	8,37±4,09	8,20±4,12	8,55±4,08	-0,49	0,63
SKOK (cm)	64,27±22,27	63,46±22,92	65,04±21,77	-0,43	0,67
SJED (cm)	4,63±5,74	4,08±5,20	5,20±6,24	-1,17	0,24
TAPING (broj)	14,14±3,10	13,96±3,49	14,32±2,67	-0,71	0,48
GLAZBA (metara)	248,1±59,01	245,34±72,78	250,81±41,54	-0,56	0,58
TV (min.)	65,65±38,04	79,63±43,09	60,67±31,82	1,44	0,15
ČITA (min.)	7,95±16,28	7,50±11,89	8,40±19,83	-0,29	0,77
KOMP (min.)	15,12±24,71	17,43±23,70	12,61±25,74	1,05	0,29
FITNES	1,52±0,62	1,56±0,65	1,48±0,59	0,73	0,47
TEŽINA	17,48±2,50	17,80±2,45	17,17±2,53	1,33	0,19
HODA	3,37±0,67	3,35±0,71	3,39±0,67	-0,35	0,73
PLIVA	1,19±1,08	0,89±0,83	1,50±1,21	-3,07	0,00*
BICIKL	2,58±1,13	2,77±1,10	2,39±1,14	1,86	0,07
MIN- HODA	4,03±0,98	3,97±1,04	4,10±0,91	-0,76	0,45
MIN. PLIVA	2,69±1,38	2,39±1,48	3,06±1,15	-2,15	0,03*
MIN.BICIKL	3,36±1,29	3,48±1,19	3,24±1,39	1,02	0,31

$p=0,05$

Iz postojećih rezultata vidljivo je da su dječaci prosječno visoki 108 cm, a teški 18 kg. Prosječan rezultat indeksa tjelesne mase (BMI) je 15,35. Prosječna masa tijela djevojčica je 17,5 kg, a visina 106,5 cm. BMI kod djevojčica iznosi 15,6. Dobivenim rezultatima se potvrđuje da su dječaci nešto teži i viši od djevojčica, no ne značajno te da su omjeri podjednaki i zadovoljavajući što bi značilo da su i dječaci i djevojčice skladnih omjera te da ne naginju pretilosti jer im je BMI manji od 17,9 kg/m<sup>2</sup> (Cole i sur. 2000).

U ostalim morfološkim mjerama dječaci imaju statistički značajno veći opseg trbuha od djevojčica i nešto veći opseg kukova, ali ne značajno, te da djevojčice u ovoj dobi pokazuju nešto veće kožne nabora od dječaka, ali ne značajno. Slični rezultati za morfološka obilježja dobivena su u istraživanju četverogodišnjaka (Trajkovski, 2016).

U motoričko-funkcionalnom prostoru dječaci su statistički značajno bolji od djevojčica u testu koordinacije: Hodanje unatrag u uporuu za rukama (HOD), dok su djevojčice bolje, ali ne statistički značajno od dječaka u testovima: Podizanje trupa 30 sek., Skoku udalj iz mjesta, Pretklon u sjedu raznožno i Trčanju 3 min. uz glazbu čime se uočava da su dječaci bolji u koordinaciji, a djevojčice su bolje u snazi, fleksibilnosti i izdržljivosti u dobi od tri godine, dok u kasnijoj dobi dječaci ispoljavaju veću snagu i izdržljivost od djevojčica, dok djevojčice ostaju fleksibilnije (Bala i Katić, 2009).

U prostoru kojim se je provjeravalo kako djece provode svoje vrijeme u obiteljskom okruženju, odnosno kada ne idu u vrtić, uočava se da prosječno gledaju televiziju 60 min., čitaju 8 min., dok se igraju na kompjuteru 15 min., što nas navodi na razmišljanje da premalo čitaju, odnosno da im roditelji ne čitaju dovoljno te bi trebali svakako poticati roditelje da čitaju svojoj djeci npr. prije spavanja. Roditelji procjenjuju zdravstveni fitness svoje djece slabim i to je dobro jer time pokazuju da brinu o njima i da su svjesni da se djeca premalo kreću, a previše sjede. Također su vrlo precizno znali koliko su im djece teška, odnosno koja je njihova tjelesna masa što također ukazuje na svjesnost praćenja rasta i razvoja svoje djece, odnosno pojave debljine. Roditelji procjenjuju da im djeca prosječno hodaju između 30 do 45 minuta, rijetko plivaju, 15 do 30 min. i povremeno voze bicikl, oko 30 min. U varijabli da li u slobodno vrijeme plivaju i koliko minuta plivaju djevojčice se statistički značajno razlikuju od dječaka jer češće i više plivaju što može upućivati da djevojčice prirodno više vole plivanje, odnosno vodeni medij.

Budući da su u ovom uzorku dobivene razlike po spolu u dvije kinantropološke varijable: opseg trbuha i hodanje unatrag u uporuu za rukama, u korist većih dimenzija kod dječaka, i u dvije varijable slobodnog vremena: Da li pliva i koliko pliva u korist boljih vrijednosti kod djevojčica, tako da je povezanost prostora napravljena u cjelokupnom uzorku i prikazana matricom kroskorelacija koju vidimo u tablici 2.

*Tablica 2. Kroskorelacije između kinantropološkog prostora i slobodnog vremena*

	TV	CITA	KOMP	FITNES	TEŽINA	HODA	PLIVA	BICIKL	HODA MIN.	PLIVA MIN.	BICIKL MIN.
MASA	0,20	0,09	0,04	-0,14	<b>0,92</b>	0,07	-0,04	-0,04	0,14	0,06	0,04
VISINA	-0,20	0,07	0,19	-0,14	<b>0,67</b>	0,07	-0,10	-0,04	0,08	0,01	-0,03
BMI	<b>0,32</b>	0,09	0,06	-0,11	<b>0,56</b>	-0,05	0,08	-0,05	-0,05	0,08	0,03
KNN	0,03	0,04	-0,09	-0,05	<b>0,35</b>	<b>0,34</b>	-0,11	0,01	0,10	-0,11	-0,02
KNL	-0,17	0,01	-0,11	-0,12	<b>0,46</b>	0,18	0,00	-0,01	0,21	0,10	0,05



OTBR	-0,03	0,05	0,03	0,04	<b>0,49</b>	-0,08	-0,07	0,17	0,16	0,25	0,25
OKUK	0,06	0,05	0,03	-0,12	<b>0,68</b>	-0,06	-0,20	-0,05	0,09	0,07	0,03
TRČANJE	0,09	-0,08	0,05	0,19	-0,24	<b>0,31</b>	0,13	0,13	0,20	0,06	0,13
PK	0,06	-0,05	0,08	<b>0,37</b>	-0,13	0,13	-0,14	-0,22	0,03	-0,04	-0,27
HOD	0,27	-0,02	-0,01	<b>0,40</b>	-0,17	0,03	0,02	-0,16	-0,01	-0,02	-0,11
TRBUH 30	-0,04	0,01	0,03	<b>-0,36</b>	0,09	<b>-0,30</b>	-0,21	0,12	-0,03	-0,27	0,15
SKOK	<b>-0,33</b>	-0,01	0,07	<b>-0,44</b>	-0,04	-0,10	0,01	-0,03	-0,24	-0,14	-0,03
SJED	-0,15	0,25	0,14	<b>-0,39</b>	-0,05	-0,23	0,00	0,07	-0,16	0,04	0,10
TAPING	-0,12	-0,13	-0,11	-0,19	0,02	-0,05	0,07	0,10	-0,02	0,03	0,13
GLAZBA	-0,01	-0,14	-0,01	-0,18	-0,09	-0,23	0,10	0,13	-0,05	0,04	0,10

Iz tablice koja prikazuje korelacije dva prostora (kinatropološki i slobodno vrijeme), uočavamo da djece koja dulje gledaju televiziju imaju lošiji indeks tjelesne mase (BMI) te da pokazuju lošije rezultate u izražavanju eksplozivne snage nogu (SKOK). Djeca čiji roditelji procjenjuju da njihov fitness nije na zadovoljavajućoj razini, lošijih su motoričkih sposobnosti. Roditelji su dobro procijenili djetetovu težinu, koja je povezana sa svim morfološkim varijablama. Korelacije tih dvaju prostora ukazuju da djece koja više hodaju imaju manje kožne nabore (KNN), brža su (TRČANJE) i snažnija (TRBUH 30).

**Tablica 3.** Testiranje značajnosti parova kanoničkih faktora. ( $\lambda$  = lambda,  $R_c$  = kanonička korelacija,  $R_{c2}$  = koeficijent determinacije,  $p$  = probabilitet)

	$\lambda$	$R_c$	$R_{c2}$	$\chi^2$	df	p
1	0,000	0,96	0,92	281,48	204	0,000
2	0,002	0,87	0,76	197,84	176	0,125

Iz tablice 3 uočavamo statičku značajnost prvog para kanoničkih faktora što potvrđuje značajnu povezanost ova dva skupa varijabli čime se može zaključiti da su ta dva prostora povezana i da je vrlo važno da roditelji provode kvalitetno slobodno vrijeme sa svojom djecom.

## ZAKLJUČAK

Danas se djeca predškolske dobi ne bave dovoljno kineziološkim aktivnostima za vrijeme boravka u obitelji što nam daje obavezu da trebamo u kurikulumu predškolskog odgoja i obrazovanja (dječji vrtić) uključiti savjetovanje roditeljima u usmjeravanju zdravog i pozitivnog razvoja djece u lokalnoj zajednici. Svakako, u svrhu pozitivnog rasta i razvoja djeteta preporuča se poticanje kinezioloških aktivnosti djece za vrijeme provođenja vremena s obitelji npr. (u prirodi, šetnji, vožnji biciklom, motoričkim igrama..). Upravo je to prilika i da se učvršćuju obiteljske veze i osnaživati dijete u pozitivnom i zdravom razvoju.

## LITERATURA

- Bala, G., Katić, R. (2009). Sex Differences in Anthropometric Characteristics, Motor and Cognitive Functioning in Preschool Children at the Time of School Enrolment. *Collegium Anthropologicum*. Vol. 33(4), 1071-1078.
- Berc, G. i Kokorić, S. B. (2012). *Slobodno vrijeme obitelji kao čimbenik obiteljske kohezivnosti i zadovoljstva obiteljskim životom*. *Kriminologija & socijalna integracija*, 20 (2), 15-27. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/98953>. Preuzeto dana: 2.10.2019.
- Blažević, I., Božić, D. i Dragičević, J. (2012). *Relacije između antropoloških obilježja i aktivnosti predškolskog djeteta u slobodno vrijeme*. U: Findak, V. (ur.); Intenzifikacija procesa vježbanja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez, 2012. str. 122-127.
- Ciboci, L., Kanižaj, I. i Labaš, D. (2014). *Media Education from the Perspective of Parents of Preschool Children: Challenges and Trends in Free Time Media Use*. *Medijska istraživanja*, 20 (2), 53-69. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/133884>. Preuzeto dana: 12.10.2019.
- Cole, T., J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ* Vol. 320 (1240-1243).
- Miliša, Z. i Zloković, J. (2008). *Odgoj i manipulacija djecom u obitelji i medijima: prepoznavanje i prevencija*. Zadar – Rijeka: Marko M. usluge d.o.o.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija: biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Parizkova, J. (2008). Impact of education on food behaviour, body composition and physical fitness in children. *Br. J. Nutrition. Suppl 1*, S26-32.
- Pejčić, A., & Trajkovski, B. (2018). *Što i kako vježbati s djecom u vrtiću*. Rijeka: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
- Pejčić, A. (2005). *Kineziološke aktivnosti za djecu predškolske i rane školske dobi*. Rijeka. Visoka Učiteljska škola u Rijeci. Sveučilište u Rijeci
- Pejčić, A. (1996). *Predškolsko dijete i fitness*. Međunarodno savjetovanje o fitnessu. Zbornik radova. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Prskalo, I. (2005). *Kineziološko motrište na slobodno vrijeme djeteta*. Zbornik učiteljske akademije u Zagrebu, 7(2), 10.
- Trajkovski, B. (2011). *Kinantropometrijska obilježja djece predškolske dobi i njihova povezanost s razinom tjelesne aktivnosti roditelja*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (doktorska disertacija).
- Trajkovski Višić, B., Mišigoj-Duraković, M., Živčić, K., & Plavec, D. (2008). Effects of sport-activity programs in reducing subcutaneous fat in four-year-olds. In: D. Milanović and F. Prot (Eds.), *Proceedings Book of the 5<sup>th</sup> International Scientific Conference on Kinesiology "Kinesiology research trends and applications"*, Zagreb, 2008 (pp. 570-573). Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
- Trajkovski, B. (2016). Monitoring standards of kinantropological characteristics among preschool children. In N. Tatković, M. Radetić-Paić, i I. Blažević, I. (Ed.). *Kompetencijski pristup kvaliteti ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja* (pp. 319-324). Pula: Dječji vrtić Medulin i Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli.

## CONNECTEDNESS BETWEEN KINANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THREE-YEAR-OLDS AND THEIR LEISURE TIME ACTIVITIES IN THE FAMILY ENVIROMENT

**Biljana Trajkovski<sup>1</sup>, Dominik Janović<sup>2</sup>, Bojan Babin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Faculty of Teacher Education, University of Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> Faculty of Political Sciences, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

<sup>3</sup> University of Split, Faculty of Humanities and Social Sciences, Split, Croatia

**Abstract:** *This research aims to apply a system of 26 variables to a sample of 146 children (73 boys and 73 girls), aged three years, of which 7 variables of morphological characteristics, 7 variables of motor skills, one variable of aerobic capacity (as special systems of predictor variables), and eleven of leisure time variables (as criterion variables). The primary objective is to determine differences between boys and girls in all measured variables, while the secondary objective is to determine the combined influence of kinanthropological characteristics in the whole sample on the criteria of leisure time in order to determine whether a child who is more active in their family environment has better kinanthropological characteristics. T-test results for independent samples show significant differences between boys and girls in the morphological variable abdominal circumference in favor of larger dimensions in boys, in the motor variable that checks coordination (polygon backwards) in favor of boys, and in two leisure time variables indicating that girls swim more often and more than boys. The results of the canonical analysis reveal that the first pair of canonical factors is 0.00, which indicates significant correlations between kinanthropological variables and leisure time variables, i.e., that children who are more physically active in the family environment will have better kinanthropological characteristics.*

**Key words:** *children, kinanthropological characteristics, leisure time, connectedness, influence*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087:612-053.3/6

Originalni naučni članak

## ANTROPOMETRIJSKE RAZLIKE DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA

Vladan Pelemiš<sup>1</sup>, Ivan Prskalo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Učiteljski fakultet

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet

**Abstrakt:** Istraživanje je izvršeno na ukupnom uzorku od od 50 ispitanika podeljenih po grupnom statusu na dva subuzorka i to: 23 ispitanika od toga (12 dečaka i 11 devojčica), koji su predstavljali subuzorak srednje grupe te 22 ispitanika od toga (11 dečaka i 11 devojčica) koji su činili subuzorak iz starije grupe. Procenjeno je šest varijabli za procenu morfoloških karakteristika koje su merile longitudinalnu dimenzionalnost tela, cirkularnu dimenzionalnost tela i telesnu masu, te potkožno masno tkivo. Cilj istraživanja bio je da se utvrdi da li postoje unutar grupne, te polne razlike u morfološkim karakteristikama kod dece predškolskog uzrasta u srednjoj i starijoj vrtičkoj grupi. Polne razlike u morfološkim karakteristikama za srednju uzrasnu grupu nisu utvrđene kod devojčica ( $p < 0,784$ ), dok su te razlike prisutne kod dece u starijoj uzrasnoj grupi ( $p < 0,035$ ) u voluminoznosti i potkožnoj masti u korist većih vrednosti dečaka. Takođe je utvrđeno da je kod dečaka u starijoj uzrasnoj grupi u odnosu na srednju izraženija longitudinalna dimenzionalnost skeleta i potkožne masti, što je isti slučaj sa devojčicama starije u odnosu na srednju uzrasnu grupu. Dobijeni rezultati u ovom istraživanju ukazuju da nema značajne akceleracije i deceleracije u morfološkim karakteristikama u testiranom uzorku ispitanika u ovom uzrasnom periodu. Može se konstatovati da njihov rast i razvoj u normalnim granicama za tu uzrasnu dob. Autori preporučuju stalno praćenje parametara telesnog razvoja predškolske dece.

**Ključne reči:** antropometrija, praćenje predškolski uzrast, razlike.

### UVOD

Biološki rast i razvoj dece i njihov motorički, intelektualni i emotivni razvoj, njihovo ponašanje, socijalizaciju, fizičke i druge aktivnosti potrebno je meriti, procenjivati, pratiti, kontrolisati i korigovati. To je naročito važno dok su deca u predškolskom i mlađem školskom uzrastu, kada je njihov organizam veoma podložan raznim uticajima, a čiji efekti se manifestuju u kasnijem periodu. Procesi rasta i razvoja se intenzivno odvijaju u pomenutom dobu, međusobno su zavisni, dopunjuju se (Popović, 2008). Autori ovog istraživanja ističu značaj primjene kineziološke aktivnosti na razvoj motoričkih sposobnosti predškolske dece (Prskalo, Pelemiš, & Tomić, 2021), ali u starijim dobnim i specifičnim skupinama vezu motorike i morfologije (Pelemiš, Prskalo, Mandić, Momčilović, Z., & Momčilović, V, 2021).

Telesna građa, odnosno konstitucija, predstavlja najuočljiviju karakteristiku čoveka. Kod odraslih ona reprezentuje čovekovo životno ponašanje, telesnu i kineziološku aktivnost, uspeh,

ali i bolest. Definisanje telesne konstitucije dece predstavlja prilično velik problem, pošto ona još uvek nemaju stabilne referentne karakteristike, naročito devojčice. Prilikom pokušaja definisanja telesne konstitucije dece treba posebno voditi računa o polnim razlikama u distribuciji telesne konstitucije, promenama u somatotipu, kao i stabilnosti individualne telesne konstitucije u toku rasta i razvojadece (Malina, 2004). Dosadašnja istraživanja morfološkog prostora, koji definiše dimenzionalnost na osnovu antropometrijskih merenja, najviše su se bazirala na uzorcima ispitanika koji su dospeli u relativno stabilnu fazu rasta i razvoja, dakle na odraslim osobama. Manje je sprovedenih istraživanja u adolescentskoj populaciji, a značajno najmanji broj realizovan sa decom mlađeg školskog i predškolskog uzrasta (Nićin i Stjepić, 2008). Informacije o rastu dece u visinu i njihovoj telesnoj masi veoma često služe kao pokazatelji zdravstvenog statusa i uhranjenosti dece, kao i evaluaciji njihovog tempa rasta i razvoja (Pavlović, 1999). Pošto na rast i razvoj, osim genetskih faktora, utiču i uslovi života, fizička aktivnost, fiziološki procesi, socijalni status (Maksimović, Matić i Obradović, 2008) i drugi faktori. Rezultati antropometrijskih merenja dece mogu pružiti dragocene informacije o efektima pomenutih faktora upoređivanjem sa nekim postojećim normativima za dečake i devojčice (Pelemiš, Mandić, Momčilović, Momčilović, & Srdić, 2021). Što se tiče morfološkog razvoja u ovom periodu rast u visinu prati intenzivan porast mase tela, gde se rast nastavlja, 2–3 cm na godišnjem nivou, a prirast telesne mase je oko 3 kg godišnje. Dečaci i devojčice se razlikuju po visini u uzrastu od 3.5, 5 i 6.5 godina, gde su dečaci neznatno viši (Bala, Đorđić, Popović i Sabo, 2006). Informacije o rastu dece u visinu i njihovoj telesnoj masi veoma često služe kao pokazatelji zdravstvenog statusa i uhranjenosti dece, kao i evaluaciji njihovog tempa rasta i razvoja (Božić-Krstić, Rakić i Pavlica, 2003).

Osnovni cilj istraživanja bio je da se utvrdi da li postoje unutar grupne, te polne razlike u morfološkim karakteristikama, kod dece predškolskog uzrasta u srednjoj i starijoj vrtičkoj grupi.

## MATERIJAL I METOD

Sprovedeno je istraživanje koje je bilo transversalnog karaktera, što znači da je bilo sprovedeno samo jedno merenje (inicijalno) na uzorku predškolske dece starosti 4-5 godina iz Beograda. Koristio se ex post facto korelacioni nacrt istraživanja.

Uzorak ispitanika za potrebe rada bio je izveden iz populacije dece predškolskog uzrasta, uzrasta 4-5 godina neverovatnosnom metodom uzorkovanja, primenom tkz. kvonog uzorka sa teritorije opštine Čukarica. Merenje morfoloških karakteristika izvršeni su na ukupnom uzorku od 50 ispitanika podeljenih po grupnom statusu na dva subuzorka i to: 23 ispitanika od toga (12 dečaka i 11 devojčica), koji su predstavljali subuzorak srednje grupe te 22 ispitanika od toga (11 dečaka i 11 devojčica) koji su činili subuzorak iz starije grupe. Svi ispitanici su u trenutku merenja morfoloških karakteristika pohađali Predškolsku ustanovu Čukarica iz Beograda. Merenje morfoloških karakteristika vršeno je u maju mesecu 2019. godine.

*Tabela 1. Struktura uzorka*

Grupa	Dečaci	Devojčice	Ukupno $\Sigma$
Srednja grupa	12	11	23
Starija grupa	11	11	22
Ukupno $\Sigma$	23	22	50

Ispitivanoj deci, odnosno njihovim roditeljima, bio je ponuđen anketni upitnik, uz poštovanje etičkih principa (World Medical Association Declaration Of Helsinki, 2013), a oni su svojim potpisom odobriti testiranje njihove dece. Nakon toga su bila realizovana antropometrijska merenja za decu čiji je pristanak dat.

Kao uzorak mernih instrumenata za potrebe istraživanja su izabrane sledeće antropometrijske mere: Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta 1) telesna visina (0,1 cm); Za procenu volumena i mase tela 2) telesna masa (0,1 kg); 3) srednji obim grudnog koša (0,1 cm); Za procenu potkožnog masnog tkiva 4) kožni nabori trbuha (0,1 mm); 5) kožni nabor leđa (0,1 mm); Kožni nabor nadlaktka (0,1 mm).

Prilikom merenja morfoloških karakteristika poštovali su se određeni standardi (prema standardima IBP-a): Stav ispitanika je bio standardni stojeći (ispitanik bos u donjem vešu, glava u položaju franfurtske horizontale). Prema postavljenim zadacima istraživanja trebalo je obezbediti tehničke uslove za precizne i tačne rezultate što je deo organizacije merenja navedenih morfoloških karakteristika. Merenje antropometrijskih mera obavljalo se u toku prepodneva (od 7 do 13 časova);

instrumenti su bili standardne izrade i baždareni svakodnevno pre početka i u toku merenja nakon 10 izmerenih ispitanika; ispitanici su se merili u salama gde ispitanici obavljaju nastavu iz fizičkog vaspitanja. Sala je bila dovoljno prostrana i osvetljena, a temperatura vazduha takva da su se svučeni ispitanici osećati prijatno (od 17 °C do 22 °C); u sali pre početka merenja neophodno je bilo pripremiti dva radna mesta za merenja. Razmak između tih mesta morao je da bude najmanje 5 metara; sva merenja obavljala su četiri merioca, s tim što je svaki od njih izvršavao uvek ista merenja. Jedan od merilaca merio je telesnu visinu i telesnu masu, drugi je merio obime ekstremiteta i obim grudnog koša, treći kožne nabore, a četvrti je zapisivao rezultate merenja; ispitanici koji su bili mereni morali su biti minimalno obučeni, merili su se bosi, a na sebi su imati samo sportske gaćice; rezultati merenja čitali su se dok je instrument bio na merenom parametru ispitanika, a osoba koja je evidentiralapodatke radi kontrole, glasno je ponavljala rezultate pre upisa u karton ispitanika.

Od mernih instrumentarija korištena je medicinska decimalna vaga, centimetarska traka, antropometar po Martinu i kaliper tipa Jon Bull. Merenje je bilo realizovano standardnim postupkom pridržavajući se IBP (Internacionalnih bioloških standarda za svaku antropometrijsku meru).

Statistička obrada podataka izvršena je pomoću deskriptivne i komparativne statistike i odvijala se u nekoliko etapa: za sve varijable izračunati su i utvrđeni osnovni deskriptivni statistički parametri. Za utvrđivanje statistički značajnih polnih razlika unutar grupa primenjena je multivarijatna i univarijatna (MANOVA i ANOVA) analiza varijanse, te t-test za dve nezavisne grupe (Independent-Samples T Test) za utvrđivanje među grupnih razlika.

## REZULTATI

Istraživanje se odnosi na analizu osnovnih deskriptivnih statistika, kao i analizu razlika na multivarijatom i univarijatom nivou u okviru morfološkog prostora, te analizu aritmetičkih sredina morfoloških varijabli dobijenih na osnovu t-testa za dve nezavisne grupe ispitanika između istog pola, a različite grupe ispitanika.

U prostoru morfoloških vrednosti prikazane su tabele osnovnih deskriptivnih statistika antropometrijskih varijabli po polu za sve testirane grupe ispitanika podeljene na srednju i stariju grupu.

*Tabela 2. Deskriptivni statistici dečaka srednje grupe*

Varijabla	AS	S	MIN	MAX	Sk	Kurt
Telesna visina	110,91	4,92	104,50	120,50	,448	-,571
Telesna težina	20,16	2,15	18,00	25,00	1,611	1,785
Kožni nabor trbuha	20,67	19,20	10,00	80,00	3,140	10,367
Kožni nabor leđa	30,00	31,67	10,00	80,00	,513	-1,882
Kožni nabor nadlaktice	55,17	25,08	10,00	80,00	-,814	-,349
Srednji obim grudnog koša	20,19	2,30	16,50	23,20	-,135	-1,232

**Legenda:** AS – aritmetička sredina; S – standardna devijacija; MIN – minimalni zabeleženi rezultat merenja; MAX – maksimalni zabeleženi rezultat merenja; Sk – skjunis (nagnutos distribucije rezultata); Kurt – kurtosis (izduženost distribucije rezultata).

Na osnovu vrednosti rezultata deskriptivnih statistika antropometrijskih varijabli za dečake iz srednje predškolske grupe (tabela 2), može se zaključiti da dečaci nisu izrazili homogenost u većini varijabli pogotovo kad je u pitanju potkožno masno tkivo. U varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva ne mogu se svrstati tri standardne devijacije u aritmetičku sredinu. Kada se pogledaju vrednosti mera zakrivljenosti distribucije (skjunis), može se konstatovati da su distribucije normalno distribuirane, izvesna odstupanja se javljaju u varijabli: kožni nabor trbuha. Kurtična vrednost za ovu varijablu takođe ukazuje na odstupanje i prelazi koficijent 3,00, te se može konstatovati da su dečaci srednje grupe u pomenutoj varijabli imali jako veliko raspršenje rezultata merenja oko aritmetičke sredine.

*Tabela 3. Deskriptivni statistici devojčica srednje grupe*

Varijabla	AS	S	MIN	MAX	Sk	Kurt
Telesna visina	108,63	4,45	102,00	117,00	,283	-,288
Telesna težina	19,63	3,47	16,00	26,00	,864	-,653
Kožni nabor trbuha	22,00	19,63	10,00	80,00	3,070	9,853
Kožni nabor leđa	33,45	29,77	10,00	80,00	,793	-1,398

Kožni nabor nadlaktakta	39,09	25,86	10,00	80,00	,461	-,860
Srednji obim grudnog koša	19,77	2,86	15,90	24,20	,042	-1,292

Inspekcijom rezultata deskriptivnih statistika antropometrijskih varijabli za devojčice srednje predškolske grupe koji su prikazani u tabeli 3, može se konstatovati da su devojčice relativno homogene u većini antropometrijskih varijabli izuzev varijable: kožni nabor trbuha. U većini varijabli mogu se svrstati tri standardne devijacije u aritmetičku sredinu, sem u varijablama: kožni nabor trbuha, kožni nabor leđa i kožni nabor nadlaktice. Blaga zakrivljenost distribucije javila se u varijablama: kožni nabor trbuha, kao i kod dečaka. Takođe se u pomenutoj varijabli za procenu potkožnog masnog tkiva javlja i povećana platukurtična distribucija podataka.

*Tabela 4. Deskriptivni statistici dečaka starije grupe*

Varijabla	AS	S	MIN	MAX	Sk	Kurt
Telesna visina	115,86	3,25	110,00	122,00	-,002	,623
Telesna težina	21,68	2,91	17,00	27,00	,663	,588
Kožni nabor trbuha	27,82	27,15	10,00	80,00	1,576	,995
Kožni nabor leđa	60,00	24,08	10,00	80,00	,807	-,952
Kožni nabor nadlaktakta	58,18	20,88	20,00	80,00	-,431	-,932
Srednji obim grudnog koša	22,53	2,40	16,50	25,00	-1,769	3,701

U tabeli 4 osnovnih deskriptivnih statistika antropometrijskih varijabli za dečake u subuzorku starije predškolske grupe, može se konstatovati da nisu homogeni u svim testiranim antropometrijskim varijablama. Varijable za procenu potkožne masti ne sadrže tri standardne devijacije svojih aritmetičkih sredina, a i mere oblika distribucije se ne mogu smatrati zadovoljavajućim. Naime, izvesno odstupanje prisutno je u varijablama: kožni nabor trbuha i srednji obim grudnog koša. Sve kurtične vrednosti su dobro distribuirane i one su mezokurtične sem varijable srednji obim grudnog koša, gde se takođe javlja platikurtična distribucija i raspršenje oko aritmetičke sredine.

*Tabela 5. Deskriptivni statistici devojčica starije grupe*

Варијабла	AS	S	MIN	MAX	Sk	Kurt
Telesna visina	112,40	5,86	103,00	119,50	-,345	-1,638
Telesna težina	18,77	1,87	18,00	20,00	,588	-1,495
Kožni nabor trbuha	35,45	29,34	10,00	80,00	,602	-1,548
Kožni nabor leđa	33,74	24,08	10,00	80,00	-1,050	,204



Kožni nabor nadlakta	50,00	19,49	20,00	80,00	,297	-,789
Srednji obim grudnog koša	20,76	2,55	15,80	24,00	-,754	-,308

Na osnovu vrednosti rezultata deskriptivnih statistika antropometrijskih varijabli za devojčice u subuzorku starije grupe (tabela 5), konstatuje se da su na sličnom nivou kao i dečaci u ovom subuzorku. Nema većih odstupanja izuzev kožnih nabora. Skjunične vrednosti su relativno zadovoljavajuće, javlja se blaga zakrivljenost distribucije kod varijabli: kožni nabor leđa, dok je u ostalim varijablama za procenu potkožne masti ta vrednost zadovoljavajuća. Sve kurtične vrednosti su zadovoljavajuće, ali se ipak blaga leptokurtična distribucija javila u varijablama: telesna visina, telesna težina i kožni nabor trbuha. Obzirom da ne prelazi vrednost 3, 00, može se smatrati takođe zadovoljavajućom, ali treba napomenuti da se distribucija ovih varijabli može okarakterisati kao leptokurtična, što znači da se u njima većina rezultata merenja grupisalo bliže aritmetičkoj sredini.

*Tabela 6. Matrica interkorelacija srednje grupe*

Varijabla	1	2	3	4	5	6
Telesna visina	1,000					
Telesna težina	,769**	1,000				
Kožni nabor trbuha	-,143	-,090	1,000			
Kožni nabor leđa	-,202	-,386	,361	1,000		
Kožni nabor nadlakta	,334	,065	-,162	-,029	1,000	
Srednji obim grudnog koša	,821**	,632**	,079	,069	,018	1,000

**Legenda:** Nema statistički značajne korelacije; \* - statistički značajna korelacija na nivou  $p < 0,05$ ;

\*\* - statistički značajna korelacija na nivou  $p < 0,01$ .

U tabeli 6 prikazane su interkorelacije testiranih antropometrijskih varijabli srednje grupe zasnovane na koeficijentu linearne korelacije (Pirsonov koeficijent korelacije). Iz tabele se uočava da je varijabla Telesna visina imala visoku i statistički značajnu povezanost sa varijablom Telesna težina na najstrožijem nivou zaključivanja, što ukazuje na srazmeran odnos visinsko/težinskih odnosa u ovoj grupi. Dalje se uočava da varijabla za procenu volumena i mase tela (Srednji obim grudnog koša) takođe u pozitivnim i statistički značajnim korelacijama sa varijablama koje procenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta i masu tela na najstrožijem nivou zaključivanja. U ostalim varijablama nema statistički značajnih korelacija.

*Tabela 7. Matrica interkorelacija starije grupe*

Varijabla	1	2	3	4	5	6
Telesna visina	1,000					
Telesna težina	,464*	1,000				
Kožni nabor trbuha	-,246	,452*	1,000			
Kožni nabor leđa	,032	-,224	,024	1,000		
Kožni nabor nadlaktka	,414	,559**	,520*	,069	1,000	
Srednji obim grudnog koša	,443*	,589**	,472*	,155	,808**	1,000

U tabeli 7 prikazana je matrica interkorelacije testiranih antropometrijskih varijabli za stariju grupu dece. Matrica se dosta razlikuje po strukturi od matrice prethodne grupe. Iz tabele se uočava da je varijabla Telesna visina imala relativno visoke i pozitivne statistički značajne povezanosti sa varijablama za procenu volumena i mase tela (Telesna težina i Srednji obim grudnog koša) činjenica na nešto blažem nivou zaključivanja. Ovakve pozitivne značajne mere mogle bi da ukazuju na činjenicu koja je prisutna i sa srednjom grupom, a to je da su deca višlja i voluminoznijih telesnih parametara. Dalje se uočava da je varijabla Kožni nabor trbuha u pozitivnoj i statistički značajnoj korelaciji sa varijablom Telesna težina. Deca sa većim vrednostima kožnog nabora na trbuhu imala su i veće vrednosti mase tela što se i moglo očekivati. Dalje je varijabla Kožni nabor nadlaktice u pozitivnoj i statistički značajnoj povezanosti sa varijablama Telesna težina i Kožni nabor trbuha. Naime, deca koja su bila voluminoznija i većih potkožnih masti na nadlaktu i trbuhu, bila su u istu ruku i teža. Ha kraju, varijabla Srednji obim grudnog koša ostvarila je pozitivne povezanosti sa svim varijablama sem sa varijablom Kožni nabor leđa. To još jednom opravdava pozitivne i statistički značajne veze između varijabli i ukazuje na činjenicu da deca sa većim voluminoznim vrednostima imaju veće vrednosti visinsko/težinskog odnosa i potkožnih masti.

*Tabela 8. Razlike u morfološkim karakteristikama srednje grupe*

Varijabla	f	Eta Squared%	p
Telesna visina	1,348	6,00%	0,259
Telesna težina	0,197	0,09%	0,661
Kožni nabor trbuha	0,027	0,01%	0,871
Kožni nabor leđa	0,076	0,04%	0,785
Kožni nabor nadlaktka	2,288	9,80%	0,145
Srednji obim grudnog koša	0,151	0,07%	0,702

$F=0,521$ ;  $Value=0,836$ ;  $P=0,784$ ;  $Partial\ Eta\ Squared=16,4\%$

**Legenda:**  $F$ -vrednost multivarijatnog (Vilksovog)Wilksovog  $F$  testa;  $P$ - statistička značajnost multivarijatnog(Vilksovog)Wilksovog  $F$  testa;  $f$ -vrednost  $f$  odnosa za univarijatni test;  $Eta\ Squared$ -veličina uticaja;  $p$ -statistička značajnost univarijatnog  $f$  testa.

Na osnovu vrednosti rezultata multivarijantnog Wilksovog (Wilksovog) F testa koji je prikazan u tabeli 8 može se konstatovati da ne postoji statistički značajna razlika u celokupnom prostoru morfoloških karakteristika između dečaka i devojčica iz srednje predškolske grupe ( $F=0,521$  na nivou statističke značajnosti  $P=0,784$ ). Univarijantni f test i njegova statistička značajnost ukazuju da nisu ispoljene ni pojedinačne statistički značajne razlike između polova kada se varijable sagledaju pojedinačno.

*Tabela 9. Razlike u morfološkim karakteristikama starije grupe*

Varijabla	f	Eta Squared%	p
Telesna visina	2,914	12,70%	0,103
Telesna težina	10,029	33,40%	<b>0,005</b>
Kožni nabor trbuha	0,401	0,020%	0,534
Kožni nabor leđa	5,478	21,50%	<b>0,030</b>
Kožni nabor nadlaktakta	0,902	0,043%	0,354
Srednji obim grudnog koša	2,809	12,30%	0,109

$F=3,102$ ;  $Value=0,446$ ;  $P=0,035$ ;  $Partial\ Eta\ Squared=55,4\%$

U tabeli 9 na osnovu prikazanog multivarijantnog Wilksovog (Wilksovog) F testa, čiji koeficijent je generalno visok  $F=3,102$  na nivou statističke značajnosti  $P=0,035$ , jasno je izražena statistički značajna razlika u celokupnom prostoru morfoloških karakteristika između dečaka i devojčica u starijoj grupi. Pojedinačno posmatrano, razlike se unutar prostora ispoljavaju u varijablama Telesna težina ( $p=0,005$ ) i varijabli Kožni nabor leđa ( $p=0,030$ ) u korist dečaka. Najveću veličinu uticaja na ispljene razlike ostvarila je varijabla Telesna težina sa nekih skoro 33,4%, te varijabla Kožni nabor leđa sa 21,50%. To se može proveriti i u tabelama deskriptivnih statistika za ovu grupu ispitanika.

U nastavku rezultata istraživanja prikazane su grupne razlike za muški i ženski pol testiranih varijabli u okviru morfoloških karakteristika. Analizom t-testa za zavisne uzorke utvrdiće se statistički značajne razlike između dečaka i devojčica srednje i starije grupe.

*Tabela 10. Razlike između dečaka u srednjoj i starijoj grupi*

Varijabla	AS <sub>1</sub>	AS <sub>2</sub>	t	p
Telesna visina	110,91	115,86	-3,057	<b>0,005</b>
Telena težina	20,16	21,68	-0,444	0,661
Kožni nabor trbuha	20,67	27,82	-6,785	<b>0,001</b>
Kožni nabor leđa	30,00	60,00	-13,433	<b>0,000</b>
Kožni nabor nadlaktakta	55,17	58,18	-1,513	0,146
Srednji obim grudnog koša	20,19	22,53	-0,585	0,682

**Legenda:** AS<sub>1</sub> – aritmetička sredina za dečake srednje grupe; AS<sub>2</sub> – aritmetička sredina za dečake starije grupe;

t – vrednost t testa; p – statistička značajnost t – testa na nivou  $p<0,01$ .

Na osnovu dobijenih rezultata za morfološke karakteristike u srednjoj i starijoj predškolskoj grupi prikazane su razlike aritmetičkih sredina između dece istog (muškog) pola između dve grupe, kada se zanemari pol ispitanika, te se sagledaju eventualne promene koje su nastale u svakoj varijabli. Vrednosti t-testa za zavisne uzorke i njegova statistička značajnost ukazuju da su razlike između grupa ostvarene u varijablama: Telesna visina, Kožni nabor trbuha i Kožni nabor leđa. Na osnovu predznaka t-test koji je kod ove tri varijable negativan, razlika se pripisuje starijoj testiranoj grupi. To potvrđuju i aritmetičke sredine, a Pirsonovi koeficijenti korelacije koji su prikazani u matrici interkorelacije su statistički značajni. Iz navednog se može zaključiti da je subuzorak dečaka starije grupe imao značajno veće vrednosti visine tela i potkožne masti na trbuhu i leđima u odnosu na dečake mlađe godinu dana.

*Tabela 11. Razlike između devojčica u srednjoj i starijoj grupi*

Varijable	AS <sub>1</sub>	AS <sub>2</sub>	t	p
Telesna visina	108,63	112,40	-3,167	<b>0,006</b>
Telesna težina	19,63	18,77	1,707	0,103
Kožni nabor trbuha	22,00	35,45	-4,056	<b>0,001</b>
Kožni nabor leđa	33,45	33,74	-0,232	0,712
Kožni nabor nadlaktka	39,09	50,00	-6,523	<b>0,001</b>
Srednji obim grudnog koša	19,77	20,76	-0,356	0,542

Prikazane razlike u morfološkim karakteristikama između aritmetičkih sredina srednje i starije grupe (Tabela 11), prilikom čega se pol zanemario, asagledavale samo promene u svakoj testiranoj antropometrijskoj varijabli na osnovu t-testa za zavisne uzorke, konstatuje se da su statistički značajne razlike između devojčica srednje i starije grupe ostvarene u varijablama: Telesna visina, Kožni nabor nadlaktice na nivou zaključivanja  $p < 0,01$ . Takođe, na osnovu predznaka t-testa koji je za pomenute varijable negativan, vrednost većih ostvarenih prosečnih vrednosti pripisuje se devojčicama starije grupe. Ispoljene razlike se mogu sagledati i na osnovu njihovih aritmetičkih sredina. Koeficijent korelacije između ovih varijabli bili su takođe pozitivni i statistički značajni, što se može utvrditi pregledom matrice interkorelacije. Sagledavanjem uzorka devojčica na ovaj način, kada se pol i promene sagledaju zajedno, dobijemo informacije o tome da u faktoru rasta i razvoja, nekih većih prpmena nije bilo. U ovom slučaju treba takođe napomenuti da se obim nadlaktka povećao kod starije grupe devojčica, što je verovatno posledica rasta i razvoja.

## DISKUSIJA

Iz prikazanih rezultata, njihove analize, te cilja istraživanja koji je podrazumevao da se utvrdi da li postoje unutar grupne, te polne razlike u morfološkim karakteristikama, kod dece predškolskog uzrasta u srednjoj i starijoj vrtičkoj grupi analiziran je i diskutovan nastavak istraživanja. Naime, kod dečaka srednje grupe na osnovu mera potkožnog tkiva koji je za oba pola relativno nestabilan zaključuje se, da se ćelije još uvek pune mašću, što je normalno da bi se mogla izvesti faza ubrzanog rasta oko 6-7 godine. Kod dečaka starije uzrasne grupe nije bilo većih odstupanja kada su varijable za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i

volumena i mase tela u pitanju, a varijable za procenu masnog tkiva u ovom slučaju se ponašaju bolje nego kod srednje grupe. Na osnovu vrednosti rezultata deskriptivnih statistika antropometrijskih varijabli za devojčice starije grupe, konstatuje se da su na sličnom nivou kao i dečaci, nema većih odstupanja izuzev kožnih nabora. Ovi nalazi u skladu su sa rezultatima istraživanja (Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2014; Pelemiš, 2016).

Kod ispitivanja normalnosti distribucije, koje nisu prikazane u poglavlju rezultata antropometrijskih varijabli za dečake srednje grupe, testirane Kolmogorov – Smirnov testom može se konstatovati da postoji značajno odstupanje testirane distribucije od normalne u varijabli kožni nabor trbuha, što se i moglo očekivati obzirom na uzrast. Na osnovu prikazanih normalnosti distribucije antropometrijskih varijabli za devojčice srednje grupe, može se konstatovati da takođe postoji značajno odstupanje testirane distribucije od normalne. To je u ovom slučaju prisutno kod varijabli: kožni nabor leđa i kožni nabor trbuha. Na osnovu prikazane normalnosti distribucije antropometrijskih varijabli za dečake starije grupe i dalje se uočava statistički značajno odstupanje testirane distribucije od normalne u varijabli kožni nabor trbuha, a za devojčice u starijoj grupi takođe u varijabli kožni nabor trbuha. Dobijene vrednosti odstupanja distribucije za ovaj uzrast u skladu su sa nalazima istraživanja (Agha-Alinejad, Farzad, Salari, Kamjoo, Harbaugh, & Peeri, 2015)

Kod ispitivanja interkorelacije morfoloških varijabli srednje grupe zaključujemo da su deca u srednjoj predškolskoj grupi bila višlja, imala su i veće vrednosti mase tela, ali su im mere za procenu voluminoznosti bile veće. To ukazuje na činjenicu da rast i razvoj u ovoj grupi teče linearno i normalno, bez bitnih promena. Kod ispitivanja interkorelacije morfoloških varijabli starije grupe javljaju se pozitivne i značajne veze između varijabli i ukazuju na činjenicu da deca sa većim voluminoznim vrednostima imaju veće vrednosti visinsko/težinskog odnosa i potkožnih masti. Sa merama za procenu potkožne masti treba biti oprezan obzirom na to da je distribucija značajno odstupala.

Polne raličke u morfološkim karakteristikama srednje grupe pokazuju da rast i razvoj u ovoj grupi tj. uzrastu od 4-5 godina još uvek teče uporedo, a izvesne razlike bi se mogle očekivati za godinu dana, zbog pripreme organizma za ulazak u fazu ubrzanog rasta i razvoja koja bi trebala da nastupi u 6-7 godini njihovog života. To potvrđuju i istraživanja (Sakai, Demura, & Fujii, 2011; Taboroši i Halaši, 2013; Lo, Maring, Chandra, Daniels, Sinaiko, Daley, Sherwood, Kharbanda, Parker, Adams, Prineas, Magid, O'Connor, & Greenspan, 2014). Polne raličke u morfološkim karakteristikama starije grupe pokazuju veće vrednosti mase tela kao i potkožne masti kod dečaka i ukazuju na činjenicu da će devojčice brže ući u ubranu fazu rasta i razvoja koja će nastupiti već za pola godine. Organizam dečaka puni svoje ćelije mašću koja je ključna stvar za razvoj organizma u ovom uzrastu, te kasni u odnosu na devojčice, što se i moglo očekivati. Ovo je u skladu sa nalazima (Ostojić, Stojanovic, Stojanovic, Maric, & Njaradi, 2011; Xiao, Qiao, Pan, Liu, Zhang, Li, Liu, Wang, Liu, Liu, Huang, & Hu, 2015). Grupne razlike u morfološkim karakteristikama za muški pol na osnovu analize t- testa ukazuje da rast i razvoj teče linearno kada je uzrast u pitanju, a kada se sagledaju deca istog pola. Sasvim je logično i prirodno da starija deca imaju veće vrednosti visine tela i potkožnih masti. I ova činjenica podudara se sa istraživanjima (Bala, 2004; Sabo, 2006; Pelemiš, 2012). Naime, i kod dečaka i devojčica bez sumnje može se konstatovati pravilan razvoj i razvoj na osnovu izmerenih antropometrijskih vrednosti. Opravdano povećanje pojedinih parametara za stariju uzrasnu grupu kod oba pola ukazuju na linearnost rasta sa uzrastom. Navedeno istraživanje i saznanja do kojih se došlo mogu biti pozitivno iskustvo i podsticaj za bogaćenje i organizovanje vaspitno-obrazovnog procesa u predškolskim ustanovama. Ovo istraživanje može da da doprinos svim antropološkim disciplinama, ali i da ukaže na činjenicu da je definisanje morfoloških tipova u

ovom uzrastu, obzirom na referentne karakteristike još uvek teško. Deca iz testirane predškolske ustanove imaju relativno stabilne referentne karakteristike rasta i razvoja koje se dalje mogu pratiti pre i u fazi intenzivnog rasta i razvoja njihovog organizma. Istraživanje može da da doprinos svim antropološkim disciplinama, ali i da ukaže na činjenicu da je definisanje morfoloških tipova u ovom uzrastu, obzirom na referentne karakteristike još uvek teško ali da se može povoljno uticati na pravilno morfološko razvijanje istih. Na sve to možemo uticati pravilnim programom i bogatim redovnim fizičkim aktivnostima, na formiranje motoričkog ponašanja dece koje zavisi i od morfoloških karakteristika ali uz stvaranje adekvatnog uslova za razne fizičke aktivnosti sa decom uspeh je garantovan. Findak, Prskalo i Babin (2018) ističu odgovornost kineziološke edukacije i potrebu za svim oblicima telesnih aktivnosti, posebice s obzirom na promene savremenih životnih uslova. Dobijeni rezultati ovim transverzalnim istraživanjem ukazuju da nema bitne akceleracije i deceleracije u morfološkim karakteristikama u testiranom uzrasnom periodu. Može se zaključiti da njihov rast i razvoj teče nesmetano bez bitnijih promena.

## REFERENCE

- Agha-Alinejad, H., Farzad, B., Salari, M., Kamjoo, S., Harbaugh, B.L., & Peeri, M. (2015). Prevalence of overweight and obesity among Iranian preschoolers: Interrelationship with physical fitness. *Journal of Research in Medical Sciences*, 20(4), 334-341.
- Bala, G. (2004). Kvantitativne razlike osnovnih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, (39), 219-227.
- Bala, G. Đorđić V., Popović B. i Sabo E. (2006). *Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta*. (monografija). Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Findak, V., Prskalo, I. & Babin, J. (2018) Kvaliteta kineziološke edukacije - uvjet opstanka. *Inovacije u nastavi*, 31(2), 84-93.
- Božić - Krstić, V., Rakić, R., & Pavlica, R. (2003). Telesna visina i masa predškolske i mlađe školske dece u Novom Sadu. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 38, 91-101.
- Lo, J. C., Maring, B., Chandra, M., Daniels, S. R., Sinaiko, A., Daley, M. F., Sherwood, N. E., Kharbanda, E. O., Parker, E. D., Adams, K. F., Prineas, R. J., Magid, D. J., O'Connor, P. J., & Greenspan, L. C. (2014). Prevalence of obesity and extreme obesity in children aged 3–5 years. *Pediatric Obesity*, 9(3), 167–175.
- Ničin, Đ. & Stjepić, R. (2008). Senzitivne faze razvoja antropometrijskih karakteristika dečaka 7-15 godina. *Glasnik antropološkog društva Srbije*, 43, 532-538.
- Maksimović, N., Matic, R. i Obradović, B. (2008). Socio-ekonomske karakteristike porodice kao faktor bavljenja fizičkom aktivnošću. U: G. Bala (Ur). *Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*, (str. 79-97). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Malina, R. M. (2004). Secular trends in growth, maturation and physical performance: A review. *Anthropological Review*, 67, 3-31.
- Ogden, L. C., Carroll, D. M., Kit, K. B., & Flegal, M. K. (2014). Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011-2012. *The Journal of the American Medical Association*, 311(8), 806-814.
- Ostojic, S. M., Stojanovic, M. D., Stojanovic, V., Maric, J., & Njaradi, N. (2011). Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, 29(1), 53–60.
- Popović, B. (2008). Trend razvoja antropometrijskih karakterisika dece uzrasta 4-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 455-465.
- Pelemiš, V. (2016). *Uticaj dodatnog programa fizičkog vežbanja na morfološki i motorički status predškolske dece*. (Doktorska disertacija). Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.

- Pelemiš, V., Mandić, D., Momčilović, Z., Momčilović, V., & Srdić, V. (2021). Body composition and nutritional status of preschool children. *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport*, 19(3), 295-304. doi.org/10.22190/FUPES201213003P
- Pelemiš, V., Prskalo, I., Mandić, D., Momčilović, Z. & Momčilović, V. (2021) The relationship between morphological characteristics and the manifestation of explosive power of lower limbs in basketball players. *Acta Kinesiologica*, 15(2), 57-56. doi: 10.51371/issn.1840-2976.2021.15.2.7
- Prskalo, I., Pelemiš, V., & Draženko, T. (2021). Effect of application of additional differentiated kinesiological activities on motor status of preschool children. In: S. Stojiljković, R. Mandić, & N. Majstorović (Ed.), *XX International scientific conference "Contemporary challenges in sport, physical exercising & active lifestyle"*, 14<sup>th</sup> - 15<sup>th</sup> May, 2021 (pp. 80-88), Belgrade: University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education.
- Sabo, E. (2006). Razlike između dečaka i devojčica u antropometrijskim karakteristikama prilikom upisa u osnovnu školu. *Pedagoška stvarnost*, 52(3-4), 302-310.
- Sakai, T., Demura, S., & Fujii, K. (2011). Age-related Changes of Body Composition Structure Based on Differences in Morphological Qualities of Japanese Preschool Children. *Journal of Physiological Anthropology*, 30(6), 213–221.
- Taboroši, A., & Halaši, S. (2013). The gender differences in anthropometric characteristics, body composition and motor abilities of junior school age children. In D. Madić (Ed.), *Proceedings Book of 3<sup>rd</sup> International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"*, 12<sup>th</sup>-13<sup>th</sup> April, 2013, (pp. 251-257). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- World Medical Association Declaration Of Helsinki (2013). Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013. Available at: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>.
- Xiao, Y., Qiao, Y., Pan, L., Liu, J., Zhang, T., Li, N., Liu, E., Wang, Y., Liu, H., Liu, G., Huang, G., & Hu, G. (2015). Trends in the Prevalence of Overweight and Obesity among Chinese Preschool Children from 2006 to 2014. *PLoS One.*, 10(8), e0134466.

## ANTHROPOMETRIC DIFFERENCES OF PRESCHOOL CHILDREN

Vladan Pelemiš<sup>1</sup>, Ivan Prskalo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Teacher Education

<sup>2</sup>University of Zagreb, Faculty of Teacher Education

**Abstract:** The research was conducted on a total sample of 50 respondents divided by group status into two subsamples: 23 respondents of which (12 boys and 11 girls), who were a subsample of the middle group and 22 respondents of which (11 boys and 11 girls) who formed a subsample from the older group. Six variables were evaluated to assess morphological characteristics that measured longitudinal dimensionality of the body, circular dimensionality of the body and body mass, and subcutaneous adipose tissue. The aim of the research was to determine whether there are group and gender differences in morphological characteristics in preschool children in the middle and older kindergarten group. Gender differences in morphological characteristics for the middle age group were not found in girls ( $p < 0.784$ ), while these differences were present in children in the older age group ( $p < 0.035$ ) in volume and subcutaneous fat in favor of higher values in boys. It was also determined that longitudinal dimensionality of skeleton and subcutaneous fat is more pronounced in boys in the older age group in relation to the middle age group, which is the same case with older girls in the middle age group. The results obtained in this study indicate that there is no significant acceleration and deceleration in morphological characteristics in the tested sample of subjects in this age period. It can be stated that their growth and development are within normal limits for that age. The authors recommend constant monitoring of the parameters of physical development of preschool children.

**Keywords:** anthropometry, monitoring preschool age, differences.



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 371.3.:796.012-053.4

Originalni naučni članak

## ANALIZA POKAZATELJA MORFOLOŠKOG STATUSA DJECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA U ODNOSU NA POL

Osmo Bajrić, Velibor Srđić, Senad Bajrić, Darko Božić

*Panevropski Univerzitet "Apeiron", Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, BiH*

**Sažetak:** Istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se transversalnim presjekom utvrditi stanje morfoloških karakteristika djece predškolskog uzrasta u odnosu na pol. Ujedno će se na osnovu indeksa tjelesne mase utvrditi stanje uhranjenosti ispitivanog uzorka ispitanika. Uzorak ispitanika činilo je 266 ispitanika predškolskog uzrasta (137 dječaka i 129 djevojčica) iz Predškolske ustanove „Zvezdica“ u gradu Banja Luka.

Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i stanja uhranjenosti djece predškolskog uzrasta u odnosu na pol činio je set od devet varijabli za procjenu morfoloških karakteristika. Polazeći od cilja istraživanja izvršeno je mjerenje i utvrđivanje morfoloških karakteristika uzorka samo u jednoj vremenskoj tački.

Podaci su obrađeni na nivou osnovne statistike u okviru kojih su izračunati i interpretirani osnovni statistički parametri.

Dobiveni rezultati daju informacije o stanju morfoloških karakteristika i uhranjenosti djece predškolskog uzrasta u odnosu na pol te stim u vezi mogućnost preduzimanja odgovarajućih mjera u cilju obezbjeđenja pravilnog rasta i razvoja djece u ovom periodu.

Rezultati mogu biti od koristi vaspitačima predškolske ustanove, roditeljima i svim onim koji na bilo koji način imaju dodir sa populacijom predškolske djece.

**Ključne riječi:** predškolski uzrast, pol, morfološke karakteristike, t test

### UVOD

Pod morfološkim karakteristikama antropološkog statusa čovjeka sagledan je sistem temeljnih antropometrijskih latentnih dimenzija, koje su odgovorne za sve druge mjerljive morfološke manifestacije ili drugim riječima, podrazumjevaju se procesi rasta i razvoja čovjeka. Morfološke karakteristike djece povećavaju se rastom i razvojem organizma. Rast i razvoj djece je složen proces povećanja tjelesne mase i izmjene proporcija koji je uslovljen sklopom endogenih i egzogenih faktora. Na osnovu dosadašnjih istraživanja postojali su različiti modeli sa različitim pretpostavkama. Sagledavanjem ove materije (oblasti) na osnovu matematičkih modela dobivene su, uglavnom, prepoznatljive morfološke dimenzije i to: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transversalna dimenzionalnost skeleta, cirkularna dimenzionalnost i potkožno masno tkivo (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radivojević i Viskić-Štalec, 1970; Malacko i Rađo, 2004).



Morfološke karakteristike pretežno su pod uticajem genetskih faktora (endogeni uticaj) i faktora okoline (egzogeni uticaj), pri čemu je različit uticaj genetskih faktora na različite morfološke dimenzije. Genetski utjecaj na dimenzionalnost skeleta je najveći i iznosi oko .98, volumiznost tijela .90, a najmanji na masno tkivo i iznosi oko .50. Iz toga proizilazi da je veličina transformacije pod uticajem egzogenih faktora obrnuto proporcionalna koeficijentu urođenosti. Međutim, sasvim je izvjesno da na morfološka obilježja osim genetskih faktora utiču uslovi života, fizička aktivnost, fiziološki procesi, socijalni status i drugi faktori (Maksimović, Matić i Obradović, 2008).

Zbog toga je biološki rast i razvoj djece i njihov ukupni motorički, intelektualni i emotivni razvoj, njihovo ponašanje, socijalizaciju, fizičke i druge aktivnosti potrebno mjeriti, procjenjivati, pratiti, kontrolisati i po potrebi korigovati. To je posebno važno dok su djeca u predškolskom i mlađem školskom uzrastu, kada je njihov organizam veoma podložan raznim uticajima, a čiji efekti se manifestuju u kasnijem periodu. Proces i razvoja se intenzivno odvijaju u pomenutom uzrastu, međusobno su zavisni i dopunjuju se (Popović, 2008).

Rastom i razvojem upravljaju brojni geni putem transmisije više hormona i drugih faktora rasta. Osnova rasta kod djece vrši se u pločama rasta epifiznog i apofiznog tipa koje su odgovorne za rast kostiju u dužinu te oblikovanje krajeva kostiju, rast u širinu se odvija periostalnom apozicijom.

Rast i razvoj djeteta označava kvantitativni proces koji se manifestuje kroz povećanje dimenzija tijela ali i kvalitativni proces koji podrazumijeva promjene strukture, funkcije i reaktivnosti pojedinih organa i tkiva, promjene psihičkih svojstava djeteta te njegovo prilagođavanje socijalnim i kulturnim uslovima okoline.

Uže gledajući, obilježava povećanje dimenzije tijela, ukupne mase tijela (mjeri se tjelesna visina, masa, obim glave, obim grudi, debljina potkožnog masnog tkiva) ili povećanje dimenzije i mase pojedinih dijelova tijela, organa ili tkiva.

U rastu djece izmjenjuju se faze bržeg i sporijeg rasta, uobičajeno govorimo o dva perioda bržeg rasta, i to od rođenja do šeste godine te period puberteta, i dva perioda sporijeg rasta, od šeste godine do puberteta te period poslije puberteta.

Informacije o rastu djece u visinu i njihovoj tjelesnoj masi veoma često služe kao pokazatelji zdravstvenog statusa i uhranjenosti djece, kao i evaluaciji njihovog tempa rasta i razvoja (Božić-Krstić, Rakić i Pavlica, 2003). Rezultati antropometrijskih merenja djece mogu pružiti dragocjene informacije o efektima pomenutih faktora upoređivanjem sa nekim postojećim normativima za dječake i djevojčice (Pelemiš, Mandić, Momčilović, Momčilović, & Srdić, 2021).

Dosadašnja istraživanja morfološkog razvoja djece predškolskog uzrasta ukazuju da u ovom periodu rast u visinu prati intenzivan porast mase tijela, gdje se rast nastavlja 2–3 cm na godišnjem nivou, a prirast tjelesne mase je oko 3 kg godišnje. Dječaci i djevojčice se razlikuju po visini u uzrastu od 3.5, 5 i 6.5 godina, u smislu da su dječaci neznatno viši (Bala, Đorđić, Popović i Sabo, 2006).

## METOD RADA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika za potrebe istraživanja izveden je iz populacije djece predškolskog uzrasta. Ukupan uzorak činio je 266 ispitanika predškolskog uzrasta (4 – 6 godina) od čega je 137 dječaka i 129 djevojčica iz Predškolske ustanove „Zvezdica“ iz Banja Luke.

Uzorak ispitanika izveden je nevjerovatnosnom metodom uzorkovanja, tj. kvotnim uzorkom koja ima stručno i naučno opravdanje u slučajevima kada se istražuju masovne pojave, a prethodno je izvršena homogenizacija grupa (uzorka), te tako planirano istraživanje metodom kvotnog uzorka može da pruži dobre i pouzdane rezultate i eksternu validnost istraživanja (generalizaciju).

### Uzorak mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika

Kao uzorak mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika izabrane su osnovne antropometrijske mjere koje su mjerene u skladu sa uputstvima i preporukama Internacionalnog biološkog programa (IBP-a):

1. Tjelesna visina (0.1 cm).....AVISTJ
2. Tjelesna težina (0.1 kg).....ATEŽTJ
3. Obim grudnog koša (0,1 cm).....ASOBGK
4. Obim trbuha (0,1 cm).....AOBTRB
5. Obim nadlaktice (0,1 cm).....AOBNAD
6. Kožni nabor trbuha (0.1 cm).....ANATRB
7. Kožni nabor leđa (0.1 cm).....ANALEĐ
8. Kožni nabor nadlaktice (0.1 cm).....ANANAD
9. Index tjelesne mase (engl. Body Mass Index – BMI).....ITM-BMI

## REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza rezultata istraživanja izvedena je na nivou univarijantne analize podataka u okviru koje su za sve primijenjene varijable izračunati sljedeći deskriptivni parametri: Min – minimalni rezultat mjerenja, Max – maksimalni rezultat mjerenja, Mean – aritmetička sredina, Std. dev. – standardna devijacija.

Hipoteza da je neka varijabla normalno distribuirana ispitivana je na osnovu sljedećih mjera:

- Skewness – koeficijent asimetričnosti - nagnutost distribucije rezultata (Skjunis);
- Kurtosis - koeficijent izduženosti - izduženost distribucije rezultata (Kurtosis).

### Analiza osnovnih deskriptivnih parametara varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i indeksa tjelesne mase ispitanika predškolskog uzrasta u odnosu na pol

U tabelama 1 i 2 prikazani su osnovni deskriptivni parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika ispitanika predškolskog uzrasta za uzorak dječaka i djevojčica.

Analizom tabele 1 u kojoj su prikazani osnovni deskriptivni parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika za uzorak dječaka (N=137) vidljivo je da prosječna visina

dječaka iznosi  $123,61 \pm 8,56$  cm, a težina  $21,9 \pm 3,82$  kg. Vrijednost indeksa tjelesne mase (ITM-BMI) kod dječaka iznosi  $16,43 \text{ kg/m}^2$ . Na osnovu vrijednosti koeficijenta *Indeksa tjelesne mase* (ITM-BMI) moguće je izvršiti razvrstavanje dječaka prema percentilnim vrijednostima u sljedeće grupe:

- $\leq 5$  percentila-pothranjeni ( $\leq 13,78$  za dječake;  $\leq 13,50$  za djevojčice),
- 5-85 percentila normalno uhranjeni (od 13,79 do 17,20 za dječake; od 13,51 do 17,40 za djevojčice),
- 85,01–95 percentila rizično pretili (od 17,21 do 18,80 za dječake; od 17,41 do 19,40 za djevojčice) i
- više od 95,01 percentila pretili (više od 18,81 za dječake; više od 19,41 za djevojčice).

Prema prikazanim percentilnim vrijednostima naši ispitanici (dječaci) mogu se svrstati u grupu normalno uhranjene djece.

Potkožno masno tkivo mjereno je sa tri mjere i to: kožni nabor trbuha, kožni nabor leđa i kožni nabor nadlaktice. Prosječne vrijednosti varijabli za procjenu potkožnog masnog tkiva kod dječaka iznose: kožni nabor trbuha (ANATRB  $6,25 \pm 4,13$ ), kožni nabor leđa (ANALEĐ  $6,3816 \pm 2,26$ ) i kožni nabor nadlaktice (ANANAD  $11,10 \pm 3,32$ ).

Cirkularna dimenzionalnost tijela kod naših ispitanika mjerena je takođe sa tri mjere i to: srednji obim grudnog koša, obim trbuha i obim nadlaktice.

Prosječne vrijednosti varijabli za procjenu cirkularne dimenzionalnosti tijela kod dječaka obim nadlaktice (AOBNAD  $17,98 \pm 4,94$ ), obim trbuha (AOBTRB  $54,600 \pm 6,61$ ) i srednji obim grudnog koša (ASROGK  $56,80 \pm 4,40$ ).

Na osnovu vrijednosti rezultata deskriptivnih parametara varijabli za procjenu morfoloških karakteristika za uzorak dječaka (tabela 1), može se zaključiti da su dječaci homogeni u većem broju primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, obzirom da standardna devijacija ovih varijabli ima vrijednost  $1/3$  aritmetičke sredine čime test postiže zadovoljavajuću osjetljivost (Malacko, 2001). U varijablama tjelesna visina (AVISTJ) i kožni nabor trbuha (ANATRB) dječaci ne pokazuju homogenost, odnosno dječaci su heterogeni jer nije zadovoljen zahtjev da se tri standardne devijacije mogu uklopiti u aritmetičku sredinu. Ovaj rezultat i nije iznenađujući jer je za ovaj uzrast i normalno.

Za testiranje normalnosti raspodjele dobijenih rezultata izračunati su koeficijent asimetrije-zakrivljenosti (Skewness) i koeficijent izduženosti krive (Kurtosis).

Skjunis (Skewness) je mjera koja ukazuje kako je kriva raspoređena (simetričnost), odnosno ako je distribucija normalna, vrijednost Skjunisa je 0 (nula).

Analizirajući dobijene vrijednosti Skjunisa (Skewness), može se vidjeti da veći broj morfoloških mjera ima pozitivan predznak (epikurtičan), oblik krive raspodjele rezultata što govori o heterogenoj grupi ispitanika kada su u pitanju morfološke karakteristike, izuzev kod varijabli indeks tjelesne mase (ITM-BMI) i obim trbuha (AOBTRB) koje imaju negativni predznak. Statistički značajna odstupanja rezultata od normalne raspodjele uočavaju se kod varijabli tjelesna visina (AVISTJ) i obim nadlaktice (AOBNAD).

Analizom vrijednosti koeficijenta izduženosti Kurtosis (Kurtosis) nije teško uočiti da su vrijednosti koeficijenta zakrivljenosti kod većeg broja morfoloških mjera veće od 2,75 što

ukazuje na leptokurtični oblik raspodjele rezultata. Idealna vrijednost Kurtozisa je 2,75 i tada se rezultati nalaze oko aritmetičke sredine. Veće vrijednosti od 2,75 upućuju na leptokurtični oblik raspodjele gdje je bolja homogenost rezultata. Vrijednost Kurtozisa ispod 2,75 upućuje na platikurtični oblik krive raspodjele gdje je izražena heterogenost dobijenih rezultata.

**Tabela 1.** Osnovni statistički parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i indeksa tjelesne mase ispitanika predškolskog uzrasta za uzorak dječaka (N=137)

	N	Min	Max	Mean		Std. Dev	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
AVISTJ	137	102.70	1115.6	123.61	7.3162	85.63410	11.597	.207	13.530	.411
ATEŽTJ	137	15.20	35.00	21.948	.32643	3.82078	.793	.207	.385	.411
ITM - BMI	137	.00	24.30	16.438	.19318	2.26112	-2.303	.207	20.353	.411
ANATRB	137	2.08	26.00	6.2560	.35347	4.13721	2.372	.207	6.038	.411
ANALED	137	3.08	16.80	6.3816	.19332	2.26277	2.127	.207	5.656	.411
ANANAD	137	5.60	22.80	11.104	.28368	3.32041	1.117	.207	1.364	.411
ASOBGK	137	34.70	74.00	56.805	.37622	4.40355	.001	.207	5.665	.411
AOBTRB	137	9.40	75.00	54.600	.56552	6.61922	-1.592	.207	15.994	.411
AOBNAD	137	11.30	58.80	17.986	.42289	4.94982	6.457	.207	48.336	.411
VAR00001	0									
Valid N (listwise)	0									

**Legenda:** N-broj ispitanika, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, Mean-aritmetička sredina, Skewness-koeficijent asimetrije, Kurtosis-koeficijent izduženosti, AVISTJ-tjelesna visina, ATEŽTJ-tjelesna težina, ITM (BMI)-indeks tjelesne mase, NABTRB-nabor trbuha, NABLED-nabor leđa, NABNAD-nabor nadlaktice, ASOBGK-srednji obim grudnog koša, AOBTRB-obim trbuha, AOBNAD-obim nadlaktice

U tabeli 2 prikazani su osnovni deskriptivni parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika za uzorak djevojčica predškolskog uzrasta (N=127). Analizom tabele 2 vidljivo je da prosječna visina djevojčica iznosi  $117,90 \pm 23,40$  cm, a težina  $19,62 \pm 4,36$  kg. Vrijednost indeksa tjelesne mase kod djevojčica iznosi  $16,75 \text{ kg/m}^2$ . Na osnovu vrijednosti koeficijentata *Indeksa tjelesne mase* (ITM-BMI) naše ispitanice (djevojčice) pripadaju grupi normalno uhranjene djece.

U poređenju sa dječacima primjećuje se da su djevojčice nešto niže i manje tjelesne težine, dok je vrijednost *Indeksa tjelesne mase* (ITM) kod djevojčica neznatno viša u odnosu na dječake.

Potkožno masno tkivo mjereno je takođe sa tri mjere, a prosječne vrijednosti varijabli za procjenu potkožnog masnog tkiva kod djevojčica iunose: kožni nabor leđa (ANALED  $9,69 \pm 12,93$ ), kožni nabor trbuha (ANATRB  $10,53 \pm 16,00$ ) i kožni nabor nadlaktice (ANANAD  $17,19 \pm 23,14$ ).

Komparirajući prosječne vrijednosti varijabli potkožnog tkiva dječaka i djevojčica može se vidjeti da mjereni kožni nabori kod dječaka imaju manje prosječne vrijednosti u odnosu na prosječne vrijednosti kod djevojčica.

Cirkularna dimenzionalnost tijela, takođe mjerena sa tri mjere, a prosječne vrijednosti kod djevojčica iznose: obim nadlaktice (AOBNAD 25,24±3,27), obim trbuha (AOBTRB 82,07±11,44) i srednji obim grudnog koša (ASROGK 83,01±11,44).

U skladu sa gore iznijetim podacima može se konstatovati da prosječne vrijednosti varijabli za procjenu cirkularne dimenzionalnosti tijela mjerene obimom grudnog koša, trbuha i nadlaktice imaju veće vrijednosti kod djevojčica u odnosu na dječake.

Na osnovu dobijenih vrijednosti mjera za procjenu cirkularne dimenzionalnosti tijela i količine potkožnog masnog tkiva može se konstatovati da dobijene vrijednosti cirkularne dimenzionalnosti tijela i količine potkožnog masnog tkiva uglavnom prate vrijednost težine tijela.

Na osnovu vrijednosti rezultata deskriptivnih parametara varijabli za procjenu morfoloških karakteristika za uzorak djevojčica (tabela 2), može se zaključiti da su djevojčice u većem broju varijabli heterogene, jer nije zadovoljen zahtjev da se tri standardne devijacije mogu uklopiti u aritmetičku sredinu. Ovaj rezultat ne treba da iznenađuje jer su ovakvi rezultati za ovaj uzrast normalna pojava, što pokazuju i dasadašnja istraživanja na uzorku sličnog uzrasta.

Za testiranje normalnosti raspodjele dobijenih rezultata izračunati su koeficijent asimetrije-zakrivljenosti (Skewness) i koeficijent izduženosti krive (Kurtosis). Analizirajući dobijene vrijednosti Skjunisa (Skewness) može se vidjeti da sve primijenjene varijable za procjenu morfoloških karakteristika statistički značajno odstupaju od normalne raspodjele sa pozitivnim predznakom, što govori da je veći broj rezultata manji od aritmetičke sredine i nalaze se lijevo od aritmetičke sredine.

Analizom vrijednosti koeficijenta izduženosti Kurtosis (Kurtosis) takođe se uočava statistički značajno veće odstupanje od normalne raspodjele kod svih primijenjenih varijabli morfoloških karakteristika.

Dobiveni rezultati su u skladu sa rezultatima dosadašnjih istraživanja (Bala, 2004; Sabo, 2006; Pelemiš, 2012; Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2014; Pelemiš, 2016).

**Tabela 2.** Osnovni statistički parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i indeksa tjelesne mase ispitanika predškolskog uzrasta za uzorak djevojčica (N=129)

	N	Min	Max	Mean		Std. Dev.	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
TVISTJ	129	100.30	1201.0	117.90	20.605	234.0293	3.988	.213	14.17	.423
ATEŽTJ	129	14.10	249.00	19.629	3.8462	43.68455	4.045	.213	15.04	.423
ITM - BMI	129	10.10	1527.0	16.750	11.924	135.4382	10.67	.213	118.1	.423
ANATRB	129	3.00	114.00	10.533	1.4090	16.00393	4.276	.213	19.70	.423
ANALED	129	4.00	75.00	9.6923	1.1385	12.93085	4.166	.213	16.79	.423
ANANAD	129	6.00	142.00	17.194	2.0378	23.14603	4.430	.213	18.78	.423

ASOBGK	129	47.30	604.00	83.010	10.074	114.4299	3.989	.213	14.20	.423
AOBTRB	129	45.50	585.00	82.077	9.8492	111.8664	3.997	.213	14.33	.423
AOBNAD	129	10.00	185.00	25.243	2.9299	33.27789	4.098	.213	15.39	.423
VAR00001	0									
Valid N (listwise)	0									

**Legenda:** *N*-broj ispitanika, *Min*-minimalna vrijednost, *Max*-maksimalna vrijednost, *Mean*-aritmetička sredina, *Skewness*-koeficijent asimetrije, *Kurtosis*-koeficijent izduženosti, *AVISTJ*-tjelesna visina, *ATEŽTJ*-tjelesna težina, *ITM* (BMI)-indeks tjelesne mase, *NABTRB*-nabor trbuha, *NABLED*-nabor leđa, *NABNAD*-nabor nadlaktice, *ASOBGK*-srednji obim grudnog koša, *AOBTRB*-obim trbuha, *AOBNAD*-obim nadlaktice

## ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati morfoloških karakteristika i indeksa tjelesne mase koji govore o morfološkom statusu i uhranjenosti dječaka i djevojčica predškolskog uzrasta generalno ukazuju da odgovara njihovom anatomskom razvoju.

Analizirajući prosječne vrijednosti tjelesne visine i tjelesne težine dječaka i djevojčica može se konstatovati da su dječaci u prosjeku viši za 5,71 cm i teži za 2,32 kg (razlika u visini za 5,71 cm, a u težini za 2,32 kg u korist dječaka).

Prosječne vrijednosti indexa tjelesne mase (ITM) su neznatno veće kod djevojčica u odnosu na dječake (0,32 kg/m<sup>2</sup>). Na osnovu prosječnih vrijednosti indeksa tjelesne mase može se konstatovati da dječaci i djevojčice pripadaju grupi normalno uhranjene djece, jer je indeks tjelesne mase (ITM) manji od 17,20 kg/m<sup>2</sup> za dječake, odnosno od 17,40 kg/m<sup>2</sup> za djevojčice.

Prosječne vrijednosti mjera kožnih nabora mjerene sa tri mjere ukazuju da su one veće kod djevojčica (za ANATRB 4,3; ANALEĐ 3,3 i ANANAD 6,1) u odnosu na dječake.

Prosječne vrijednosti mjera cirkularne dimenzionalnosti tijela mjerene sa tri mjere takođe imaju veće vrijednosti kod djevojčica (za ASOBGK 26,2; AOBTRB 27,5 i AOBNAD 7,3) u odnosu na dječake.

Na osnovu prikazanih parametara generalno, može se konstatovati da morfološki status djece predškolskog uzrasta oba pola ne odstupa značajno od rezultata drugih istraživanja. Međutim, uočava se manja razlika u morfološkom prostoru između dječaka i djevojčica što je istaknuto u naprijed navedenom tekstu.

## LITERATURA

- Abazović, E., Hasanbegović, S., Kovačević, E., Okanović, I., Kazazović, E., Ademaj, Z., Lakotra, R., Mekić, A. (2016). *Pretilost djece osnovnih škola Kantona Sarajevo*. „Štamparija Fojnica“ d.d. Fojnica.
- Bajrić, O., Bašinc, I. (2020). *Metodika fizičkog vaspitanja*. Banja Luka: Panevropski Univezitet „Apeiron“.
- Bala, G. (2004). Kvantitativne razlike osnovnih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, (39), 219-227.
- Bala, G. (2002). Strukturalne razlike motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Pedagoška stvarnost*, 48(9-10), 744-752.

- Bala, G. (2004). Kvantitativne razlike osnovnih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 39, 219-227.
- Bala, G. Đorđić V., Popović B. i Sabo E. (2006). *Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta*. (monografija). Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Breckenridge, Vicent (1960). Dječji razvoj: fizički i psihički razvoj kroz adolescenciju“  
Centers for Disease Control and Prevention. (2000). Measuring Healthy Days. Atlanta, Georgia: CDC.  
<http://www.cdc.gov/hrqol>
- Kovačević, E., Abazović, E., Filipović Hadžiomerović, A., Vilić Švraka, A., Kazazović, E., Hasanbegović, S., Vrcić, M., Maksić, H., Ademaj, Z., Čongo, J., Mašala, A., Lakotra, R., Mekić, A. (2018). Pretilost djece u predškolskim ustanovama Kantona Sarajevo. „Štamparija Fojnica“ d.d. Fojnica.
- Ogden, L. C., Carroll, D. M., Kit, K. B., & Flegal, M. K. (2014). Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011-2012. *The Journal of the American Medical Association*, 311(8), 806-814.
- Pelemiš, V. (2012). Kvantitativne i kvalitativne karakteristike morfološkog i motoričkog prostora dečaka i devojčica predškolskog uzrasta. Master rad. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Pelemiš, V. (2016). Uticaj dodatnog programa fizičkog vežbanja na morfološki i motorički status predškolske dece. Doktorka disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Popović, B. (2008). Trend razvoja antropometrijskih karakteristika dece uzrasta 4-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 455-465.
- Sabo, E. (2006). Razlike između dečaka i devojčica u antropometrijskim karakteristikama prilikom upisa u osnovnu školu. *Pedagoška stvarnost*, 52(3-4), 302-310.

## ANALYSIS OF INDICATORS OF MORPHOLOGICAL STATUS OF PRESCHOOL CHILDREN IN RELATION TO SEX

**Osmo Bajrić, Velibor Srdić, Senad Bajrić, Darko Božić**

*Pan-European University "Apeiron", Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, BiH*

**Summary:** *The research was conducted with the aim of determining the state of morphological characteristics of preschool children in relation to gender with a transverse section. At the same time, based on the body mass index, the nutritional status of the examined sample of respondents will be determined. The sample consisted of 266 preschoolers (137 boys and 129 girls) from the preschool institution "Zvezdica" in the city of Banja Luka.*

*The sample of variables for the assessment of morphological characteristics and nutritional status of preschool children in relation to gender consisted of a set of nine variables for the assessment of morphological characteristics. Starting from the goal of the research, the morphological characteristics of the sample were measured and determined only at one time point.*

*Data were processed at the level of basic statistics within which the basic statistical parameters were calculated.*

*The obtained results provide information on the state of morphological characteristics and nutrition of preschool children in relation to gender and thus the possibility of taking appropriate measures to ensure proper growth and development of children in this period.*

*The results can be useful for preschool educators, parents and all those who have contact with the preschool population in any way.*

**Key words:** *preschool age, gender, morphological characteristics*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 612.43:613

Original scientific paper

## USE OF BIOELECTRICAL IMPEDANCE AS A TOOL IN MAINTAINING HEALTH

Iskra Bojadžieva Kitancheva<sup>1</sup>, Zarko Kostovski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University "St. Cyril and Methodius – Skopje, Faculty for physical education, sport, and health,

**Abstract:** *The goal of this paper is to understand the existence, importance, and practical use of measurement with bioelectrical impedance in segmental body composition analysis for the purpose of targeted, organized, controlled, and optimized achievement of well-being and maximum physical performance of the individual. The existence of individual body predispositions and the close interaction of tissues and electromagnetic energy due to dielectric properties of biological materials give an important role to the bioelectrical impedance measurements as a tool in maintaining health according to individual requirements, goals, and circumstances. The observation and analysis to confirm this tendency of importance of usage of this noninvasive measurement technique for maintaining health was done on a female subject, following an exercise program and specific nutrition regime over a period of eighteen months.*

**Keywords:** *bioelectrical impedance, maintaining health, measurements and analysis, nutrition, body composition*

### INTRODUCTION

Overweight and obesity are defined as abnormal or excessive fat accumulation that presents a risk to health (WHO, 2021). Rates of overweight and obesity continue to grow in adults and children. Once considered a problem only in high-income countries, overweight and obesity are now dramatically on the rise in low- and middle-income countries, particularly in urban settings. The vast majority of overweight or obese children live in developing countries, where the rate of increase has been more than 30% higher than that of developed countries (WHO, 2021). Physical activity is defined as any bodily movement produced by skeletal muscles that requires energy expenditure. Physical activity refers to all movement including during leisure time, for transport to get to and from places, or as part of a person's work. To observe the relationship between physical activity and health we can look at Morris's study at relative risk of death from any cause and from specific diseases (e.g., cardiovascular disease) associated with physical inactivity (Morris, Heady, Raffle, Roberts, & Parks, 1953). What can be observed on a relatively long timeline of conducted studies is - that the greatest improvements in health status are seen when people who are least fit become physically active (Warburton, 2006). Similar studies with large enough samples can be found dating back 1989. Physical activity has tremendous benefits as noted by (Blair SN, 1989) in a study where 10,224 men and 3120 women both groups being middle aged. Have been followed over a long period, 8 years,



the ones that were subjected to the lowest level of fitness activity, exercise treadmill, were associated with an increased risk of death from any cause compared with the ones that were forming the top level of fitness. Recent studies are even more conclusive and more eye opening regarding the reduction on the risk of death from cardiovascular disease in people that are fit or physically active. This reduction is not a mere percentage, the study of (Myers, et al., 2004) shows 50% reduction in mortality in men that are considered active. In observation and study done by (Frank B. Hu, 2004) rather physically inactive (exercising around one hour per week) middle aged women, as our subject, an increase of 52% in mortality from any cause, was noted, when compared with physically active women. One of the main roles that a kinesiologist must take on is the estimation of models or movement patterns that are present in athletic performance. Coaches and athletes must look for the competitive edge at almost all cost, and current technology of measurement and analysis makes that search for the edge more attainable than ever. Looking back on observations done in the past and the current leaps in use of scientific data in increasing sport performance gained from fields that seem unrelated, is almost science fiction like. The connection between almost all fields of science and sport is just getting stronger as elite sport is always in favor for the quest of marginal gains. From pressure plates to power meters, from pen and paper observation on the field to motion capture and tracking. From extremely portable body patch that measures glycose levels in real time to portable body composition analyzers, all for that elusive edge. All that advancement in elite sport always trickles down to the committed nonprofessional and eventually to regular working middle-aged mums and dads.

## **METHOD**

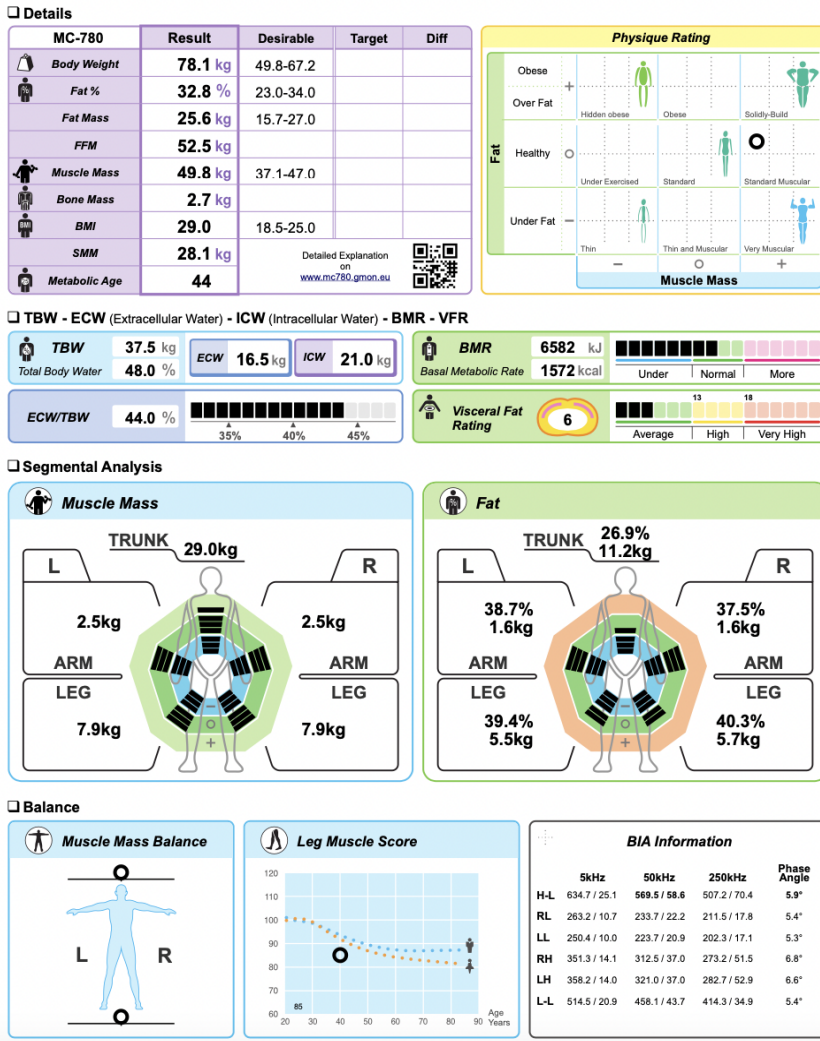
### **Sample**

The sample for the study is a healthy woman, without any exercise prohibiting injuries or diseases. The subject was in good health when she started with the program. The subject was monitored over a period of 18 months from she being 40 years old till she was 42 at the end. The program was developed for the purpose of improving and maintaining overall health and well-being in a controlled environment with goal specific exercises and nutrition regimen. The overall segmental body composition from start till end was the primary measuring and adjusting value in the regiments for the achievement of the goal. The sport professionals, conducted the measurements of segmental body composition with bioelectrical impedance analyzer (BIA), developed programs based on the primary received data and used them to understand the body's behavior throughout the realization of the program, as well as to adjust the program according to the subject's response in terms of body composition and condition throughout the process. Measurements of segmental body composition with bioelectrical impedance analyzer

The measurements were done on a Tanita MC780 segmental BIA analyzer. This device was selected because it has some advantages over similar available devices on the local market. The original estimation equations that are used in the Tanita software are done by the world renown professor Steven Heymsfield and his research team in 1992. The manufacturer is distinct from others since it has developed an athlete mode for body composition analysis that enables higher accuracy when estimating muscle mass in athletes. Following the studies (Verney J, 2015) (Gába A, 2015) it must be noted that the accuracy of BIA is determined by the level of physical activity. Therefore, it is important to know the level of physical activity of the subject and to have an equation that will control that activity for a relevant measurement.

### Discussion and results

The subject a woman, started a sport nutrition program as well as an exercise regimen, aiming at increasing the level of physical activity and well being. The nutrition program was based on six-week calorie restriction cycle. The caloric deficit was not an aggressive one mainly aiming on 3500 kcal deficit weekly basis. The subject followed a group exercise program on Spinner bikes and individual bodyweight exercises, averaging 3 hours per week.



Picture 1 - Primary output data for segmental body composition of the subject – received analytics from the BIA analyzer:

**Table 1** - Input data for the subject – necessary for the BIA analyzer algorithm:

inputs	values
body type	Standard
gender	Female
age	40 years
height	164 cm
clothes weight	0.4 kg

The subject followed the exercise program dedicated, as long as that was possible with breaks due to the pandemic. The dedication and continuous progress and work towards the goal are seen in the BIA data received at each measurement and we could make a successful follow up and decide if/ or not adjustments to the program are necessary.

But, also what was more significant is that we were able to easily notice and mark in the BIA results when the subject was not able to follow the exercise program due to the pandemic, while maintaining the nutrition regimen.

On the other hand, in order to maintain thus achieved results, during the total lockdowns we had to adjust both the program for the exercise - the subject was doing mainly no equipment bodyweight home training sessions, and the nutrition regimen – changes in weekly caloric deficit.

**Table 2** - Extract of output data of interest for the progress of the subject – received analytics from the BIA analyzer :

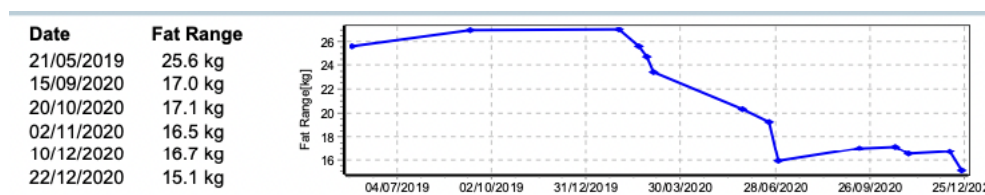
Mes urem ent	Date	Body Weight kg	BMR kJ	Fat Mass Kg	Fat free mass Kg	Total Body Water Kg	Muscle Mass Kg	BMI Kg/m <sup>2</sup>	Visceral Fat rating	Extra cellular water	Intra cellular water
1	21.05.19	78,1	6582	25,6	52,5	37,5	49,8	29	6	16,5	21
2	11.09.19	79,9	6649	26,9	53	37,8	50,3	29,7	6	16,7	21,1
3	30.01.20	78,5	6481	27	51,5	36,8	48,9	29,2	6	16,3	20,5
4	18.02.20	77,1	6460	25,6	51,5	36,8	48,9	28,7	6	16,2	20,6
5	26.02.20	76,4	6469	24,7	51,7	36,9	49,1	28,4	6	16,2	20,7
6	03.03.20	75,1	6448	23,4	51,7	36,9	49,1	27,9	6	16	20,9
7	28.05.20	68,8	6037	20,3	48,5	34,6	46	25,6	5	15	19,6
8	22.06.20	68,2	6075	19,2	49	35	46,5	25,4	5	15,1	19,9
9	01.07.20	67	6255	15,9	51,1	36,5	48,5	24,9	4	15,3	21,2
10	15.09.20	66,4	6084	17	49,4	35,3	46,9	24,7	4	15	20,3
11	20.10.20	65,3	5954	17,1	48,2	34,4	45,8	24,3	4	14,6	19,8

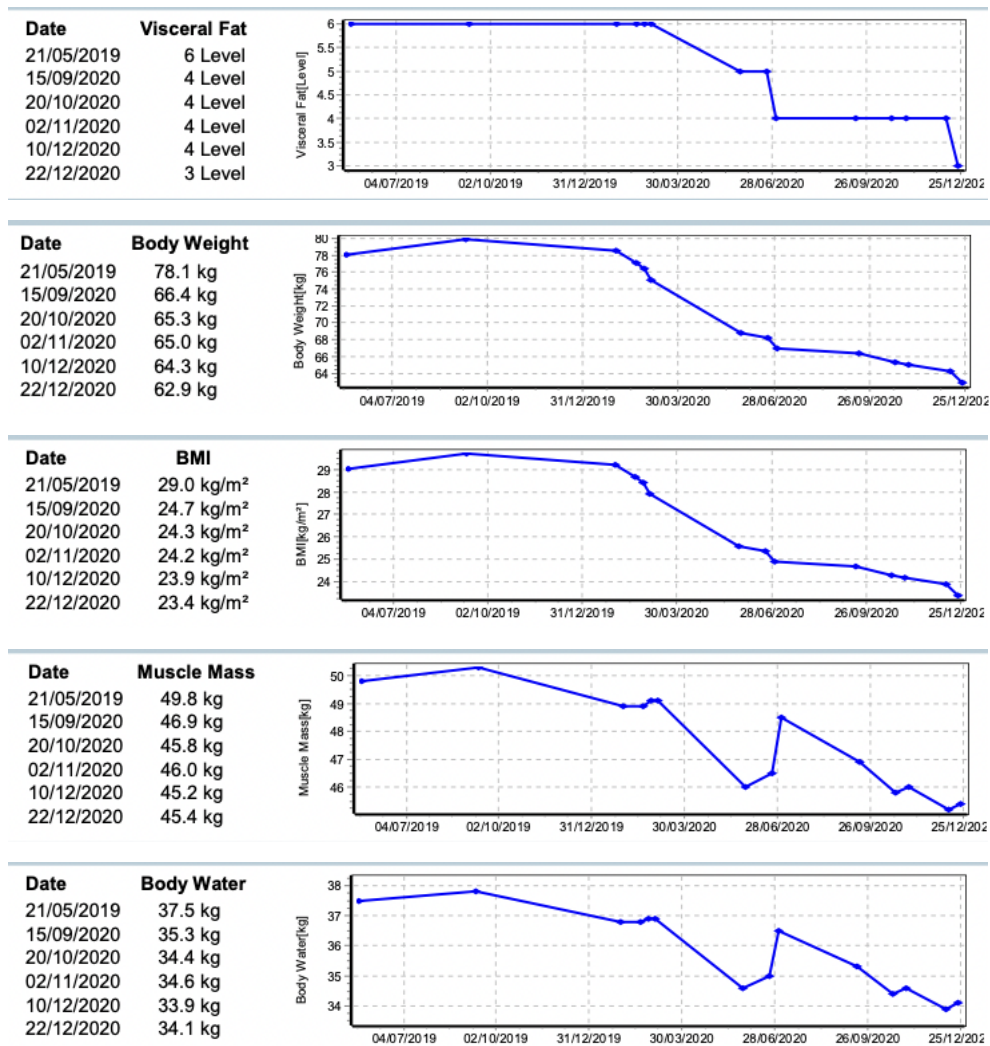
12	02.11.20	65	5975	16,5	48,5	34,6	46	24,2	4	14,6	20
13	10.12.20	64,3	5878	16,7	47,6	33,9	45,2	23,9	4	14,4	19,5
14	22.12.20	62,9	5878	15,1	47,8	34,1	45,4	23,4	3	14,3	19,8

*Table 3 - Extract of output data of interest for the progress for segmental body composition of the subject – received analytics from the BIA analyzer :*

Mesurement	Date	Right Hand Fat Mass	Right hand fat free mass	Right Hand Muscle Mass	Left Hand Fat Mass	Left hand fat free mass	Left Hand Muscle Mass	Trunk Fat Mass	Trunk fat free mass	Trunk Muscle Mass
Kg										
1	21.05.19	1,6	2,6	2,5	1,6	2,6	2,5	11,2	30,5	29
2	11.09.19	1,7	2,6	2,5	1,8	2,6	2,5	11,9	30,6	29,1
3	30.01.20	1,5	2,5	2,4	1,7	2,6	2,5	12,2	30,1	28,7
4	18.02.20	1,5	2,6	2,5	1,6	2,5	2,4	11,5	30	28,6
5	26.02.20	1,4	2,5	2,4	1,6	2,5	2,4	11,3	29,5	28,1
6	03.03.20	1,3	2,5	2,4	1,4	2,5	2,4	10,3	30,4	29
7	28.05.20	1	2,4	2,3	1,1	2,4	2,3	9	28,4	26,9
8	22.06.20	1,1	2,3	2,2	1,1	2,3	2,2	8,7	28,1	26,8
9	01.07.20	0,9	2,5	2,4	1	2,4	2,3	6,5	29,3	27,9
10	15.09.20	0,9	2,4	2,3	1	2,4	2,3	7,1	28,8	27,3
11	20.10.20	0,8	2,4	2,3	0,9	2,3	2,2	7	28,4	27
12	02.11.20	0,9	2,4	2,3	0,9	2,3	2,2	6,7	28,5	27
13	10.12.20	0,8	2,4	2,3	0,9	2,3	2,2	7	27,9	26,5
14	22.12.20	0,7	2,4	2,3	0,8	2,3	2,2	6	28,2	26,8

As conclusion, the results from both the nutrition and the exercise were monitored with the BIA device and the results were valuable input for making the necessary adjustment to both the nutrition and the exercise program.





Picture 2 – Trend analysis of major output values for selected measurement sets

With the trend analysis in terms of goal values we did not evaluate the current state of the subject in general, but we were given quantitative directions for the progress, which otherwise would have been guesswork.

## CONCLUSTIONS

The interest in the athletes' body composition has grown dramatically for at least 70 years with peer-reviewed publications exceeding 12,000 in the multidisciplinary field - kinesiology. All these studies review and rank different types of athletes and their body weight, size, shape,

body fat percentage, fat mass, lean mass, lean soft tissue mass, and muscle mass, by sport, gender, and competitive level.

The purposeful assessment of body composition through bioimpedance requires focus and orientation towards solutions whose application will be beneficial for the athlete and its health.

This innovative approach goes beyond the basic description of composition measurements and emphasizes the identification of overall and segmental (e.g., arms, legs, torso) body composition characteristics associated with sport-specific performance, increased risk of injury, return to sport after injury and progression in training. When these body composition measurements work in conjunction with strength and power measurements, the athlete is better prepared for its performance and health goals.

The application of this quantitative analytical method of body composition analysis based on measuring the electrical impedance of tissues to evaluate and monitor athletes can advance the study of maintaining health and sports if it is interpreted correctly.

However, there is room and need for research and further validation of this type of measurement for different sports and disciplines, as well as for the development of reference values of tolerance for the sports population (by sport, age, gender, race).

The bottom line is that this type of equipment and tools for quantitative measurements, involving application of IT, are becoming more and more necessary for the sports worker at any level in the sports hierarchy and are a powerful force for social inclusion in sports, recreational activities, and the profession.

## References

- Blair SN, K. H. (1989). Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA*.
- Frank B. Hu, M. W. (2004). Adiposity as Compared with Physical Activity in Predicting Mortality among Women. *N Engl J Med*.
- Gába A, K. O. (2015). Comparison of multi- and single-frequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in post-menopausal women: effects of body mass index and accelerometer-determined physical activity. *J Hum Nutr Diet*, 390-400.
- Morris, J., Heady, J., Raffle, P., Roberts, C., & Parks, J. (1953). CORONARY HEART-DISEASE AND PHYSICAL ACTIVITY OF WORK. *The Lancet*.
- Myers, J., Kaykha, A., George, S., Abella, J., Zaheer, N., Lear, S., . . . Froelicher, V. (2004). Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *AMJMED*, 117(12), 0-918.
- Verney J, S. C. (2015). Comparisons of a Multi-Frequency Bioelectrical Impedance Analysis to the Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Healthy Young Adults Depending on their Physical Activity Level. *J Hum Kinet*.
- Warburton, D. E. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.
- WHO. (2021). Obesity and overweight

## UPOTREBA BIOELEKTRIČNE IMPEDANCIJE KAO ALATKU U OČUVANJU ZDRAVLJA

**Iskra Bojadjieva Kitancheva<sup>1</sup>, Žarko Kostovski<sup>1</sup>**

*Univerzitet „Sv. Ćirilo i Metodije – Skoplje, Fakultet za fizičko vaspitanje, sport i zdravlje*

**Apstrakt:** *Cilj ovog rada je da se razume postojanje, značaj i praktična upotreba mjerenja bioelektrične impedanse u segmentnoj analizi sastava tijela u svrhu ciljanog, organizovanog, kontrolisanog i optimizovanog postizanja dobrobiti i maksimalnih fizičkih performansi pojedinca. Postojanje individualnih tjelesnih predispozicija i bliska interakcija tkiva i elektromagnetne energije zbog dielektričnih svojstava bioloških materijala daju važnu ulogu mjerenju bioelektrične impedanse kao alatu u održavanju zdravlja prema individualnim zahtjevima, ciljevima i okolnostima. Zapažanje i analiza u cilju potvrđivanja ove tendencije važnosti upotrebe ove neinvazivne tehnike mjerenja za očuvanje zdravlja urađeno je na ženskom subjektu, nakon programa vježbanja i specifičnog režima ishrane u periodu od osamnaest mjeseci.*

**Ključne riječi:** *bioelektrična impedansa, održavanje zdravlja, mjerenja i analize, ishrana, sastav tijela*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 796.01/09:578.834

Original scientific paper

## RELATIONSHIP BETWEEN BASIC PSYCHOLOGICAL NEEDS AND INTRINSIC MOTIVATION AMONG PROFESSIONAL ATHLETES DURING COVID-19 LOCKDOWN

Marijana Mladenović<sup>1</sup>, Darko Stojanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>College of Sports and Health, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Pedagogical Faculty in Vranje, University of Niš, Serbia

**Abstract:** According to the Self-determination theory, there are three innate basic psychological needs for autonomy, competence, and relatedness. When those needs are satisfied, people experience optimal well-being and intrinsic motivation, while when those needs are thwarted, people will experience ill-being and will not be intrinsically motivated. Since the Covid-19 pandemic have been experienced as a controlled and thwarting social context, the aim of this research was to explore if intrinsic motivation for training practice among professional athletes was influenced by the perception of basic needs satisfaction during the first Covid-19 lockdown. The research was conducted on a voluntary basis via an online Google form, on a sample of 157 professional athletes. Participants were both male and female, age ranged 15 to 36 years, members of the Olympic or national team, or compete at the first league/highest rank in their sports or they are just competitors in their sports. The applied instruments were the Intrinsic Motivation Inventory (Deci et al, 1994) and the Basic Psychological Needs Satisfaction and Needs Frustration Scale (Aelterman et al, 2016). English versions of the scales were translated into Serbian and adapted to the sports training context. Descriptive statistics, correlation and regression analysis were conducted in IBM SPSS version 22. Results indicated that the perception of basic needs satisfaction for autonomy and competence, and frustration of all basic needs are significantly important predictors of intrinsic motivation for training during the first Covid-19 lockdown. These findings go in line with general assumptions of the Self-determination theory and current research.

**Key words:** intrinsic motivation, autonomy, competence, relatedness, covid-19

### INTRODUCTION

The Self-determination theory (SDT) is one of the most influential approaches in research of human motivation in recent decades (Ryan & Deci, 2020). General assumption of SDT is that as a part of the adaptive design, human being engages in interesting activities, exercise capacities, pursue connectedness in social groups, and integrate intrapsychic and interpersonal experiences into a relative unity. The natural processes such as intrinsic motivation, integration of extrinsic regulations, and movement toward well-being are theorized to operate optimally only to the extent that the nutrients are immediately present, or, alternatively, to the extent that the individual has sufficient inner resources to find or construct the necessary nourishment (Deci & Ryan, 2000).



SDT distinguishes between different forms of motivation according to relative autonomy of behavior. Autonomous motivation is self-endorsed and volitional, while controlled motivation is driven by internal or external pressure or coercion (Ryan & Deci, 2017). The most autonomous form of motivation is intrinsic motivation. It concerns active engagement with tasks that people find interesting and that, in turn, promote growth and well-being. Active engagement, involvement and commitment with interesting activities, requires the nutrients of need fulfillment, so Deci and Ryan (2000) suggested that people will become more or less interested in activities as a function of the degree to which they experience need satisfaction while engaging in those activities.

One of SDT's six mini-theories, Basic Psychological Need Theory (BPNT; Ryan & Deci, 2017), assigns a strong and prominent role to the psychological needs for autonomy, competence, and relatedness for optimal psychological functioning and well-being.

The need for autonomy entails experiences of volition, choice, and authenticity in one's actions. Autonomy frustration involves the experience of feeling controlled or coerced to act in certain ways. The lockdown measures restricted individuals' for independent decision-making, so many people likely experienced less autonomy than usual. However, even limits and obligations can be experienced as autonomous to the extent that individuals accept their value and concur with their importance (Ryan & Deci, 2017). Competence satisfaction occurs through the mastery of tasks, attainment of goals, and the full use and development of individuals' skills. Competence frustration involves the experience of ineffectiveness and diminished confidence. Relatedness indicates the experience of warmth, belonging, and mutual care. Relatedness frustration involves the experience of rejection, loneliness, and disconnection.

Since, the self-determination theory (Ryan & Deci, 2020, 2017) offers a framework to understand motivation when an individual is exposed to external and controlled requests for behavior change, such as the social context of lockdown during the Covid-19 pandemic, the aim of this research was to explore the relationship between intrinsic motivation and basic needs satisfaction and needs frustration among professional athletes during the first total lockdown due to Covid-19 in our country. We hypothesized that basic needs satisfaction will positively contribute to intrinsic motivation, while needs frustration will contribute in a negative way by diminishing athletes' motivation for training practice organized to adjust the Covid-19 lockdown behavioral restrictions.

## **METHOD**

### **Instruments**

Two instruments were applied.

The Intrinsic Motivation Inventory (IMI) is a multidimensional instrument intended to assess participants' subjective experience related to a target activity (Deci, Eghrari, Patrick & Leone, 1994). It has been developed through several experiments related to intrinsic motivation and self-regulation (e.g., McAuley, Duncan & Tammen, 1987; Plant & Ryan, 1985; Ryan, Koestner & Deci, 1991). There are different versions of the scale, but in this research four subscales version is used. The instrument assesses participants' interest/enjoyment, perceived competence, felt pressure and tension, and perceived choice while conducting sports training. Total of 22 items are assessed on a 5-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5

(strongly agree). The scale was adapted to sports training context and Serbian language (Tyupa, 2011).

Basic Psychological Needs Satisfaction and Needs Frustration Scale (BPNSNFS) has many versions so far developed in many languages and for various life domains (e.g. Chen et al, 2015; Frielink et al, 2016; Cordeiro et al, 2016). In this research, we used a 24 item version of the scale developed for training context by Aelterman et al. (2016). The scale has six subscales with four items for each subscale. Subscales are intended to measure autonomy satisfaction, autonomy frustration, competence satisfaction, competence frustration, relatedness satisfaction, and relatedness frustration, on a 5-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). The scale was translated into Serbian language and adapted to sports training context (De Francisco et al, 2018; Tyupa, 2011).

For the adaptation of both instruments, the self-determination theory expert was consulted.

### *Sample*

The sample included a total of 157 participants, professional athletes. They were accessed online via a google form and participated in the research on a voluntary basis, one month after the first total lockdown due to the Covid-19 pandemic in March 2020. As indicated in Table 1, the vast majority of participants were national team athletes or athletes that compete at the highest level in their sports, and mostly in teams sports. Considering gender, there were slightly more female athletes.

*Table 1. Sample - Demographic data*

<b>N=157</b>	<b>n (%)</b>
Gender	
Male	70 (44.6)
Female	87 (55.4)
Sport	
Individual	48 (30.6)
Team sports	109 (69.4)
Level of competition	
Olympic	7 (4.5)
National team	81 (51.6)
First league	58 (36.9)
Competitor	11 (7.0)

### *Statistical analysis*

Descriptive statistics, Pearson correlation and Multiple regression analysis were applied in IBM SPSS version 22.

## RESULTS

Although the age range of participants was from 15 to 36 years, the Mean value for age was 22 years old, while the average experience in sports competition was more than 12 years (Table 2).

As indicated in Table 2, the highest Mean value was obtained for the satisfaction of need for competence, while autonomy frustration has the highest Mean value among frustration subscales. If we take a look at Standard Deviations, we may find that the biggest individual differences are obtained for the satisfaction of need for relatedness and satisfaction of need for competence. Intrinsic motivation as overall score in sports training practice context showed arithmetic mean value in the sample.

*Table 2. Results of descriptive statistics*

	Mean	SD
Age	22.29	5.96
Sports experience	12.56	5.24
Need for Autonomy (Satisfaction)	3.65	0.75
Need for Autonomy (Frustration)	2.48	0.57
Need for Competence (Satisfaction)	4.07	0.89
Need for Competence (Frustration)	1.88	0.81
Need for Relatedness (Satisfaction)	3.60	0.95
Need for Relatedness (Frustration)	1.99	0.75
Intrinsic Motivation	3.06	0.57

Correlation analysis revealed some significant relations between intrinsic motivation for training practice in the Covid-19 lockdown context and the perception of the degree of satisfaction and frustration of basic psychological needs for autonomy, competence, and relatedness (Table 3). Significant and positive correlations showed up between intrinsic motivation for training practice and the perception of satisfaction of needs for autonomy, competence, and relatedness, while significant and negative Pearson's coefficients are obtained for the relationship between intrinsic motivation and the perception of the needs frustration - autonomy and competence.

*Table 3. Pearson's correlation coefficients*

	Intrinsic motivation
Autonomy Satisfaction	.608*
Autonomy Frustration	-.384*
Competence Satisfaction	.588*

Competence Frustration	-.414*
Relatedness Satisfaction	.245*
Relatedness Frustration	-.089

Legend: \* - significant at  $p < 0.05$

Results of multiple regression analysis indicate that satisfaction of needs for autonomy and competence are positive predictors of intrinsic motivation for training while the frustration of all three basic needs are a significant predictor of intrinsic motivation for training in lockdown circumstances. Apparently, 39% of the total variance of intrinsic motivation for sports training daily practices of professional athletes might be predicted by athletes' perception of satisfaction of needs for autonomy and competence, while about 21% can be predicted by basic needs frustration in the context of total lockdown due to Covid-19 pandemic.

*Table 4. Results of Multiple regression analysis*

	$\beta$	t	Sig.
Autonomy Satisfaction	.286	3.699	<b>0.000</b>
Competence Satisfaction	.186	2.921	<b>0.004</b>
Relatedness Satisfaction	.015	.368	0.713
R = .636	R <sup>2</sup> = .392	F = 34.564	<b>0.000</b>
Autonomy Frustration	-.172	-2.971	<b>0.003</b>
Competence Frustration	-.255	-3.980	<b>0.000</b>
Relatedness Frustration	.138	2.210	<b>0.029</b>
R = .481	R <sup>2</sup> = .216	F = 15.335	<b>0.000</b>

**Legend:**  $\beta$  – unstandardized regression coefficient; t – t-statistic ( $\beta/\text{Std.Err.}$ ); R – coefficient of multiple correlation; R<sup>2</sup> – coefficient of multiple determination; F – F-test; Sig. – bolded are significant at  $p < 0.05$ .

## DISCUSSION AND CONCLUSION

The Covid-19 pandemic imposed an enormous challenge to motivate people to drastically change their lives by staying at home for the good of their own and public health. Some professions were particularly affected by total lockdown measures and among those are professional athletes, too.

The self-determination theory brought a valid framework for conducting research in such circumstances since the relationship between intrinsic motivation and basic needs has been confirmed in studies before Covid-19. For example, Lonsdale, Hodge and Rose (2009)

confirmed the relationship between elite Canadian athletes' basic need satisfaction and intrinsic motivation, Hollembeak and Amorose (2005) investigated the relationship between American university athletes' need satisfaction and intrinsic motivation, etc.

As some recent research on Covid-19 indicated (Vermonte et al, 2021; Legate & Weinstein, 2021; Morbee et al, 2021), total lockdown may hamper the satisfaction of individuals' basic psychological needs for autonomy (i.e., experiencing a sense of volition and choice), competence (i.e., experiencing a sense of mastery and effectiveness) and relatedness (i.e., experiencing warmth, belonging and caring), and even engender frustration of the basic psychological needs, resulting in experiences of external pressure (autonomy need frustration), solitude (relatedness need frustration), and inadequacy (competence need frustration). Although it is challenging for individuals to satisfy their psychological needs during the total lockdown, need satisfaction may still be a key resource of resilience in the face of stress (Weinstein & Ryan, 2011). In contrast, the frustration of the psychological needs may increase individuals' vulnerability for maladjustment (Vansteenkiste & Ryan, 2013). Concerning adherence, more autonomous motivation predicts greater persistence and a lower risk of drop-out among athletes (Sarrazin et al., 2002).

Our research goes in line with theoretical assumptions and previous studies on the relationship between intrinsic motivation and basic psychological need satisfaction and need frustration. We confirmed that if athletes are able to self-preserve perception of the need for autonomy and competence satisfaction under total lockdown circumstances it will be a positive predictor of intrinsic motivation for a brand new daily training routine. As imposed by Deci & Ryan (2017), perception of satisfaction of need for relatedness has a more distant role in contributing to the total variance of intrinsic motivation, and so it is the case even in the 'new normal' Covid-19 social context. But, on the other side, perception of frustration of all three basic psychological needs – for autonomy, competence, and relatedness, is a significant predictor of athletes' intrinsic motivation for training practice under social measures of total lockdown. But, as experience of autonomy and competence frustration predict intrinsic motivation in negative direction, relatedness frustration contributes to intrinsic motivation in a positive way. This may suggest that athletes were coping with Covid-19 total lockdown successfully, so that they even used social isolation to put more effort and dedication to their daily training practices.

We may conclude that extreme social situations that emerged during the Covid-19 pandemic indicate the importance of nourishing perception of satisfaction of basic needs for autonomy, competence, and relatedness in order to strengthen intrinsic motivation, resilience, and overall well-being of athletes.

The limitation of this research is that a convenient sample was used and there is no follow-up study on the same sample or any additional information about participants' intrinsic motivation for training and basic needs satisfaction and needs frustration after the first total Covid-19 lockdown.

## REFERENCES

- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Van Keer, H., & Haerens, L. (2016). Changing teachers' beliefs regarding teacher autonomy support and structure: The role of experienced psychological need satisfaction in teacher training. *Psychology of Sport and Exercise*, 23, 64-72.
- Chen, B., Vansteenkiste, M., Beyers, W., Boone, L., Deci, E. L., Van der Kaap-Deeder, J., Duriez, B. Lens, W., Matos, L., Mouratidis, A., Ryan, R. M., Sheldon, K. M., Soenens, B., Van Petegem, S., &

- Verstuyf, J. (2015). Basic psychological need satisfaction, need frustration, and need strength across four cultures. *Motivation and Emotion*, 39, 216-236.
- Cordeiro, P.M., Paixao, M.P., Lens, W., Lacante, M., & Luycx, K. (2016). The Portuguese validation of the basic psychological need satisfaction and frustration scale: Concurrent and longitudinal relations to well-being and ill-being. *Psychologica Belgica*, 56, 193-209.
- De Francisco C, Parra F.J., Arce, C. & Vílchez, M.D.P. (2018) Preliminary Empirical Validation of the “Basic Needs Satisfaction in Sport Scale” With a Sample of Spanish Athletes. *Front. Psychol.* 9:1057.
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C., & Leone, D. (1994). Facilitating internalization: The self-determination theory perspective. *Journal of Personality*, 62, 119-142.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000). The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry* 11, 4, 227–268.
- Frielink, N., Schuengel, C., & Embregts, P.J.C.M. (2016). Psychometric properties of the Basic Psychological Need Satisfaction and Frustration Scale - Intellectual Disability. *European Journal of Psychological Assessment*, advanced on-line publication.
- Hollebeak, J., & Amorose, A. J. (2005). Perceived coaching behaviors and college athletes’ intrinsic motivation: A test of self-determination theory. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17(1), 20–36.
- Legate, N. & Weinstein, N. (2021). Can We Communicate Autonomy Support and a Mandate? How Motivating Messages Relate to Motivation for Staying at Home across Time during the COVID-19 Pandemic, *Health Communication*, DOI: 10.1080/10410236.2021.1921907
- Lonsdale, C., Hodge, K., & Rose, E. (2009). Athlete burnout in elite sport: A self-determination perspective. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 785–795.
- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. V. (1987). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 48-58.
- Morbee, S., Vermote, B., Waterschoot, J., Dieleman, L., Soenens, B. & Van den Bergh, O. (2021). Adherence to Covid-19 measures: The critical role of autonomous motivation on short- and long-term basis. *Motivation Science*, 7 (4), 487-496.
- Plant, R. W., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and the effects of self-consciousness, selfawareness, and ego-involvement: An investigation of internally-controlling styles. *Journal of Personality*, 53, 435-449.
- Ryan, R. M., Koestner, R., & Deci, E. L. (1991). Varied forms of persistence: When free-choice behavior is not intrinsically motivated. *Motivation and Emotion*, 15, 185-205.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness. Guilford Publications.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860.
- Sarrazin, P.G., Vallerand, R.J., descas Emma, G., Pelletier, L. & Cury, F. (2002). Motivation and dropout in female handballers: A 21-month prospective study. *European Journal of Social Psychology*, 32 (3), 395-418.
- Tyupa, S. (2011). A Theoretical Framework for Back-Translation as a Quality Assessment Tool. *New Voices in Translation Studies* 7, 35-46.
- Vansteenkiste, M., & Ryan, R. M. (2013). On psychological growth and vulnerability: Basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23, 263–280.
- Vermonte, B., Waterschoot, J.m Morbee, S., Van der Kaap-Deeder, J., Schrooyen, C., & Soenens, B. (2021). Do psychological needs play role in times of uncertainty? Associations with well-being during the Covid-19 crisis. *Journal of Happiness Studies*, Advance Online.
- Weinstein, N., & Ryan, R. (2011). A Self-determination Theory approach to understanding stress incursion and responses. *Stress and Health*, 27, 4–17.

## POVEZANOST BAZIČNIH PSIHIČKIH POTREBA I INTRINZIČKE MOTIVACIJE KOD PROFESIONALNIH SPORTISTA TOKOM COVID-19 LOKDAUNA

Marijana Mladenović<sup>1</sup>, Darko Stojanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Pedagoški fakultet u Vranju, Univerzitet u Nišu, Srbija

**Apstrakt:** Prema teoriji samodeterminacije, postoje tri urođene bazične psihološke potrebe za autonomijom, kompetencijom i povezanošću. Kada su te potrebe zadovoljene, ljudi doživljavaju optimalnu psihičku dobrobit i intrinzičku motivaciju, dok kada su te potrebe osujećene, ljudi će doživjeti narušeno psihičko funkcionisanje i neće biti intrinzično motivisani. Budući da je pandemija Covid-19 doživljena kao kontrolišući i osujećujući socijalni kontekst, cilj ovog istraživanja je bio da se istraži da li je, na intrinzičku motivaciju za trening kod profesionalnih sportista, uticala percepcija zadovoljenosti bazičnih potreba tokom prvog Covid-19 lokdauna. Istraživanje je sprovedeno na dobrovoljnoj osnovi putem onlajn Gugl obrasca, na uzorku od 157 profesionalnih sportista. Ispitanici su bili oba pola, uzrasta od 15 do 36 godina, članovi olimpijskog ili nacionalnog tima, ili se takmiče u prvoj ligi/najvišem rangu u svom sportu ili su samo takmičari u svojim sportovima. Primenjeni instrumenti su bili Inventar intrinzičke motivacije (Deci et al, 1994) i Skala zadovoljenosti i osujećenosti psiholoških potreba (Aelterman et al, 2016). Engleske verzije skala su prevedene na srpski jezik i prilagođene kontekstu sportskog treninga. Podaci su obrađeni deskriptivnom statistikom, korelacionom i regresionom analizom u programu IBM SPSS verziji 22. Rezultati su pokazali da su percepcija zadovoljenosti bazičnih potreba za autonomijom i kompetencijom, kao i frustracija svih bazičnih psiholoških potreba, značajno važni prediktori intrinzičke motivacije za trening tokom prvog zatvaranja zbog Covid-19. Ovi nalazi su u skladu sa opštim pretpostavkama teorije samodeterminacije i aktuelnim istraživanjima.

**Ključne reči:** intrinzična motivacija, autonomija, kompetencija, povezanost, Covid-19



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087:613.8

Originalni naučni članak

## PROMJENE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI ISPITANIKA- OVISNIKA POD UTICAJEM REDOVNIH SPORTSKIH AKTIVNOSTI

Osmo Bajrić<sup>1</sup>, Aida Bačić Bajrić<sup>2</sup>, Adis Hadžić<sup>3</sup>, Rašid Hadžić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>JU Dom zdravlja, Travnik, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>TZ „Kampus“, Rakovica, Bosna i Hercegovina

<sup>4</sup>Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Nikšić, Crna Gora

**Sažetak:** Istraživanje je provedeno s ciljem utvrđivanja promjena (kvantitativnih razlika) motoričkih sposobnosti ovisnika nastalih pod uticajem redovnog sprovođenja sportskih aktivnosti u terapijskoj zajednici „Kampus“. Za potrebe ovog istraživanja ukupni efektivni uzorak ispitanika iznosio je 30 entiteta oba pola, različite starosne dobi, različite socijalne i obrazovne strukture, koji se nalaze na tretmanu u terapijskoj zajednici „Kampus“ u Rakovici kod Sarajeva. Uzorak varijabli činio je set od šest testova koji pokrivaju segment eksplozivne i repetitivne snage, brzine, izdržljivosti i fleksibilnosti mjerenih u dvije vremenske tačke (inicijalno - pri ulasku u terapijsku zajednicu i finalno pri napuštanju terapijske zajednice). Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti procjenjivane su standardizovanim testovima, instrumentarijem neophodnim za utvrđivanje ovih karakteristika i pri uvlovima koji su neophodni kako bi rezultati bili egzaktni i naučno opravdani.

Za utvrđivanje kvantitativnih promjena (razlika) motoričkih sposobnosti pod uticajem sportskih aktivnosti primijenjeni su rezultati analize  $t$ -testa za zavisne uzorke.

Na osnovu dobijenih rezultata  $T$ -testa za odabrani uzorak ispitanika može se konstatovati da je pod uticajem redovnog sprovođenja sportskih aktivnosti u terapijskoj zajednici „Kampus“ došlo do statističkih značajnih parcijalnih kvantitativnih promjena kod ispitanika – ovisnika u svim primijenjenim varijablama motoričkih sposobnosti,

**Ključne riječi:** ovisnici, motoričke sposobnosti, sportske aktivnosti,  $T$ -test.

### UVOD

Terapijska zajednica „Kampus“ u Rakovici kod Sarajeva je neponovljiv spoj izuzetne energije, entuzijazma, upornosti i vjere u krajnji uspjeh uposlenika koji svoj rad temelje na znanju, učenju, iskustvu i konsultacijama sa svim ljudima koji svoj intelektualni potencijal stavljaju u službu empatije i altruizma koji zrači iz svakog rehabilitacijskog zadatka. Svojim modernim pristupom u kojem u žižu naučnog i stručnog interesovanja stavlja klijenta, ova zajednica postaje sinonim za strateško funkcionisanje ovakvih institucija u budućnosti. Primjenom novih terapijskih pristupa razvijaju se intelektualne kapaciteti kod klijenata, restrukturiraju kognitivne mape i nude nova rješenja za vraćanje u svijet iz kojeg je klijent došao.



Kompletan rad, osim rada sa klijentima, obuhvata i čitavu porodicu, čime je zadovoljen osnovni terapijski princip da se promjena kod jednog čovjeka ne može smatrati dugotrajnom ukoliko se nije promijenilo i primarno okruženje. Ovim načinom rada, zajednica postaje primarni faktor u pomoći širem socijetetu, jer u cikličnim krugovima mijenja ustaljeni način razmišljanja i života kako klijenata tako i njihovih porodica.

U ovoj viziji, osim standardnih okupacionih terapija primjenjuju se i sportske aktivnosti kao jedinstven segment u psihofizičkoj rehabilitaciji klijenata, kao osnov timskog rada i funkcionisanja u kojem su klijenti i uposlenici dio istog tima u životnoj utakmici čija se početna neizvjesnost pretvara u istinsku pobjedu za sve. Kada se govori o organizovanju i sprovođenju sportskih aktivnosti, uzima se u obzir materijalni uslovi za njihovu realizaciju i interesovanje klijenata, ali je od posebnog značaja njihovo fizičko stanje. Veliki broj ovisnika o psihoaktivnim supstancama ima virus hepatitisa B i C, te je potrebno voditi računa o njihovoj fizičkoj spremnosti. Oni koji nemaju zdravstvenih smetnji mogu raditi programom predviđene sportske aktivnosti, kao što su fudbal, odbojka, košarka, trčanje, bicklizam, plivanje, stoni tenis, planinarenje itd. Za klijente sa zdravstvenim smetnjama, sportske aktivnosti pažljivo se usklađuju sa njihovim mogućnostima (lagana šetnja, sportsko-rekreativne aktivnosti, rekreativno opuštano plivanje, itd.). Sportski trener izrađuje program aktivnosti za svakog klijenta shodno njegovom fizičkom i psihičkom stanju. Neprekidan rad na edukaciji uposlenika i na nastavljanju primarne edukacije klijenata tamo gdje su jednom stali, unaprijed definiše svoju orijentaciju ka novim tehnologijama i trendovima koji su svuda u svijetu postali definicija uspjeha u radu sa ljudima. Sam tretman klijenata zasnovan je na poštovanju, dostojanstvu i autoritetom stručnosti i čovječnosti koja je preduslov za rad i način borbe protiv predrasuda.

## **METOD RADA**

### **Uzorak ispitanika**

Za potrebe ovog istraživanja ukupni efektiv uzorka iznosi 30 entiteta oba pola, na tretmanu u terapijskoj zajednici „Kampus“, različite starosne dobi, različite socijalne i obrazovne strukture.

Uzorak ispitanika obuhvatao je 30 ispitanika – ovisnika odraslih punoljetnih osoba, oba pola koji se nalaze na liječenju u terapijskoj zajednici „Kampus“ u Sarajevu.

### **Uzorak varijabli**

Za procjenu motoričkih sposobnosti ispitanika – ovisnika primijenjen je set od šest varijabli i to:

1. Duboki pretklon na klupici.....(MFLPRK)
2. Skok u dalj iz mjesta.....(MFESDM)
3. Sklekovi.....(MRSSKL)
4. Dizanje trupa.....(MRCDTZ)
5. Trčanje na 30.....(MBF30M)
6. Trčanje 1000 m.....(IZ1000)

Mjerenje motoričkih sposobnosti je izvršeno u dvije vremenske tačke, inicijalno (prilikom ulaska u terapijsku zajednicu) i finalno (prilikom izlaska iz terapijske zajednice).

### **Metode obrade podataka**

Metode obrade podataka uključivale su primjenu postupaka na univarijantnom nivou (osnovni statistički parametri). U okviru metoda obrade podataka prvo su izračunati osnovni statistički parametri: aritmetička sredina (Mean), medijana (Median), standardna greška aritmetičke sredine (Error), standardna devijacija (Std. Dev), koeficijent varijacije (Variance), minimalna vrijednost (Min), maksimalna vrijednost (Max).

Hipoteza da je neka varijabla normalno distribuirana ispitivana je na osnovu ovih mjera:

- Koeficijent zakrivljenosti – Skewness
- Koeficijent izduženosti - Kurtosis.

Za utvrđivanje parcijalnih kvantitativnih promjena (razlika) analizirani su rezultati **T-testa** za zavisne uzorke.

### **REZULTATI I DISKUSIJA**

#### **Analiza osnovnih centralnih i disperzionih parametara varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti na početku i na kraju tretmana**

U tabelama 1 i 2 prikazane su osnovne vrijednosti centralnih i disperzionih vrijednosti parametara primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti ispitanika - ovisnika prilikom ulaska u terapijsku zajednicu i prilikom napuštanja terapijske zajednice.

Analizom rezultata prikazanih u tabeli 1 u kojoj su prikazane vrijednosti osnovnih centralnih i disperzionih parametara motoričkih varijabli prilikom ulaska ovisnika na tretman u terapijsku zajednicu može se uočiti da parametri centralne tendencije pokazuju da veći broj testova ima približno iste vrijednosti tih centralnih parametara, što ukazuje da su primijenjeni testovi za procjenu motoričkih sposobnosti relativno dobro izbalansirani za primjenu na populaciji ovisnika.

Relativno velike razlike između aritmetičke sredine i medijana primjećuju se kod sljedećih varijabli: MFLPRK – duboki pretklon na klupici i IZ1000 – trčanje na 1000 m. Mjere raspršenja rezultata pokazuju da je većina testova dobro prilagođena za utvrđivanje nivoa motoričkih sposobnosti ovisnika.

Upoređujući standardne devijacije i raspone rezultata koji predstavljaju dosta dobar pokazatelj mogućnosti diferenciranja ispitanika po izraženom nivou motoričkih sposobnosti vidi se da je većina testova veoma dobro izbalansirana za primjenu na populaciji ovisnika.

Podaci o diskriminativnoj vrijednosti primijenjenih testova mogu se dobiti i uvidom u koeficijente izduženosti (Skewness) i koeficijente izduženosti (Kurtosis).

Primijenjeni set motoričkih varijabli koji je primjenjen u ovom istraživanju pokazuje da većina parametara ne odstupa značajno od normalne distribucije, odnosno pretpostavka o normalnoj distribuciji rezultata je u zadovoljavajućim vrijednostima. Dakle, normalitet je očuvan gotovo u svim primijenjenim varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti u inicijalnom mjerenju (prilikom dolaska ovisnika u terapijsku zajednicu).

Koeficijent zakrivljenosti i spljoštenosti kao statistički parametri koji dodatno opisuju distribuciju dobijenih rezultata su također, uglavnom u očekivanim vrijednostima.

**Tabela 1** Osnovni centralni i disperzioni parametri varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti na početku tretmana (ulaska) u terapijsku zajednicu

	Mean	Median	Min	Max	Variance	Std.Dev.	Coef.Var.	Standard - Error	Skewness	Kurtosis
MFLPRK	1,46	1,00	-4,00	12,00	17,49	4,18	285,2	0,7637	0,652	-0,331
MFESDM	191,30	196,00	152,0	210,00	287,9	16,96	8,87	3,0980	-1,22956	0,619
MRSSKL	16,10	15,50	4,00	34,00	48,30	6,94	43,16	1,2688	0,98493	1,156
MRCDTZ	21,30	21,00	12,00	40,00	35,80	5,98	28,09	1,0924	1,04159	2,049
MBF30M	5,08	4,95	4,00	6,75	0,56	0,752	14,79	0,1373	0,35269	-0,986
IZ1000	286,07	294,16	230,9	348,27	695,2	26,36	9,21	4,8138	0,13429	0,272

U tabeli 2 prikazani su osnovni centralni i disperzioni parametri primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti ispitanika – ovisnika prilikom odlaska iz terapijske zajednice. Uvidom u datu tabele može se zaključiti da je normalitet i u finalnom mjerenju, tj. prilikom odlaska ovisnika iz terapijske zajednice očuvan gotovo u svim varijablama.

Koeficijent zakrivljenosti i izduženosti kao statistički parametri koji dodatno opisuju distribuciju dobijenih rezultata su takođe uglavnom u očekivanim vrijednostima.

Detaljnije informacije o distribucijama rezultata mogu se dobiti uvidom u grafikone u prilogu ovog istraživanja na kojima su dati grafički prikazi tih distribucija.

**Tabela 2** Osnovni centralni i disperzioni parametri varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti na početku tretmana (ulaska) u terapijsku zajednicu

	Mean	Median	Min	Max	Variance	Std.Dev.	Coef.Var.	Standard - Error	Skewness	Kurtosis
MFLPRK	-3,46	-4,00	-11,00	3,00	11,01	3,31	-95,74	0,6059	-0,23210	-0,151
MFESDM	208,96	210,00	172,00	221,00	122,79	11,08	5,30	2,0231	-1,76255	3,523
MRSSKL	30,73	30,00	19,00	48,00	35,85	5,98	19,48	1,0932	0,44126	1,273
MRCDTZ	40,23	39,50	21,00	62,00	102,11	10,10	25,11	1,8449	0,62289	0,581
MBF30M	4,32	4,22	3,30	5,58	0,28	0,53	12,36	0,0976	0,39598	-0,013
IZ1000	251,24	241,76	192,58	312,29	933,93	30,56	12,16	5,5795	0,23857	-0,144

### Interkorelacija motoričkih sposobnosti

U tabeli 3 prikazane su vrijednosti koeficijenata korelacije primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u inicijalnom mjerenju. Vrijednosti koeficijenata korelacije prikazanih u tabeli 3 su različite i kreću se od beznačajnih do visokih i statistički značajnih. Pregledom tabele interkorelacija varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti može se vidjeti da su primijenjene varijable za procjenu motoričkih sposobnosti ostvarile, stvarnu (osrednju) i visoku povezanost izuzev varijable za procjenu opšte izdržljivosti - trčanje na 1000 m (IZ1000).

Razlozi zbog kojih varijable za procjenu motoričkih sposobnosti, nisu ostvarile međusobnu statistički značajnu vezu sa varijablom za procjenu opšte izdržljivosti, mogu biti različite prirode. Jedno od mogućih pojašnjenja je da su ovisnici prilikom dolaska u terapijsku zajednicu “Kampus” posjedovali izrazito nizak nivo opšte izdržljivosti. Drugao pojašnjenje može ići u pravcu da su ispitanici više koriste druge sposobnosti pri procjeni opšte izdržljivosti. Ovo pojašnjenje izgleda logičnije, a na osnovu dobijenih značajnih koeficijenata korelacije sa drugim testovima, je i egzaktnije. Naime, postoji visoka vjerovatnoća da su ispitanici prilikom testiranja ove sposobnosti koristili svoje kapacitete, odnosno sposobnosti repetitivne snage, koordinacije i eksplozivne snage. Ovoj pretpostavci ide u prilog i ostvarena statistički značajna (ali niska) veza testova ravnoteže sa navedenim testovima.

Međusobna povezanost svih varijabli je na stvarnom i visokom nivou statističke značajnosti. Kod varijabli za procjenu repetitivne snage (MRCDTZ i MRSSKL) ostvarena je međusobna stvarna statistička povezanost. Sa ostalim varijablama motoričkih sposobnosti ove varijable su ostvarile također, statističku stvarnu i nisku značajnost.

*Tabela 3 Matrica interkorelacija motoričkih sposobnosti prvog mjerenja*

	MFLPRK	MFESDM	MRSSKL	MRCDTZ	MBF30M	IZ1000
MFLPRK	1,00	-0,44	-0,26	-0,02	-0,04	-0,17
MFESDM	-0,44	1,00	0,16	0,07	-0,09	0,03
MRSSKL	-0,26	0,16	1,00	0,50	-0,37	-0,20
MRCDTZ	-0,02	0,07	0,50	1,00	-0,15	-0,17
MBF30M	-0,04	-0,09	-0,37	-0,15	1,00	-0,04
IZ1000	-0,17	0,03	-0,20	-0,17	-0,04	1,00

U tabeli 4 prikazane su vrijednosti koeficijenata korelacije primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u finalnom mjerenju. Vrijednosti koeficijenata korelacije prikazanih u tabeli 4 su različite i kreću se od beznačajnih do visokih i statistički značajnih. Pregledom tabele interkorelacija varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u drugom mjerenju može se vidjeti da su primijenjene varijable za procjenu motoričkih sposobnosti ostvarile veće i statistički značajnije veze. Ostvarene veze mogu ići u prilog konstataciji da je pod uticajem redovnog sprovođenja sportskih aktivnosti u terapijskoj zajednici “Kampus”, došlo do integrisanja motoričkog statusa ovisnika, odnosno da postoji direktni proporcionalni odnos između redovnog upražnjavanja sportskih aktivnosti i motoričkih sposobnosti ovisnika.

**Tabela 4** Matrica interkorelacija motoričkih sposobnosti drugog mjerenja

	<b>MFLPRK</b>	<b>MFESDM</b>	<b>MRSSKL</b>	<b>MRCDTZ</b>	<b>MBF30M</b>	<b>IZ1000</b>
MFLPRK	1,00	-0,62	-0,53	-0,38	0,20	0,07
MFESDM	-0,62	1,00	0,56	0,42	-0,34	-0,17
MRSSKL	-0,53	0,56	1,00	0,50	-0,24	-0,29
MRCDTZ	-0,38	0,42	0,50	1,00	-0,09	-0,28
MBF30M	0,20	-0,34	-0,24	-0,09	1,00	-0,31
IZ1000	0,07	-0,17	-0,29	-0,28	-0,31	1,00

### **Analiza parcijalnih kvantitativnih promjena (razlika) varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti**

Analizom rezultata (T-testa) u prostoru testova za procjenu motoričkih sposobnosti (tabela 5) može se vidjeti da su rezultati aritmetičkih sredina (Mean) u finalnom mjerenju bolji od rezultata u inicijalnom mjerenju, kod svih primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti ovisnika. Na osnovu prikazanih rezultata aritmetičkih sredina (Mean) u inicijalnom mjerenju (prilikom ulaska u terapijsku zajednicu) i finalnom mjerenju (prilikom odlaska sa tretmana iz terapijske zajednice), kao i na osnovu značajnosti i promjena (p) testiranih (T-testom) može se zaključiti da je redovno sprovođenje sportskih aktivnosti u terapijskoj zajednici proizveo parcijalne promjene (efekte) kod svih primijenjenih varijabli, a vrijednosti (T-testa) bile su značajne na nivou  $p=0,01$  i  $p=0,05$ .

Pregledom vrijednosti aritmetičkih sredina (Mean) u inicijalnom i finalnom mjerenju može se vidjeti da je najveće poboljšanje rezultata u finalnom mjerenju došlo kod sljedećih testova motoričkih sposobnosti: MFESDM- testa koji mjeri eksplozivnu snagu; MRSSKL i MRCDTZ – testova za procjenu repetitivne snage i testa opšte izdržljivosti IZ 1000 M – trčanje na 1000 m.

Daljnjom analizom značajnosti promjena (p) testiranih (T-testom) može se uočiti da je kod svih testova motoričkih sposobnosti kod kojih je došlo do poboljšanja rezultata u finalnom mjerenju vrijednosti aritmetičkih sredina (Mean) došlo i do statističke značajnosti, odnosno postigli su pripadajući im koeficijent statističke značajnosti (p).

Dakle, sve varijable za procjenu motoričkih sposobnosti testirane (T-testom) postigle su pripadajući im koeficijent statističke značajnosti (p) i time ukazuju da je u svim primijenjenim varijablama došlo do statistički značajnih parcijalnih promjena (razlika), odnosno da je redovno sprovođenje sportskih aktivnosti izazvalo pozitivne efekte.

Na osnovu dobijenih parametara može se konstatovati da su dobijene značajne promjene (parcijalni kvantitativni efekti), kod svih varijabli u prostoru motoričkih sposobnosti, kao rezultat redovnog sprovođenja sportskih aktivnosti u terapijskoj zajednici.

*Tabela 5 Rezultati T-testa u prostoru motoričkih sposobnosti*

	Mean	Std.Dv.	N	Std.Err.	Reference – Constant	t-value	df	p
MFLPRK	1,4667	4,18316	30	0,763738	0,00	1,9204	29	0,054693
MFESDM	191,3000	16,96884	30	3,098071	0,00	61,7481	29	0,000000
MRSSKL	16,0667	6,86286	30	1,252981	0,00	12,8228	29	0,000000
MRCDTZ	21,3333	5,96156	30	1,088427	0,00	19,6001	29	0,000000
MBF30M	5,0890	0,74804	30	0,136572	0,00	37,2623	29	0,000000
IZ1000	285,9107	26,32321	30	4,805939	0,00	59,4911	29	0,000000
MFLPRK	-3,3667	3,15664	30	0,576321	0,00	-5,8417	29	0,000002
MFESDM	209,1333	11,24257	30	2,052603	0,00	101,8869	29	0,000000
MRSSKL	30,9333	6,23081	30	1,137585	0,00	27,1921	29	0,000000
MRCDTZ	41,0333	9,45947	30	1,727055	0,00	23,7591	29	0,000000
MBF30M	4,3180	0,53984	30	0,098561	0,00	43,8103	29	0,000000
IZ1000	251,3103	30,61189	30	5,588942	0,00	44,9656	29	0,000000

Na osnovu dobijenih rezultata T-testa za odabrani uzorak ispitanika može se konstatovati da je pod uticajem redovnog sprovođenja sportskih aktivnosti u terapijskoj zajednici „Kampus“ došlo do statističkih značajnih parcijalnih kvantitativnih promjena kod ispitanika – ovisnika u svim primijenjenim varijablama motoričkih sposobnosti. Može se konstatovati da redovno sprovođenje sportskih aktivnosti u terapijskoj zajednici „Kampus“ značajno doprinese poboljšanju motoričkih sposobnosti ispitanika-ovisnika.

U svijetu u kojem danas živimo i koji nas okružuje prisutni su mnogi poroci kojima su izloženi kako pojedinci, posebno mlađa populacija tako i društva u cjelini. U takvom okruženju i ambijentu življenja teško je naći načina da se čovjek uspješno suprotstavi svim tim porocima savremenog života.

Sport važi za jedan od globalnih fenomena koji bi mogao preventivno djelovati protiv takve vrste poroka upravo zbog činjenice da ga upražnjava veliki broj odraslih osoba, pa i mlađe populacije, odnosno učenika u bilo kom obliku. Sport je usko povezan sa različitim sferama društvenog života, pa se opravdano postavlja pitanje povezanosti sporta sa institucijama obrazovanja i porodicom.

## ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrđivanje promjena (kvantitativnih razlika) motoričkih sposobnosti ispitanika-ovisnika nastalih pod uticajem redovnog sprovođenja sportskih aktivnosti i doprinos sportskih aktivnosti poboljšanju njihovog zdravstvenog stanja, resocijalizaciji, zbližavanju, podruštvljenosti i međusobnoj saradnji u terapijskoj zajednici „Kampus“.

Za potrebe ovog istraživanja ukupni efektiv uzorka ispitanika iznosio je 30 entiteta oba pola, različite starosne dobi, različite socijalne i obrazovne strukture, koji se nalaze na tretmanu u terapijskoj zajednici „Kampus“ u Rakovici kod Sarajeva. Veličina uzorka treba da pretpostavlja vjerodostojno zaključivanje i generalizaciju saznanja i da omogući da svaka korelacija, projekcija ili saturacija veća od 0.0971 bude statistički značajna na nivou od 95 % sigurnosti zaključivanja, a svaka veća od 0.1271 bude statistički značajna na nivou zaključivanja od 99 % sigurnosti.

Za procjenu motoričkih sposobnosti primijenjeno je 6 testova koji pokrivaju prostor fleksibilnosti, eksplozivne i repetitivne snage, brzine trčanja i aerobne izdržljivosti.

Na ovaj način željelo se doći do podataka kako redovne sportske aktivnosti u terapijskoj zajednici utiču na poboljšanje zdravlja ovisnika i prevenciju ovisnosti, kao i na poboljšanje tjelesnog statusa u cjelosti. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

Osnovni centralni i disperzioni parametri primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u inicijalnom i finalnom mjerenju pokazuju normalnu distribuciju rezultata.

Koeficijenti korelacija primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti pokazuju osrednju i visoku povezanost primijenjenih varijabli.

Bavljenje sportom djeluje pozitivno na emocionalno zdravlje, a dosadašnja istraživanja pokazuju da je tjelesna aktivnost u značajnoj korelaciji sa emocionalnim stanjem osobe. Stanje napetosti, bilo koje vrste, može se profiltrirati kroz sportsku aktivnost, tj. stiče se znanje kako selektirati i kontrolisati ispoljavanje emocionalnih reakcija.

Sport omogućava prikladno korištenje mehanizma odbrane, kao što su, kompenzacija, indetifikacija, sublimacija itd. To znači da sport služi kao sredstvo socijalizacije ličnosti. Sport i sportske aktivnosti jesu značajne u životu svakog pojedinca, međutim ne može da nadoknadi sve ostale propuste i greške koje su ranije učinjene.

Na osnovu dobijenih rezultata i njihove interpretacije može se reći da redovno sprovođenje sportskih aktivnosti kod ispitanika-ovisnika pozitivno utiče na razvoj motoričkih sposobnosti i zdravstvenog stanja ovisnika u cjelini.

## LITERATURA

- Bajrić, O., Mikić, B. (2001). Skale vrednovanja rezultata bazičnih motoričkih sposobnosti i predočavanje individualnih profila ispitanika – regruta, »*Sport u teoriji i praksi*«, Godina 5. – broj 1, ISSN 1552 – 5750, Sarajevo. str. 37 – 44.
- Bajrić, O., Bajrić, S., Lolić, D., Lolić, N. (2012). Faktorska analiza strukture motoričkog znanja sportskih igara učenika završnih razreda srednje stručne škole, *Zbornik naučnih i stručnih radova, prvi dio, sa 5. Međunarodnog simpozijuma „Sport i zdravlje“*, Tuzla.
- Bajrić, O., Lolić, D., & Bajrić, S. (2013). Odbojka u teoriji i praksi, Panevropski univerzitet “Apeiron”, Banja Luka.
- Bonacin, D. (2010). *Uvod u kvantitativne metode*. Travnik: Edukacijski fakultet.
- Bonacin, D., Bilić, Ž., Bonacin, Da. (2012). *Uvod u kineziološku analizu*. Travnik: Univerzitet u Travniku.
- Bonacin, D. (2005). *Metodologija identifikacije procesa*. Kaštela: Vlastito izdanje.
- Kozarčanin, A. (1999). *Sociologija sporta*, Fakultet za fizičku kulturu, Sarajevo.
- Kurelić, N. (1967). *Osnovi sporta i sportskog treninga*, „Sportska knjiga“ Beograd.
- Lazarević, Lj. (1994): *Psihološke osnove fizičke kulture*, Fakultet fizičke kulture, Beograd.
- Malacko, J., Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i TO.
- Mikić, B. (1999): *Testiranje i mjerenje u sportu*, Fiziološki fakultet, Tuzla.
- Milas, G. (2004): *Ličnost i društveni stavovi*, Jastrebarsko, Naklada Slap.
- Bajrić, O., Bašić, I. (2020): *Metodika fizičkog vaspitanja*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Zovko, S. (2011). Utjecaj politike smanjenja šteta zlouporabe droga na promjenu zdravstvenog ponašanja intravenskih korisnika droga, doktorska disertacija.
- Zuckerman-Itković, Z. (2010). Istraživanje ovisnosti bez droga kod studentske populacije, Sveučilište Zadar.

## EFFECTS OF SPORTS ACTIVITIES ON CHANGING THE MOTOR STATUS OF EXAMINEES

**Osmo Bajrić<sup>1</sup>, Aida Bačić Bajrić<sup>2</sup>, Adis Hadžić<sup>3</sup>, Rašid Hadžić<sup>4</sup>,**

*<sup>1</sup>Apeiron Pan-European University, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

*<sup>2</sup>JU Health Center, Travnik, Bosnia and Herzegovina*

*<sup>3</sup>Campus Therapeutic Community, Rakovica-Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

*<sup>4</sup>Faculty of Sports and Physical Education, University of Montenegro*

**Summary:** *The main goal of this study was to determine the quantitative changes (differences) in motor skills of examinees, under the influence of regular sports activities during rehabilitation in the therapeutic community "Campus" in Rakovica. For the purposes of this research, the total effect of the sample of respondents was 30 entities of both gender, different ages, different social and educational structures, who are being treated in the therapeutic community "Campus".*

*A set of six tests covering space flexibility, explosive and repetitive power, running speed and aerobic endurance was applied to assess motor skills. The measurement of motor abilities was performed at two time points (initial and final).*

*To determine the partial quantitative changes (differences) in motor skills, the analysis of T-test results was applied.*

*The results of the analysis of the t test results indicate that there were statistically significant quantitative changes (differences) in motor skills influenced performing regular sports activities.*

**Key words:** *sports activities, examinees, motor skills, T - test.*





Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 796.01/.09:001.891

Originalni naučni članak

## DETERMINANTE BRZINE UDARCA DOMINANTNOM I NEDOMINANTNOM NOGOM U FUTSALU; PRIMJENA REGRESIJSKOG MODELIRANJA

Ivan Zeljko<sup>1</sup>, Damir Sekulić<sup>2</sup>, Toni Modrić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet prirodoslovno–matematičkih i odgojnih znanosti, Sveučilišta u Mostaru, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Kineziološki fakultet Split, Sveučilište u Splitu, Hrvatska

**Sažetak:** Brzina udarca je bitna odrednica uspjeha u futsalu, stoga bolje razumijevanje faktora koji je determiniraju može imati pozitivan utjecaj na performanse cijele ekipe. Cilj ove studije je bio utvrditi vezu između brzine udarca, te antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti. Ispitanici su bili profesionalni futsal igrači ( $n=75$ ) iz ekipa ( $n=7$ ) koje se natječu na najvišoj razini nacionalnih natjecanja u Hrvatskoj i BiH. Nezavisne varijable su uključivale tjelesnu visinu (TV), tjelesnu masu (TM), potkožno masno tkivo (PMT), skok iz čučnja s pripremom (CMJ), skok u dalj s mjesta (SDU), sprint 10m (S10m) i test agilnosti 20-yardi (20Y). Zavisne varijable su bile brzina udarca dominantnom (BUD) i nedominantnom nogom (BUN). Regresijskom analizom objašnjeno je 41 % varijance za BUN, regresijski model se pokazao valjanim, te se 20Y pokazao najboljim determinantom za BUN ( $b=-0.35$ ,  $p<0.05$ ). Regresijski model za BUD se nije pokazao valjanim. Ovakvi rezultati ukazuju da su BUN i BUD determinirani različitim faktorima.

**Ključne riječi:** mali nogomet, antropometrijske karakteristike, motoričke sposobnosti, udarac lopte, regresijske analiza

### UVOD

Futsal je timski sport u kojem dvije ekipe, svaka sastavljena od četiri igrača u polju i jednog vratara, igraju 2 x 20 minuta na terenu dimenzija 40 x 20 metara. Karakteriziraju ga brze izmjene visoko intenzivnih perioda igre i kratkih perioda odmora, te veliki broj sprintova i brzih promjena smjera (Sekulic i sur., 2020). Za vrijeme utakmice je moguće napraviti neograničen broj izmjena, što posljedično može rezultirati jako visokim fizičkim zahtjevima u igri (Castagna, D'Ottavio, Vera, & Álvarez, 2009). Tako igrači tijekom utakmice prijeđu 3500 - 4500 metara, od čega u prosjeku 26 % otpada na visoko intenzivno trčanje (Barbero-Alvarez, Soto, Barbero-Alvarez, & Granda-Vera, 2008). Osim toga, igrači preko 80 % vremena utakmice imaju srčanu frekvenciju 85 % od FS max ili veću (Ayarra, Nakamura, Iturricastillo, Castillo, & Yanci, 2018).

Kako bi se uspješno mogli nositi s tako visokim fizičkim zahtjevima u igri, igrači moraju imati visoko razvijene aerobne i anaerobne kapacitete. Također, visoka razina jakosti, snage, brzine i agilnosti je potrebna za uspješno izvođenje specifičnih futsal kretnji kao što su ubrzanja, zaustavljanja, skokovi, udarci, driblinzi i slično (Sekulic i sur., 2021). Pored motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, na izvođenje specifičnih futsal kretnji bitno utječu i antropometrijske

karakteristike igrača, kao što su tjelesna masa ili potkožno masno tkivo. Međutim, da bi igrači bili uspješni u igri, osim fizičkih i morfoloških kvaliteta, igrači moraju imati visoku razinu tehničko-taktičkih vještina (Naser, Ali, & Macadam, 2017).

Jedna od najvažnijih karakteristika koja razlikuje uspješne i manje uspješne futsal igrače je brzina udarca lopte (Sekulic i sur., 2021). Naime, prethodno provedene studije koje su istraživale poveznicu indikatora uspješnosti i karakteristike futsal igrača pokazale su da je brzina udarca lopte bitna odrednica uspjeha u futsalu (Ramos-Campo, Rubio-Arias, Carrasco-Poyatos, & Alcaraz, 2016; Sekulic i sur., 2021). S obzirom da je udarac lopte ključan za postizanje gola i posljedično za ostvarivanje pozitivnog ishoda utakmice, ovakvi nalazi nisu iznenađujući. Naravno, brzina udarca nije jedina komponenta za uspješno izveden udarac, ali svakako označava važan element koji utječe na performanse cijele ekipe (Ramos-Campo i sur., 2016).

Unatoč osobitoj važnosti, faktori koji utječu na brzina udarca u futsalu su relativno slabo istraživani. Naime, prethodno provede studije u futsalu su se najčešće fokusirale na fizičke zahtjeve u igri (Barbero-Alvarez i sur., 2008; Naser i sur., 2017), antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti igrača (Ayarra i sur., 2018; Ramos-Campo i sur., 2016; Sekulic i sur., 2020) ili na ponašanje igrača tijekom samog udarca koristeći kinematičke parametre (Barbieri, Gobbi, Santiago, & Cunha, 2015). Koliko je poznato, samo jedna studija je analizirala direktnu poveznicu različitih faktora i brzinu udarca. Konkretno, Sekulic i sur. su korelirali brzinu udarca s antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima igrača (Sekulic i sur., 2021).

Iako je ova studija omogućila vrijedna saznanja o faktorima koji mogu biti povezani s većom brzinom udarca, primijenjenom statističkom metodom je znanje o faktorima koji određuju brzinu udarca ograničeno. Konkretno, iz prethodno spomenute studije se ne može zaključiti u kojoj će se mjeri povećanjem antropometrijskih karakteristika ili motoričkih sposobnosti povećati i brzina udarca. Jedna od metoda kojom je moguće predvidjeti brzinu udarca na temelju antropometrijskih karakteristika ili motoričkih sposobnosti je regresijska analiza (Alexopoulos, 2010).

Štoviše, regresijskom analizom je moguće utvrditi kojim faktorima i u kojoj mjeri je objašnjena brzina udarca u futsalu. Tako dobiveni rezultati mogli dati jasan uvid koji faktori i u kojoj mjeri su ključni za poboljšanje brzine udarca. Kako je brzina udarca bitna odrednica uspjeha (Ramos-Campo i sur., 2016; Sekulic i sur., 2021), bolje razumijevanje faktora kojim je brzina udarca determinirana može imati pozitivan utjecaj na performanse cijele ekipe. Stoga, cilj ove studije je bio utvrditi vezu između brzine udarca posebno za dominantnu i nedominantnu nogu (kriterij), te antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti (prediktori) koristeći regresijsku analizu.

## METODE

Uzorak ispitanika je uključivao 75 muških profesionalnih futsal igrača (dob:  $25.1 \pm 5.1$  godina, tjelesna visina:  $182.3 \pm 6.2$  cm, tjelesna masa:  $80.8 \pm 10.4$  kg) iz sedam futsal ekipa koje su natjecale na najvišoj razini nacionalnih natjecanja u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini. Ispitanici su odabrani na temelju sljedećih kriterija: minimalno 7 godina aktivnog sudjelovanja u futsal, stariji od 18 godina, bez ozljeda ili bolesti, redovito izvođenje standardnog treninga najmanje 3 tjedna prije testiranje. Vratari nisu bili uključeni u ovoj studiji zbog specifičnosti pozicije u igri. Svi ispitanici su testirani tijekom 3 tjedna u rujnu 2019. godine na početak natjecateljskog dijela sezone. U tom periodu su trenirali 10–12 h ( $5-6 \times 2$  h) na standardnom futsal terenu, te 3h ( $2 \times 1.5$ h) u teretani. Ova studija je odobrena od strane etičkog povjerenstva

Kineziološkog fakulteta u Splitu. Svim ispitanicima su objašnjeni svrha, korist i rizici studije, te su svi potpisali dobrovoljni pristanak za sudjelovanje.

Testiranje je provedeno tijekom dva dana. Prvi dan su ispitanici prije početka testiranja odgovarali na pitanja o svojoj dobi, trenažnom i zdravstvenom statusu, igračkom iskustvu, te razini natjecanja na kojoj su igrali. Nakon što su ispitanici upoznati s testovima, pristupilo se mjerenju antropometrijskih karakteristika: tjelesna visina (TV), tjelesna masa (TM), potkožno masno tkivo (PMT). Daljnja procedura je uključivala mjerenje motoričkih sposobnosti: skok iz čučnja s pripremom (CMJ), skok u dalj s mjesta (SDU), sprint 10m (S10m) i test agilnosti 20-yardi (20Y). Sljedeći dan mjerena brzina udarca dominantnom nogom (BUD) i brzina udarca nedominantnom nogom (BUN). Kako bi se minimizirali utjecaji dnevnih i klimatskih uvjeta, svi testovi su obavljani u sportskoj dvorani na parketu od 8:00 do 11:00 sati. Prije početka testiranja sudionici su obavili standardno zagrijavanje koje je uključivao trčanje 5 minuta individualnim tempom, 5 minuta dinamičko istezanje, te 5 minuta vježbe visokog intenziteta specifične za futsal (npr. sprintovi, promjene smjera i sl.).

TV i TM su mjerene Seca stadiometrom i vagom (Seca, Birmingham, Ujedinjeno Kraljevstvo), a PMT kaliperom (Holtain, London, Ujedinjeno Kraljevstvo). TV je mjerena bez obuće do najbliže 0,1 cm. PMT je izračunato na temelju gustoće tijela (GT) prema sljedećoj formuli:  $GT = 1,162 - 0,063 \log \sum 4KN$  (gdje  $\sum 4KN$  = suma 4 kožna nabora: biceps, triceps, subscapular, suprailiac). GT je potom konvertirana u postotak masnog tkiva:  $\%PMT = (4,95/BD - 4,5) \times 100$  (Sekulic i sur., 2021). CMJ je mjereno Optojump sistemom (Microgate, Bolzano, Italy). U ovom testu, ispitanik iz uspravnog položaja, držeći ruke na bokovima, izvodi maksimalni vertikalni skok nakon prethodnog kretanja dolje u poziciju čučnja. Prilikom SDU ispitanici stoje nogama na mjernoj skali (ELAN, Begunje, Slovenija), te se duljina ispravnog skoka bilježi u cm od pete stopala koje je najbliže točki odraza. Ispitanici su oba test napravili po tri puta, uz odmor od 30 sekunda između pokušaja, te se najbolji rezultat uzeo kao konačan. S10m je mjereno Powertimer Newtest sustavom (Oulu, Finska). Početni položaj ispitanika u ovom testu je bio u visokom startu 1 metar iza startne linije. Start je bio proizvoljan, a vrijeme se počelo mjeriti prelaskom startne linije, te završilo prelaskom linije udaljene 10 metara. Ispitanici su imali ukupno tri pokušaja, s 2 minute pauze između pokušaja, te je najbolje vrijeme smatrano konačnim rezultatom. 20Y je korišten kao mjera opće agilnosti. Ovaj test mjeri sposobnost ispitanika da napravi brzu promjenu smjera pod 180°. Test je organiziran s tri čunja, međusobno udaljena 5 yardi i postavljena na istoj liniji. Početna pozicija ispitanika je u bočnom stavu 0.5 m prema desno. Ispitanik kreće od srednjeg čunja, trči maksimalno brzo 5 yardi do lijevog čunja, izvodi okret za 180°, te trči 10 yardi do suprotnog čunja. Nakon toga opet izvodi okret od 180°, te trči 5 yardi do srednjeg čunja. Za mjerenje je korišten Powertimer Newtest sistem (Oulu, Finland). Ispitanici su imali ukupno tri pokušaja, s pauzom od 60 sekunda između pokušaja, te je najbolje vrijeme smatrano konačnim rezultatom. BUD i BUN su ocjenjivani udarcima s 10-metarskih točaka koje se koriste u malom nogometu za akumulacijske kaznene udarce. Hiperfrekventni radarski instrument tipa Stalker, s pogreškom od 0.16 km/h (Stalker Professional Radar, Radar Sales, Plymouth, MA, SAD) postavljen je 30 cm iznad tla iza gola. Ispitanici su trebali izvesti udarac futsal loptom standardne veličine s obje noge. Ukoliko je udarac promašio radar, mogli su ga ponoviti. Ukupno je izvedeno pet pokušaja za svaku nogu s pauzom 30-60 sekunda između pokušaja, te je najveća postignuta brzina korištena kao konačan rezultat.

Kolmogorov-Smirnovljevim testom je potvrđeno da su svi podaci normalno distribuirani. Utjecaj antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti (prediktori) na

brzinu udarca (kriterij) analiziran je regresijskom analizom. S ciljem utvrđivanje valjanosti regresijskih modela, ispitanici su nasumično podijeljeni u dvije približno jednake grupe: (i) validacijski dio uzoraka ispitanika (n=38), (ii) kros-validacijski dio uzoraka ispitanika (n=37). U prvoj fazi, regresijska analiza napravljena na validacijskom dijelu uzoraka ispitanika posebno za BUD i BUN. U drugoj fazi, jednadžba dobivenog modela je primijenjena na kros-validacijski dio uzoraka ispitanika. Provjera valjanosti modela je zatim procijenjen izračunom Pearsonovog koeficijenta korelacije između stvarnih i izračunatih vrijednosti (Sisic, Jelicic, Pehar, Spasic, & Sekulic, 2015). Sve statističke obrade podataka su se provele koristeći program Statistica v.13., a nivo statističke značajnosti je postavljen na  $p < 0.05$ .

## REZULTATI

Tablica 1 predstavlja regresijsku analizu izračunatu na validacijskom dijelu uzoraka ispitanika za BUD. Linearnom kombinacijom antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti objašnjeno je 56 % varijance za BUD ( $p = 0.01$ ). Nisu utvrđeni statistički značajni parcijalni regresijski koeficijenti (svi  $p > 0.05$ ).

*Tablica 1. Regresijska analiza za brzinu udarca dominantnom nogom (BUD) izračunata na validacijskom dijelu uzoraka ispitanika.*

	$\beta$	(SE) $\beta$	b	(SE)b	t-vrijednost	p
Intercept			90.57	46.26	1.96	0.06
TV	0.24	0.19	0.23	0.18	1.28	0.21
TM	0.26	0.20	0.13	0.10	1.28	0.21
PMT	0.01	0.15	0.02	0.23	0.07	0.94
CMJ	0.03	0.17	0.03	0.21	0.16	0.87
SDM	0.29	0.20	0.09	0.07	1.41	0.17
S10M	-0.23	0.16	-13.15	9.25	-1.42	0.17
20Y	-0.35	0.20	-8.47	5.02	-1.69	0.10
R=0.75; R <sup>2</sup> =0.56; p=0.01						

**Legend:**  $\beta$  – standardizirani regresijski koeficijent, SE – standardna pogreška, b – nestandardizirani regresijski koeficijent, R – koeficijent višestruke korelacije, R<sup>2</sup> – koeficijent determinacije

Tablica 2 predstavlja regresijsku analizu izračunatu na validacijskom dijelu uzoraka ispitanika za BUN. Regresijski model izračunat korištenjem antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti objasnio je 41 % varijance za BUN ( $p = 0.02$ ). Statistički značajan parcijalni regresijski koeficijent je 20Y ( $b = -0.35$ ,  $p < 0.05$ ).

**Tablica 2.** Regresijska analiza za brzinu udarca nedominantnom nogom (BUN) izračunata na validacijskom dijelu uzoraka ispitanika.

	$\beta$	(SE) $\beta$	b	(SE)b	t-vrijednost	p
Intercept			113.09	76.94	1.47	0.15
TV	0.09	0.22	0.13	0.30	0.42	0.68
TM	0.27	0.24	0.19	0.17	1.11	0.28
PMT	0.04	0.17	0.10	0.39	0.25	0.80
CMJ	-0.21	0.20	-0.35	0.34	-1.03	0.31
SDM	0.28	0.24	0.13	0.11	1.19	0.24
S10M	0.07	0.19	5.61	15.38	0.36	0.72
20Y	-0.55	0.24	-19.07	8.34	-2.29	0.03

R=0.64; R2=0.41; p=0.02

Regresijski model korišten na validacijskom dijelu uzoraka ispitanika za BUD i BUN je bio:

1.  $BUD = 90.57 + 0.2309 \times TV + 0.13 \times TM + 0.02 \times PMT + 0.03 \times CMJ + 0.09 \times SDM - 13.15 \times S10M - 8.47 \times 20Y$
2.  $BUN = 113.09 + 0.13 \times TV + 0.19 \times TM + 0.10 \times PMT - 0.35 \times CMJ + 0.13 \times SDM + 5.61 \times S10M - 19.07 \times 20Y$

Nakon primjene regresijskih modela na kros-validacijski dio uzoraka ispitanika, korelacije između stvarnih i izračunatih vrijednosti je iznosila 0.15 za BUD ( $p > 0.05$ ) i 0.41 za BUN ( $p = 0.01$ ).

## DISKUSIJA

Ovo je jedna od prvih studija koja je imala za cilj utvrditi vezu između BUD i BUN (kriterij), te antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti (prediktori) koristeći regresijsku analizu. Rezultati pokazuju da regresijski modela za BUD nije valjan. S druge strane, linearnom kombinacijom antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti objašnjeno je 41 % varijance za BUN. Regresijski model se pokazao valjanim, te se agilnost igrača pokazala najboljim prediktorom za BUN. Konkretno, testom 20Y je objašnjeno 24 % varijance, dok je svim ostalim prediktorima zajedno (TT, TV, PMT, CMJ, SDM, S10M) objašnjeno 17 % varijance za BUN. Ovakvi rezultati jasno pokazuju da će s povećanjem agilnosti igrači moći povećati i BUN. Ukratko, poboljšanjem rezultata na testu 20Y za otprilike 0.5 sekundi se može očekivati poboljšanje BUN za 1 km/h.

Glavni razlog zbog kojeg bi povećanje agilnosti moglo dovesti do povećanja BUN je vjerojatno ekscentrična snaga dominantne noge. Naime, agilnost predstavlja sposobnost brze promjene smjera (Perić, Gilić, & Sekulić, 2021). Jedan od ključnih faktora za uspješno izvođenje brze promjene smjera je ekscentrična snaga nogu koja pomaže apsorbirati vanjske sile, te stabilizirati i u konačnici zaustaviti tijelo prije same izvedbe promjene smjera (Chaabene, Prieske, Negra, & Granacher, 2018). Posebno je važna ekscentrična snaga dominantne noge

kojom se igrači najčešće koriste kod promjene smjera (Rouissi i sur., 2016). Jasno je, dakle, da agilniji igrači imaju veću razinu ekscentrične snage dominantne noge.

S druge strane, ekscentrična snaga dominantne noge ima važnu ulogu i kod udarca lopte nedominantnom nogom. Slično kao kod promjene smjera, dominantna (stajna) noga je kod udarca nedominantnom nogom odgovorna za stabilnost tijela tijekom faze zamaha i udarca (Rodríguez-Lorenzo, Fernandez-del-Olmo, Sanchez-Molina, & Martín-Acero, 2016). Ovakav način rada karakterizira negativna snaga, prilikom čega su mišići stajne noge pretežno u ekscentričnom režimu rada (Rorke, 1995). Dakle, veća ekscentrična snaga dominantne noge vjerojatno utječe na bolju stabilnost tijela kod udarca nedominantnom nogom, što posljedično može omogućiti efikasnije izveden udarac, te tako i veću brzinu samog udarca.

Iako veća razina agilnost može pozitivno utjecati na BUN, svakako je važno naglasiti relativno mali postotak kojim je 20Y objasnio BUN (24%). Štoviše, iako su antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti faktori koji se generalno smatraju važnim u futsalu (Ayarra i sur., 2018; Ramos-Campo i sur., 2016; Sekulic i sur., 2020), u ovoj studiji su pojedinačno objasnili mali postotak varijance za BUN. To sugerira da se za povećanje BUN bolje fokusirati na druge faktore, nego pojedinačno na snagu, brzinu, agilnost ili redukciju tjelesne mase.

Međutim, s obzirom da su antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti zajedno objasnili značajan udio za BUN (41 %), izgleda da bolji morfološki i motorički statusa bitno determinira udarac nedominantnom nogom. S druge strane, kako se regresijski model za BUD se nije pokazao valjanim, to izgleda nije slučaj kod udarca dominantnom nogom. Naime, na temelju antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti korištenih u ovoj studiji nije bilo moguće objasniti BUD, što ukazuje da na udarac dominantnom nogom morfološki i motorički status igrača vjerojatno nema značajan utjecaj. Međutim, buduće studije bi svakako trebale uzeti obzir više varijabli kako bi se mogao donijeti konačan zaključak o utjecaju antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti na BUD.

Zajedno gledajući, ovakvi nalazi sugeriraju da je udarac u futsalu, bez obzira izveden dominantnom ili nedominantnom nogom, najvećim dijelom vjerojatno determiniran tehnikom samog udarca. Međutim, sukladno našim nalazima, izgleda da tehnika manje determinira udarac nedominantnom nogom. Naime, jasno je da nedominantnu nogu karakterizira manja razina fine motoričke kontrole u odnosu na dominantnu (Promsri, Haid, Werner, & Federolf, 2020), te se čini da igrači prilikom udarca nedominantnom nogom to kompenziraju drugim faktorima. Jedan od kompenzacijskih faktora vjerojatno je ekscentrična snaga dominantne noge (za detalje pogledati prethodnu diskusiju). Međutim, s obzirom da se u ovoj studiji ekscentrična snaga nije procjenjivala, buduće studije bi trebale potvrditi ovakva razmatranja.

## ZAKLJUČAK

Ova studija je pokazala da su BUN i BUD determinirani različitim faktorima. Konkretno, rezultati pokazuju da antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti mogu imati bitan utjecaj na BUN. Naime, značaja udio od 41 % kojem su prediktori objasnili kriterij u ovoj studiji ukazuje da bolji trenažni status igrača (bolje morfološke i motoričke karakteristike), te posebno veća razina agilnosti, mogli pozitivno utjecati na BUN. Nasuprot tome, antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnosti iz ove studije nije bilo moguće objasniti BUD, ukazujući da trenažni status igrača vjerojatno nema značajan utjecaj na BUD. Nalazi iz ove studije mogu pomoći trenerima futsala kako bi bolje razumjeli faktore koje determiniraju brzinu

udarca. S obzirom da je brzina udarca prethodno dokazana kako bitna odrednica uspjeha u futsalu, u konačnici bolje razumijevanje faktora kojim je brzina udarca determinirana može imati pozitivan utjecaj na performanse cijele ekipe.

## Reference

- Alexopoulos, E. C. (2010). Introduction to multivariate regression analysis. *Hippokratia*, 14(Suppl 1), 23-28. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21487487>  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3049417/>
- Ayarra, R., Nakamura, F. Y., Iturricastillo, A., Castillo, D., & Yanci, J. (2018). Differences in physical performance according to the competitive level in futsal players. *Journal of Human Kinetics*, 64(1), 275-285.
- Barbero-Alvarez, J., Soto, V., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of sports sciences*, 26(1), 63-73.
- Barbieri, F. A., Gobbi, L. T. B., Santiago, P. R. P., & Cunha, S. A. (2015). Dominant–non-dominant asymmetry of kicking a stationary and rolling ball in a futsal context. *Journal of sports sciences*, 33(13), 1411-1419.
- Castagna, C., D’Ottavio, S., Vera, J. G., & Álvarez, J. C. B. (2009). Match demands of professional Futsal: a case study. *Journal of science and medicine in sport*, 12(4), 490-494.
- Chaabene, H., Prieske, O., Negra, Y., & Granacher, U. (2018). Change of direction speed: Toward a strength training approach with accentuated eccentric muscle actions. *Sports medicine*, 48(8), 1773-1779.
- Naser, N., Ali, A., & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 15(2), 76-80.
- Perić, I., Gilić, B., & Sekulić, D. (2021). Investigating Reliability and Validity of the Tests of Change of Direction and Reactive Agility in Patients After Knee Surgery. *СПОРТСКЕ НАУКЕ И ЗДРАВЉЕ*, 22(2), 175-181.
- Promsri, A., Haid, T., Werner, I., & Federolf, P. (2020). Leg dominance effects on postural control when performing challenging balance exercises. *Brain sciences*, 10(3), 128.
- Ramos-Campo, D. J., Rubio-Arias, J., Carrasco-Poyatos, M., & Alcaraz, P. (2016). Physical performance of elite and subelite Spanish female futsal players. *Biology of sport*, 33(3), 297.
- Rodríguez-Lorenzo, L., Fernandez-del-Olmo, M., Sanchez-Molina, J. A., & Martín-Acero, R. (2016). Role of Vertical Jumps and Anthropometric Variables in Maximal Kicking Ball Velocities in Elite Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 143-154.
- Rorke, S. C. (1995). Positive (concentric) and negative (eccentric) muscular activity: A review. *Research in Sports Medicine: An International Journal*, 6(2), 147-165.
- Rouissi, M., Chtara, M., Owen, A., Chaalali, A., Chaouachi, A., Gabbett, T., & Chamari, K. (2016). Effect of leg dominance on change of direction ability amongst young elite soccer players. *Journal of sports sciences*, 34(6), 542-548. doi:10.1080/02640414.2015.1129432
- Sekulic, D., Gilic, B., Foretic, N., Spasic, M., Uljević, O., & Veršić, Š. (2020). Fitness profiles of professional futsal players: identifying age-related differences. *Biomedical Human Kinetics*, 12(1), 212. doi:<https://doi.org/10.2478/bhk-2020-0027>
- Sekulic, D., Pojskic, H., Zeljko, I., Pehar, M., Modric, T., Versic, S., & Novak, D. (2021). Physiological and Anthropometric Determinants of Performance Levels in Professional Futsal. *Frontiers in Psychology*, 11. doi:10.3389/fpsyg.2020.621763
- Sisic, N., Jelacic, M., Pehar, M., Spasic, M., & Sekulic, D. (2015). Agility performance in high-level junior basketball players: the predictive value of anthropometrics and power qualities. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 56(7-8), 884-893.

## DETERMINANTS OF KICKING SPEED BY DOMINANT AND NON-DOMINANT LEG IN FUTSAL; APPLICATION OF REGRESSION MODELING

Ivan Zeljko<sup>1</sup>, Damir Sekulic<sup>2</sup>, Toni Modric<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Science and Education, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup>Faculty of Kinesiology Split, University of Split, Croatia

**Abstract:** *The kicking speed is an important determinant of success in futsal, therefore a better understanding of the factors that determine it may positively influence team's performance. This study aimed to determine the association between kicking speed, and anthropometric characteristics and motor abilities. The participants were professional futsal players (n=75) from teams (n=7) that compete at the highest-level of national competitions in Croatia and BiH. Independent variables included body height (TV), body weight (TM), body fat (PMT), counter movement jump (CMJ), standing broad jump (SDU), sprint 10m (S10m) and 20-yards agility (20Y). The dependent variables were the kicking speed of the dominant (BUD) and non-dominant leg (BUN). Regression analysis explained 41% of the variance for BUN, the regression model was valid, and 20Y was the best determinant for BUN ( $b=-0.35$ ,  $p<0.05$ ). The regression model for BUD was not valid. These results indicate that BUN and BUD are determined by different factors.*

**Keywords:** *indoor soccer, anthropometric characteristics, motor abilities, ball kick, regression analysis*





Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087:519.2

Originalni naučni članak

## ANALIZA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI FUTSAL IGRAČA MJEŠOVITIM LINEARNIM MODELIMA: RAZLIKE IZMEĐU JUNIORA I SENIORA

Toni Modrić

Kineziološki fakultet Split, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska

*Sažetak: Cilj ove studije bio je utvrditi razlike u motoričkim sposobnostima juniora i seniora koji su se natjecali na najvišoj razini natjecanja u Bosni i Hercegovini. Uzorak ispitanika je uključivao 28 seniora i 11 juniora iz 4 futsal ekipe koje su se natjecale u futsal Premijer lige BiH u sezoni 2019/2020. Motoričke sposobnosti su analizirane testovima: skok iz čučnja s pripremom (CMJ), skok u dalj s mjesta (SDU), sprint 5m (S5m), sprint 10m (S10m), agilnosti na 10-yardi (10Y) i agilnosti na 20-yardi (20Y). Razlike između juniora i seniora analizirane su mješovitim linearnim modelima. Rezultati su pokazali da se juniori i seniori nisu razlikovali na niti jednom od testova motoričkih sposobnosti ( $t=0.02-0.51$ ,  $d=0.00-0.17$ , svi  $p>0.05$ ), ukazujući na sličan trenajni status kod juniora i seniora. Ova studija je omogućila vrijedna saznanja o motoričkim sposobnostima koje su potrebne za sudjelovanje na najvišoj razini futsal natjecanja u Bosni i Hercegovini.*

*Ključne riječi: brzina, agilnost, snaga, mali nogomet, različite razine natjecanja*

### UVOD

Futsal je dvoranska verzija nogometa koja je službeno odobrena od strane najviše nogometne organizacije (Federation de Football Association, FIFA). Igra se rekreativno, amaterski i profesionalna širom svijeta od ranih 30-ih godina prošlog stoljeća kada je prvi put predstavljen (Barbero-Alvarez, Soto, Barbero-Alvarez, & Granda-Vera, 2008). Danas futsal igra preko 12 milijuna igrača u više od 100 zemalja, što jasno pokazuje razmjere popularnosti u svijetu (Beato, Coratella, & Schena, 2014).

Strukturalna analiza futsala ukazuje da se tijekom igre uzastopno ponavljaju visoko intenzivne aktivnosti kao što su sprintovi, promjene smjera, ubrzanja, usporavanja, a gotovo četvrtinu (22.6 %) ukupne prijeđene udaljenosti igrači naprave u visoko intenzivnom trčanju (Naser, Ali, & Macadam, 2017). Da bi se mogli nositi sa tako visokim zahtjevima u igri, igrači moraju imati visoku razinu brzine, agilnosti, jakosti i snage (Sekulic et al., 2021). Ne čudi, stoga, da se ove motoričke sposobnosti smatraju jednim od ključnih faktora koji determiniraju uspješne performanse tijekom igre (Galy et al., 2015; Junior et al., 2017).

Unatoč sve većoj popularnosti, futsal je još uvijek relativno nedovoljno proučavan sport (Sekulic et al., 2020). Tako, na primjer, postoji tek nekoliko studija koju su proučavali razlike u motoričkim sposobnostima igrača koji se natječu na različitim razinama natjecanja, te rezultati

koji su autori prezentirali nisu dosljedni (Ayarra, Nakamura, Iturricastillo, Castillo, & Yanci, 2018; Nakamura et al., 2016; Sekulic et al., 2020). Konkretno, dok su neki autori izvijestili da određene motoričke sposobnosti mogu biti diskriminirajući faktor između juniora i seniora koji se natječu u Brazilu i Španjolskoj (Ayarra et al., 2018; Nakamura et al., 2016), drugi autori nisu pronašli razlike u motoričkim sposobnostima između juniora i seniora koji se natječu u Hrvatskoj (Sekulic et al., 2020).

Nedosljedni rezultati koji su autori prezentirali u ovim studijama ukazuju da i dalje nije u potpunosti jasno jesu li motoričke sposobnosti zaista faktori koji diskriminiraju igrače na različitim razinama natjecanja. Kako bi se znanje po ovom pitanju unaprijedilo, nužno je provesti dodatne studije na igračima iz različitih liga i rangova natjecanje. Štoviše, rezultati takve studije u konačnici mogu pomoći trenerima u odabiru igrača koji bolje odgovaraju višoj razini natjecanja (Nakamura et al., 2016). S obzirom da ne postoji studija koja analizirala motoričke sposobnosti futsal igrača različitih rangova natjecanja u Bosni i Hercegovini, cilj ove studije bio je utvrditi razlike u motoričkim sposobnostima juniora i seniora iz futsal Premijer lige BiH.

## METODE

Uzorak ispitanika je uključivao 28 seniora i 11 juniora iz 4 futsal ekipe su se natjecale na najvišoj razini natjecanja u Bosni i Hercegovini u sezoni 2019/2020. Ispitanici su odabrani na temelju sljedećih kriterija: minimalno 7 godina aktivnog sudjelovanja u futsalu, stariji od 18 godina, bez ozljeda ili bolesti, redovito izvođenje standardnog treninga najmanje 3 tjedna prije testiranja. Vratari nisu bili uključeni u ovoj studiji zbog specifičnosti pozicije u igri. Ova studija je odobrena od strane etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta u Splitu, te su svi ispitanici potpisali da dobrovoljno pristaju sudjelovati u ovom istraživanju.

Prije početka testiranja ispitanici su odgovarali na pitanja o svojoj dobi, trenažnom i zdravstvenom statusu, igračkom iskustvu, te razini natjecanja na kojoj su igrali. Nakon što su ispitanici upoznati s testovima, pristupilo se mjerenju motoričkih sposobnosti: skok iz čučnja s pripremom (CMJ), skok u dalj s mjesta (SDU), sprint 5m (S10m) i 10m (S10m), te agilnost 10-yardi (10Y) i 20-yardi (20Y). Prije početka testiranja sudionici su obavili standardno zagrijavanje koje je uključivao trčanje 5 minuta individualnim tempom, 5 minuta dinamičko istežanje, te 5 minuta vježbe visokog intenziteta specifične za futsal (npr. sprintovi, promjene smjera i sl.).

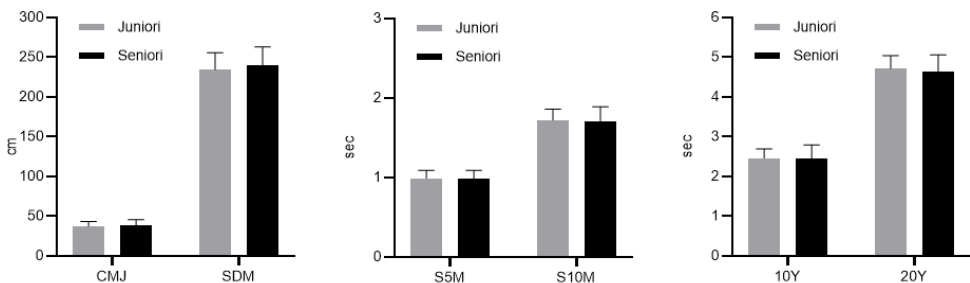
CMJ je mjereno Optojump sistemom (Microgate, Bolzano, Italy). U ovom testu, ispitanik iz uspravnog položaja, držeći ruke na bokovima, izvodi maksimalni vertikalni skok nakon prethodnog kretanja dolje u poziciju čučnja. Prilikom SDU ispitanici stoje nogama na mjernoj skali (ELAN, Begunje, Slovenija), te se duljina ispravnog skoka bilježi u cm od pete stopala koje je najbliže točki odraza. Ispitanici su oba test napravili po tri puta, uz odmor od 30 sekunda između pokušaja, te se najbolji rezultat uzeo kao konačan. S5M i S10M je mjereno Powertimer Newtest sustavom (Oulu, Finska) koji se sastojao od 3 elektronska vrata. Prva elektronska vrata postavljena su na nultom metru, druga na desetom, a treća na dvadesetom metru. Ispitanici su kretali iz stojećeg (visokog) starta s oznake postavljene 0.5 metara prije startne linije kako bi se izbjegao utjecaj tehnike samog starta na rezultat, a ispitanici su započinjali trčanje kada su se osjetili spremi. Za test S5M u obzir se uzimalo vrijeme zabilježeno između prvih i drugih elektronskih vrata, za test S10M između prvih i trećih elektronskih vrata. Kao rezultat na testu uzimao se najbolji rezultat postignut kroz tri mjerenja. Pauza između svakog mjerenja je bila 2 minute. 10Y i 20Y su bili organizirani s tri čunja, međusobno udaljena 5 yardi i postavljena na

istoj liniji. Vremenska vrata sistema Powertimer Newtest (Oulu, Finland) su bila postavljena kod srednjeg čunja. Početna pozicija ispitanika je u bočnom stavu 0.5 m prema desno. Ispitanik kreće od srednjeg čunja, trči maksimalno brzo 5 yardi do lijevog čunja, izvodi okret za 180°, te trči 10 yardi do suprotnog čunja. Nakon toga opet izvodi okret od 180°, te trči 5 yardi do srednjeg čunja. Prilikom prvog prolaska kroz vremenska vrata se bilježilo vrijeme za 10Y, a prilikom drugog za 20Y. Kao rezultat na testu uzimao se najbolji rezultat postignut kroz tri mjerenja. Pauza između svakog mjerenja je bila 60 sekundi.

Kolmogorov-Smirnovljevim testom je potvrđeno da su svi podaci normalno distribuirani. Rezultati na testovima motoričkih sposobnosti su prikazani aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. S obzirom da su ispitanici u ovoj studiji bili članovi 4 različite ekipe, razlike između juniora i seniora su utvrđene mješovitim linearnim modelima koji su uključivali identitet ekipa kao slučajni učinak (eng. random effect). Fiksni učinak (eng. fixed effect) je uključen kao kategorička varijabla s dvije razine (junior / senior). Zavisne varijabla su bile CMJ, SDM, S5M, S10M, 10Y i 20Y, te su sve bile kontinuiranog tipa. Ukupno je kreirano 6 modela, po jedan za svaku zavisnu varijablu. Cohenov d korišten je za identifikaciju veličine učinaka, te je interpretiran na sljedeći način: <0.2 trivijalan; 0.2–0.6 mali; 0.6–1.2 srednji; 1.2–2.0 veliki, i >2.0, vrlo veliki učinak. Sve statističke obrade podataka su se provele koristeći program SPSS (IBM, SPSS, Version 25.0), a nivo statističke značajnosti je postavljen na  $p < 0.05$ .

## REZULTATI

Prosječno ostvareno vrijeme za S5M i S10m kod juniora je bilo  $0.99 \pm 0.1$  sek, odnosno  $1.72 \pm 0.14$  sek, a kod seniora  $0.98 \pm 0.11$  sek, odnosno  $1.71 \pm 0.18$ . Prosječni rezultat za SDM kod juniora je bio  $234.34 \pm 21.27$  cm, a kod seniora  $240.05 \pm 22.84$  cm. Na testu CMJ su juniori u prosjeku skočili  $37.68 \pm 5.73$  cm, a seniori  $38.75 \pm 6.80$  cm. Prosječno ostvareno vrijeme za 10Y i 20Y kod juniora je bilo  $2.46 \pm 0.23$  sek, odnosno  $4.72 \pm 0.32$ , a kod seniora  $2.44 \pm 0.35$  sek, odnosno  $4.63 \pm 0.43$  (Slika 1). Međutim, linearnim mješovitim modelima nisu utvrđene statistički značajne razlike juniora i seniora nijednom od testova motoričkih sposobnosti ( $p > 0.05$ ; male veličine učinka) (Tablica 1).



Slika 1. Deskriptivna statistika za testove motoričkih sposobnosti kod juniora i seniora

**Tablica 1.** Razlike između juniora i seniora u motoričkim sposobnostima utvrđene linearnim mješovitim modelima

	<b>b</b>	<b>SE</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	<b>95% CI</b>	<b>Cohen's d</b>
<b>CMJ</b>						
<i>Intercept</i>	37.46	0.91	40.95	0.01	35.6–39.31	
Juniori	0.34	1.72	0.2	0.84	-3.15–3.83	0.06
<b>SDM</b>						
<i>Intercept</i>	235.49	3.9	60.4	0.01	225.92–245.06	
Juniori	-2.86	7.13	-0.4	0.69	-17.33–11.61	0.13
<b>S10M</b>						
<i>Intercept</i>	0.99	0.02	50.7	0.01	0.95–1.03	
Juniori	0.01	0.04	0.38	0.71	-0.06–0.09	0.12
<b>S20M</b>						
<i>Intercept</i>	1.73	0.03	53.86	0.01	1.64–1.82	
Juniori	0.02	0.04	0.51	0.61	-0.06–0.11	0.17
<b>10Y</b>						
<i>Intercept</i>	2.53	0.03	86.63	0.01	2.47–2.59	
Juniori	-0.02	0.06	-0.37	0.72	-0.13–0.09	-0.12
<b>20Y</b>						
<i>Intercept</i>	4.75	0.05	98.72	0.01	4.65–4.85	
Juniori	0.01	0.09	0.02	0.98	-0.18–0.19	0.00

## DISKUSIJA

Ovo je bila jedna od prvih studija koja je istraživala motoričke sposobnosti profesionalnih futsal igrača iz Bosne i Hercegovine s ciljem da se utvrde razlike između juniora i seniora. Rezultati su pokazali da se juniori i seniori nisu razlikovali na testovima CMJ, SDM, S10M, S20M, 10Y i 20Y.

Ovakvi nalazi su uglavnom suprotni rezultatima studija koje se istraživale motoričke sposobnosti profesionalnih futsal igrača na različitim razinama natjecanja. Na primjer, Nakamura i sur. su istraživali motoričke sposobnosti futsal igrača iz Brazila, te objavili da su juniori (karakterizirani kao igrači do 20 godina) ostvarivali bolja vremena na testovima S10M, S20m i COD (eng. change of direction). S obzirom da na testovima CMJ i SJ nisu utvrđene razlike, ova studija ukazuje da brzina i agilnost mogu biti diskriminirajući faktori brazilskih futsal igrača na različitim razinama natjecanja (Nakamura et al., 2016).

Međutim, rezultati studije koji su proveli Ayarra i sur. pokazali su da razina natjecanja ne razlikuje futsal igrače u Španjolskoj po pitanju brzinskih performansi i agilnosti (Ayarra et al., 2018). Naime, autori ove studije nisu utvrdili razlike između seniora i juniora na testovima sprinta i promjerna smjera. Ipak, autori iste studije su izvijestili razlike na testovima koji su procjenjivali horizontalne i vertikalne skakačke kapacitete, što su sugerira da snaga može biti

diskriminirajući faktori španjolskih futsal igrača na različitim razinama natjecanja (Ayarra et al., 2018).

S druge strane, rezultati studije koju su nedavno proveli Sekulic i sur. na uzorku profesionalnih futsal igrača u Hrvatskoj su suprotne prethodno spomenutim studijama (Sekulic et al., 2020). Autori ove studije su istraživali motoričke sposobnosti juniora i seniora, te nisu utvrdili razlike na niti jednom od testova koji su procjenjivali motoričke sposobnosti. Takvi rezultati sugeriraju da brzina, agilnost i snaga nisu bili diskriminirajući faktor hrvatskih futsal igrača na različitim razinama natjecanja (Sekulic et al., 2020).

Gotovo isti rezultati su utvrđeni u trenutnoj studiji koja je provedena na profesionalnim futsal igračima iz BiH. S obzirom nisu utvrđene razlike između juniora i seniora na testovima CMJ, SDM, S10M, S20M, 10Y i 20Y, jasno je da brzina, agilnost i snaga nisu bili faktori koji su diskriminirali BiH futsal igrače na različitim razinama natjecanja. Ovakvi nalazi ukazuju da se motoričke sposobnosti promatrane u ovoj studiji nisu razlikovale kod juniora i seniora. Prilikom analize ovih rezultata treba uzeti u obzir činjenicu da je trenutna studija analizirala elitne juniorske igrače koji su bili uključeni u trenažni proces na seniorskoj razini, što vjerojatno objašnjava sličnost u trenažnom statusu u odnosu na seniore (Sekulic et al., 2020).

## ZAKLJUČAK

Rezultati ove studije su pokazali da motoričke sposobnosti nisu bile diskriminirajući faktor futsal igrača na različitim razinama natjecanja, što vjerojatno ukazuje na sličan trenažni status juniora i seniora. S obzirom na nedosljednost rezultata u prethodnim studijama koje su analizirale motoričke sposobnosti igrača na različitim razinama natjecanja u drugim državama, izgleda da ne postoji konsenzus po ovom pitanju. Vrlo vjerojatno je da drugi faktori, kao što su tehnička-taktičke i mentalne karakteristike igrača, bolje diskriminiraju igrače na različitim razinama natjecanja. Međutim, s obzirom da ova studija nije analizirala tehničko-taktičke i mentalne kvalitete igrača, ova razmatranja bi svakako trebala biti potvrđena u budućim studijama.

S obzirom da je ova studija uključivale igrače elitnog ranga natjecanja, rezultati ove studije također omogućuju vrijedna saznanja o motoričkim sposobnostima koje su potrebne za sudjelovanje na najvišoj razini futsal natjecanja u BiH. Poznavanje motoričkih sposobnosti futsal igrača je od velike važnosti jer trenerima može omogućiti da upravljaju i kontroliraju programe treninga snage, brzine i agilnosti, koje se smatraju ključnim za izvođenje uspješnih futsal performansi tijekom igre. To u konačnici može pomoći trenerima da svoje igrače prilagode fiziološkim zahtjevima sporta, što će posljedično omogućiti igračima da budu efikasniji u izvršavanju futsal-specifičnih zahtjeva u igri.

## REFERENCE

- Ayarra, R., Nakamura, F. Y., Iturricastillo, A., Castillo, D., & Yanci, J. (2018). Differences in physical performance according to the competitive level in futsal players. *Journal of Human Kinetics*, 64(1), 275-285.
- Barbero-Alvarez, J., Soto, V., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of sports sciences*, 26(1), 63-73.
- Beato, M., Coratella, G., & Schena, F. (2014). Brief review of the state of art in futsal. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 56(4), 428-432.
- Galy, O., Zongo, P., Chamari, K., Chaouachi, A., Michalak, E., Dellal, A., . . . Hue, O. (2015). Anthropometric and physiological characteristics of Melanesian futsal players: a first approach to talent identification in Oceania. *Biology of sport*, 32(2), 135.

- Junior, M. A. F., Esteves, J. V. D. C., de Moraes, S. M. F., de Souza, E. A., de Moraes, A. d. J. P., & Andreato, L. V. (2017). Comparison of anthropometric and physical profiles of futsal athletes from under-17 and adult categories. *Sport Sciences for Health, 13*(1), 107-112.
- Nakamura, F. Y., Pereira, L. A., Cal Abad, C. C., Kobal, R., Kitamura, K., Roschel, H., . . . Loturco, I. (2016). Differences in physical performance between U-20 and senior top-level Brazilian futsal players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 56*(11), 1289-1297.
- Naser, N., Ali, A., & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science & Fitness, 15*(2), 76-80.
- Sekulic, D., Gilic, B., Foretic, N., Spasic, M., Uljević, O., & Veršić, Š. (2020). Fitness profiles of professional futsal players: identifying age-related differences. *Biomedical Human Kinetics, 12*(1), 212. doi:<https://doi.org/10.2478/bhk-2020-0027>
- Sekulic, D., Pojskic, H., Zeljko, L., Pehar, M., Modric, T., Versic, S., & Novak, D. (2021). Physiological and Anthropometric Determinants of Performance Levels in Professional Futsal. *Frontiers in Psychology, 11*. doi:10.3389/fpsyg.2020.621763

## **ANALYSIS OF FUTSAL PLAYERS' MOTOR ABILITIES USING LINEAR MIXED MODELS: DIFFERENCES BETWEEN JUNIORS AND SENIORS**

**Toni Modrić**

*Faculty of Kinesiology Split, University of Split, Split, Croatia*

**Abstract:** *This study aimed to determine the differences in motor abilities of juniors and seniors who competed at the highest level of futsal competition in Bosnia and Herzegovina (BiH). The participants included 28 seniors and 11 juniors from 4 futsal teams that competed in the Premier League BiH in the 2019/2020 season. Motor abilities were analysed by counter movement jump (CMJ), standing broad jump (SDU), sprint 5m (S5m), sprint 10m (S10m), agility at 10 yards (10Y) and agility at 20 yards (20Y). Differences between juniors and seniors were analysed by linear mixed models. The results showed that juniors and seniors did not differ in any of the tests of motor abilities ( $t = 0.02-0.51$ ,  $d = 0.00-0.17$ , all  $p > 0.05$ ), indicating a similar training status in juniors and seniors. This study provided valuable insights into the motor abilities required to participate at the highest level of futsal competitions in BiH.*

**Keywords:** *speed, agility, strength, indoor soccer, different levels of competition*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 796.01/.09:612.766

Originalni naučni članak

## EFEKTI PRIMJENE TRENAŽNOG PROGRAMA RADA NA TRANSFORMACIJU MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA KOŠARKAŠICA ŽKK "LJUBUŠKI"

Mile Galić<sup>1</sup>, Azer Korjenić<sup>2</sup>, Ante Vučić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Student III ciklusa studija Kineziologije na Sveučilištu „Džemal Bijedić“, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Učiteljski fakultet Sveučilišta „Džemal Bijedić“ Mostar, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>Samostalni istraživač, Mostar, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** Istraživanje efekata programiranog trenažnog rada tematika je istraživanja mnogih studija. Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje efekata tromjesečnog programiranog rada na transformaciju (promjene) morfoloških karakteristika mladih košarkašica uzrasne dobi 13 – 15 godina koje redovno treniraju u ŽKK „Ljubuški“ iz Ljubuškog.

Uzorak za istraživanje obuhvatio je 88 ispitanica-mladih koarkašica uzrasne dobi 13-15 godina koje aktivno treniraju košarku u ŽKK „Ljubuški“ iz Ljubuškog.

U istraživanju je primijenjen set od 12 varijabli za procjenu morfoloških karakteristika mjerene prema uputama Internacionalnog biološkog programa (IBP). Mjerenje morfoloških varijabli izvršeno je u dvije vremenske tačke, prije realizacije programa (inicijalno) i poslije realizacije programiranog rada (finalno).

U cilju utvrđivanja efekata tromjesečnog programiranog rada na transformaciju (promjene) morfoloških karakteristika mladih košarkašica primijenjena je faktorska analiza (metod kongruencije).

Rezultati faktorske analize pokazuju da je pod utjecajem tromjesečnog programiranog rada došlo do strukturalnih promjena morfoloških karakteristika kod tretiranog uzorka ispitanica. U odnosu na inicijalno mjerenje gdje su izolovane četiri latentne dimenzije u finalnom mjerenju došlo je do kvalitetnijeg grupisanja primijenjenih varijabli te su izolovane tri latentne dimenzije, odnosno došlo je do sužavanja hiperkonusa projekcije izolovanih glavnih komponenti u finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno mjerenje.

Dobiveni rezultati istraživanja ukazuju da dobro osmišljen i programiran trenažni rad može efikasno doprinjeti željenim promjenama morfoloških karakteristika u pravcu rasta i razvoja mladih košarkašica.

**Ključne riječi:** faktorska analiza, mlade košarkašice, programirani rad, transformacije

### UVOD

Košarka je ekipna sportska igra u kojoj se međusobno nadigravaju dvije ekipe od po pet igrača na igralištu dimenzija 28 x 15 metara. Sa kineziološkog aspekta košarka je

polistrukturalni aciklički sport u kojem se u fazama obrane i napada izvodi veliki broj vrlo složenih tehničko-taktičkih zadataka. Kako bi se uspješno izvodili svi tehničko-taktički zadaci u toku igre, učesnici košarkaške igre moraju posjedovati određene (potrebne) morfološke karakteristike, ali isto tako visok nivo motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (Cui et al., 2019). Mnoga dosadašnja istraživanja su pokazala da su morfološke karakteristike jedan od značajnih faktora u procesu selekcije pri odabiru igrača, kako pri procjeni samog kvaliteta pojedinca, tako isto i pozicije na terenu (Alejandro, Santiago, Gerardo, Carlos, & Vicente, 2015).

Stvaranje vrhunskih košarkaša i košarkašica je dugotrajan i mukotrpan posao, jer on zahtijeva organizovan, planski i dobro programirani rad zasnovan na naučnim postavkama. Zato je danas u primjeni veliki broj programa rada koji se primjenjuju u trenažnom procesu i čiji se efekti prate i blježe.

Obzirom na nedostatak istraživanja ovakve problematike na košarkašicama mlađeg uzrasta te njene važnosti u procesu selekcije mladih košarkašica cilj ovog rada je utvrđivanje efekata programiranog trenažnog rada na transformaciju morfoloških karakteristika kod mladih košarkašica uzrasta 13-15 godina u ŽKK „Ljubuški“ iz Ljubuškog.

Informacije dobivene na naučnoj osnovi u velikoj mjeri mogu unaprijediti trenažni proces košarkašica, a samim tim pozitivno uticati na sveukupni antropološki status istih.

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je bio uzet uzorak entiteta za ovo istraživanje, definirana je kao uzorak mladih košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina, koje aktivno igraju i treniraju u ŽKK „Ljubuški“ iz Ljubuškog. U istraživanju je bilo uključeno 88 djevojčica – igračica, koje treniraju u školi košarke ŽKK „Ljubuški“ iz Ljubuškog. Nikakvih posebnih ograničenja po pitanju validnosti uzorka nije bilo osim što su djevojčice uključene u ovaj uzorak u trenutku testiranja i mjerenja, kao i provedbe trenažnog rada morale biti zdrave i u cjelosti proći planirani trenažni program.

### *Uzorak varijabli*

Za procjenu morfoloških karakteristika korišteno je 12 varijabli i to:

1. Tjelesna visina.....AVISTJ,
2. Dužina nogu.....ADUŽNO,
3. Dužina ruku.....ADUŽRU,
4. Dijametar ručnog zgloba.....ADRZGL,
5. Tjelesna masa.....ATJMAS,
6. Srednji obim grudnog koša.....AOBGRK,
7. Obujam trbuha.....AOBTRB,
8. Obujam nadlaktice.....AONADL,
9. Obujam nadkoljenice.....AONADK,
10. Kožni nabor leđa.....ANABLE,
11. Kožni nabor nadlaktice.....ANABNA,
12. Kožni nabor trbuha.....ANABTR.



Mjerenje morfoloških karakteristika izvršeno prema metodi koju preporučuje Internacionalni biološki program (IBM).

### **Program rada**

Programirani trenažni rad realiziran je u trajanju od tri mjeseca (90 dana). Program je obuhvatio 36 trenažnih jedinica (3 treninga nedjeljno). Svaki trening je trajao po 90 minuta. Treninzi su realizovani primjenom provjerenih metoda i principa prilagođeni uzrasnoj kategoriji košarkašica. Svaki trening se sastojao od uvodno-pripremnog dijela, glavnog dijela i završnog dijela.

Program je sadržavao aktivnosti na poboljšanju motoričko-funkcionalnih sposobnosti i tehničko-taktičkih elemenata košarkaške igre.

### **Metode obrade podataka**

Karakteristike i veličina izabranog uzorka ispitanika, seta primijenjenih varijabli te cilja istraživanja odredile su osnovne metode za obradu podataka.

U cilju utvrđivanja efekata tromjesečnog programiranog rada na transformaciju (promjene) morfoloških karakteristika mladih košarkašica primijenjena je faktorska analiza (metod kongruencije).

## **REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM**

### **Analiza kvalitativnih promjena morfoloških karakteristika istraživnog uzorka ispitanica -- košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina pod uticajem programiranog trenažnog rada**

Pod kvalitativnim promjenama u ovom istraživanju, podrazumjevaju se efekti nastali pod utjecajem primjenjenog trenažnog programa iz košarke, na istraživani uzorak ispitanica-košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina, a koji se ogledaju u promjeni nivoa antropološkog statusa i nivoa usvojenosti situacionih elemenata košarkaške igre.

Takve promjene mogu na različite načine da utiču, ne samo na morfološki i opšti motorički status, već svakako i na efikasnost subjekta u smislu poboljšanja izvođenja specifičnih kretnih struktura iz košarke, zbog čega je analiza takvih promjena sastavni dio svake provjere unutar trenažnog rada bilo koje sportske grane pa i same košarke

### **Faktorska analiza morfoloških karakteristika istraživnog uzorka ispitanika - košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina metodom kongruencije**

Rezultati analize kvalitativnih promjena 12 morfoloških varijabli, na uzorku od 88 ispitanika košarkašica, uzrasta od 13 do 15 godina, izvedeni su faktorskom analizom – metod kongruencije. Prvo je preko Bartlett-ovog testa testirana mogućnost podvrgavanja ovog skupa morfoloških varijabli bilo kakvom tipu faktorizacije.

U tabeli 1 prikazani su rezultati Bartlett-ovog testa inicijalnom i finalnom mjerenju iz kojih je vidljivo da se podaci dobiveni tokom istraživanja mogu podvrgnuti faktorizaciji (Sig .000).

*Tabela 1. Bartlett-ov test*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		INICIJALNO FINALNO	
		.711	.813
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	927.013	1004.051
	df	87	87
	Sig.	.000	.000

Metodom kongruencije – slaganjem faktorskih skorova inicijalnog i finalnog mjerenja željelo se utvrditi da li je došlo do strukturalnih promjena u morfološkom prostoru, pod uticajem primjenjenog programa košarke u trajanju od tri mjeseca.

Faktorizacijom matrice interkorelacija manifestnih morfoloških varijabli u hiperdimenzionalnom prostoru, ekstrahirale su se latentne dimenzije (glavne komponente) kojima se objašnjava latentni morfološki prostor. Da bi se procijenila značajnost izolovanih latentnih dimenzija, primijenjen je Guttman - Kajser – ov kriterij, po kome se smatraju značajnim sve one latentne dimenzije čiji je karakteristični korijen veći ili jednak jedinici.

Veličina relativnog doprinosa svakog izolovanog faktora u objašnjenju varijanse čitavog sustava manifestnih morfoloških varijabli prikazana je postotno.

U tabeli 2. prikazani su karakteristični korijeni i objašnjeni dijelovi zajedničke varijanse inicijalnog i finalnog mjerenja morfoloških varijabli istraživanog uzorka. Kao što se vidi na inicijalnom mjerenju (tabela 2.) izolovane su četiri latentne dimenzije koje ukupni manifestni morfološki prostor objašnjavaju sa 70.34 % zajedničke varijanse.

Pojedinačan doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse, za prvu glavnu komponentu iznosi 30,96 %, za drugu 18,68 %, za treću 12,55 % i za četvrtu izolovanu komponentu 8,15 %. Rotacija je vršena direktnim oblamin metodom. Kao što se pretpostavljalo, prva glavna komponenta nosi najveći dio varijanse (30,96 %), te se može smatrati najznačajnijom mjerom svih primjenjenih mjernih instrumenata manifestnih morfoloških varijabli.

*Tabela 2. Izolirane glavne komponente morfoloških karakteristika*

Comp.	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			INICIJALNO
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	
1	4.334	30.959	30.959	4.334	30.959	30.959	
2	2.616	18.683	49.643	2.616	18.683	49.643	
3	1.757	12.548	62.191	1.757	12.548	62.191	
4	1.141	8.148	70.339	1.141	8.148	70.339	

Comp.	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			FINALNO
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	
1	6.071	40.471	40.471	6.071	40.471	40.471	
2	2.701	18.008	58.479	2.701	18.008	58.479	
3	1.473	9.823	68.301	1.473	9.823	68.301	

Uvidom u matricu strukture (inicijalno mjerenje, tabela 3) možemo zaključiti da na prvu glavnu komponentu najveću projekciju imaju varijable za procjenu volumena i mase tijela: obim trbuha (AOBTRB), obim nadlaktice (AONADL) i obim nadkoljenice (AONADK), te na osnovu toga ovu komponentu možemo definirati kao čisti **faktor volumena i mase tijela**.

Na drugu izolovanu glavnu komponentu najveću projekciju imaju varijable za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta: dužina noge (ADUŽNO), tjelesna visina (AVISTJ) i dužina ruke (ADUŽRU), i istu možemo definisati kao čisti **faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta**.

Kada je u pitanju treća izolovana glavna komponenta, možemo konstatovati da najznačajnije projekcije na istu imaju varijable: širina karlice (AŠIRKA), širina ramena (AŠIRRA) i obim grudnog koša (AOBGRK). Ova izolovana latentna dimenzija morfološkog prostora može se definirati kao mješoviti **faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta i volumena i mase tijela**.

Na četvrtu glavnu komponentu, u matrici sklopa, izoliranih glavnih komponenti statistički najznačajniju projekciju imaju varijable: kožni nabor leđa (ANABLE), kožni nabor nadlaktice (ANABNA) i kožni nabor trbuha (ANABTR). Ovu komponentu možemo definisati kao čisti **faktor potkožnog masnog tkiva**.

**Tabela 3.** Matrica strukture izolovanih glavnih komponenti morfoloških karakteristika

Varijable	INICIJALNO				FINALNO		
	Component				Component		
	1	2	3	4	1	2	3
AVISTJ	.075	.888	.055	-.035	-.012	.915	.081
ADUŽNO	-.102	.931	-.249	.042	-.151	.895	.061
ADUŽRU	-.019	.882	-.031	-.026	-.011	.832	.084
ADRZGL	.563	.245	.265	-.206	.238	.632	-.106
ATJMAS	.128	.491	.429	.378	.697	.350	.266
AOBGRK	.162	.100	.663	.095	.677	.251	-.041
AOBTRB	.870	-.100	-.042	.048	.825	.108	-.198
AONADL	.704	-.053	.004	.300	.811	.203	-.129
AONADK	.679	.034	-.019	.130	.738	.074	-.057

ANABLE	-.147	.113	.183	.831	.543	-.063	.432
ANABNA	.234	.015	.108	.736	.787	-.109	.180
ANABTR	.207	-.149	-.243	.776	.782	-.196	-.002

U tabeli 2., također su prikazani karakteristični korijeni i objašnjeni dijelovi zajedničke varijanse odabranih morfoloških varijabli u finalnom mjerenju. Kao što se vidi iz prikazane tabele u finalnom mjerenju, došlo je do sužavanja hiperkonusa projekcije izolovanih glavnih komponenti u odnosu na inicijalno mjerenje, te su izolovane tri latentne dimenzije koje ukupni manifestni morfološki prostor objašnjavaju sa 68,30 % zajedničke varijanse. Pojedinačan doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse, za prvu glavnu komponentu iznosi 40,47 %, za drugu 18,01 % i za treću 9,82 % zajedničkog varijabiliteta. I na finalnom mjerenju rotacija je vršena direktnim oblimin metodom. Kao što se pretpostavljalo, prva glavna komponenta nosi najveći dio varijanse (40,47 %), te se može smatrati najznačajnijom mjerom svih primjenjenih mjernih instrumenata manifestnih morfoloških varijabli na finalnom mjerenju. Uvidom u matricu strukture izolovanih glavnih komponenti ( finalno mjerenje, tabela 3) možemo zaključiti da na prvu glavnu komponentu najveće projekcije imaju varijable AOBTRB, obim nadlaktice (AONADL), kožni nabor nadlaktice (ANABNA), kožni nabor trbuha (ANABTR), obim nadkoljenice (AONADK), tjelesna masa (ATJMAS) i obujam grudnog koša (AOBGRK). Ovu komponentu možemo definirati kao mješoviti **faktor volumena i mase tijela i masnog tkiva**, što potvrđuje da je došlo do promjena u strukturi istraživanog morfološkog prostora pod uticajem programiranogtreznažnog rada košarke.

Na drugu izolovanu glavnu komponentu najveće projekcije imaju varijable: tjelesna visina (AVISTJ), dužina noge (ADUŽNO) i dužina ruke (ADUŽRU), i istu možemo definisati kao čisti **faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta**. Evidentno je da je druga izolirana komponenta zadržala svoju poziciju a promjene su nastupile unutar same komponente gdje je došlo do zamjene pozicije projekcija prve i druge varijable. Kada je u pitanju treća izolovana glavna komponenta, možemo konstatirati da najznačajniju projekciju na istu imaju varijable: širina ramena (AŠIRRA) i širina karlice (AŠIRKA). Ova izolovana latentna dimenzija morfološkog prostora može se definirati kao čisti **faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta**.

Uvidom u vrijednosti dominantnih varijabli u trećoj izolovanoj komponenti matrice strukture na finalnom mjerenju, također je evidentno daje došlo do sužavanja hiperkonusa projekcije istraživanih varijabli te je ista postala pregnantnija i čistija u odnosu na inicijalno mjerenje što je također svojevrsna potvrda promjena u strukturi morfološkog prostora ispitanca, pod uticajem programiranog rada košarke.

Na osnovu dobijenih rezultata unutar korelacione matrice izoliranih komponenti (inicijalno mjerenje, Tabela 4), vidimo da je statistički značajan koeficijent korelacije ostvaren između FAK-4 (koji je definiran kao faktor potkožnog masnog tkiva) i FAK-1 (koji je definiran kao čisti faktor volumena i mase tijela), a ostvareni koeficijent korelacije iznosi .237. Ovakva veza ima i svoj logičan smisao, jer izolirani faktori se nalaze u direktnoj uzajamnoj korelaciji.

**Tabela 4.** Matrica interkorelacije izoliranih faktora morfoloških karakteristika u inicijalnom i finalnom mjerenju

Component 1	2	3	4	INICIJALNO	
1	1.000	.186	.153		.237
2	.186	1.000	.073		.036
3	.153	.073	1.000		.152
4	.237	.036	.152		1.000
Component 1	2	3		FINALNO	
1	1.000	.209	.196		
2	.209	1.000	.092		
3	.196	.092	1.000		

Međutim, na osnovu dobivenih rezultata unutar korelacijske matrice izoliranih komponenti na finalnom mjerenju (Tabela 4), može se zaključiti da je statistički značajan koeficijent korelacije ostvaren između FAK- 2 (koji je definiran kao faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta) i FAK-1 (koji je definiran kao mješoviti faktor volumena, masnog tkiva i mase tijela), a ostvareni koeficijent korelacije iznosi .209. Ovakva veza ima i svoj logičan smisao, jer izolirani faktori imaju suprotan smjer uzajamne korelacije.

Uvidom u rezultate faktorske analize prostora istraživanih morfoloških varijabli možemo konstatovati da je pod uticajem definisanog programa rada košarke došlo do značajnih transformacionih promjena u strukturi morfološkog prostora. Međutim, kod ovakve konstatacije treba biti dosta obazriv jer se mora imati u vidu da su ovom uzrasno dobu značajno prisutne promjene nastale biološkim rastom i razvojem djevojčica.

## ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje efekata tromjesečnog programiranog rada (90 dana) na transformaciju (promjene) morfoloških karakteristika mladih košarkašica uzrasne dobi 13 – 15 godina koje redovno treniraju u ŽKK „Ljubuški“ iz Ljubuškog. U cilju utvrđivanja efekata tromjesečnog programiranog rada košarke (kvalitativnih promjena morfoloških karakteristika) primijenjena je faktorska analiza (metod kongruencije). Metodom kongruencije - slaganjem faktorskih skorova inicijalnog i finalnog mjerenja, utvrđeno je da je u vremenskom periodu od tri mjeseca u kojem je realizovan programirani trenažni rad košarke došlo do značajnih promjena morfoloških karakteristika (strukturnih promjena) kod mladih košarkašica. Nastale promjene mogu se pripisati efektima programiranog rada ali se ne smiju izgubiti iz vida i promjene nastale biološkim rastom i razvojem djevojčica u ovom uzrastu.

Rezultati faktorske analize daju osnovu da je u osnovnoj strukturi morfoloških karakteristika poslije provedeng trenažnog programa rada, došlo do značajnog prestrukturiranja odnosno kvalitativnih promjena u varijablama za promatranje i procjenu morfoloških karakteristika u ovom istraživanju, a efekti su se najviše očitovali u varijablama za procjenu tjelesne mase i prisutnosti masnog tkiva.

Dobiveni rezultati istraživanja ukazuju da je moguće uticati na željene promjene morfoloških karakteristika pod uticajem kvalitetno osmišljenih i u praksi realizovanih programa rada.

Naravno, niti jedan program rada nije idealan i dat za sva vremena, ali je potrebno permanentno primjenjivati i pratiti efekte različitih programa i takve informacije primjenjivati u praksi, jer samo informacije dobivene na naučnoj osnovi mogu unaprijediti trenažni rad i postizanje visokih sportskih rezultata.

## LITERATURA

- Alejandro, V., Santiago, S., Gerardo, V. J., Carlos, M. J., & Vicente, G.-T. (2015). Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *Journal of human kinetics*, 46, 99.
- Bompa, T. (2006). *Teorija i metodologija treninga*. Zagreb: Gopal.
- Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S., & Gómez, M.-Á. (2019). Key anthropometric and physical determinants for different playing positions during National Basketball Association draft combine test. *Frontiers in psychology*, 10, 2359.
- Korjenić, A., Nožinović, F. (2012). *Teorija i metodika košarke*. Mostar: Nastavnički fakultet.
- Krsmanović, C. (2010). Kanoničke relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti sa situaciono- motoričkim sposobnostima košarkaša, *Sport i zdravlje, Naučno- stručni časopis iz oblasti Sporta i fizičke kulture*, Fakultet fizičke kulture, Istočno Sarajevo.
- Mikić, B., Tanović, I., Korjenić, A., Halilagić, M. (2009). Efekti primjene modela nastave TZO-a na kvalitativne promjene motoričkih sposobnosti učenica srednjoškolskog uzrasta. Skoplje – Ohrid. XIII Međunarodni simpozijum za sport i fizičko obrazovanje mladih. *Federacija sportskih pedagoga R Makedonije*. Fakultet za fizičko vaspitanje i sport.. Godina 37.br.1. str. 111.
- Tanović, I., Memić, S., Korjenić, A. (2008). Kvalitativne promjene bazično-motoričkih sposobnosti studenata pod uticajem redovne nastave Sporta i zdravlja. Mostar. *Eduka. Časopis za obrazovanje, nauku i kulturu*. Nastavnički fakultet, Univerzitet „Dž. Bijedić“ u Mostar. Godina I. Br.1. str.155.
- Trinić, S. (2006). *Selekcija, priprema i vođenje košarkaša i momčadi*. Zagreb: Victa-Marko.

## EFFECTS OF THE APPLICATION OF THE WORK TRAINING PROGRAM ON THE TRANSFORMATION OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BASKETBALL PLAYERS ŽKK “LJUBUŠKI”

Mile Galić<sup>1</sup>, Azer Korjenić<sup>2</sup>, Ante Vučić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Phd student of Kinesiology studies at the University "Džemal Bijedić", Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup>Faculty of Teacher Education, University "Džemal Bijedić" Mostar, Bosnia and Herzegovina

<sup>3</sup>Independent researcher, Mostar, Bosnia and Herzegovina

**Abstract:** Research on the effects of programmed training work is the subject of research in many studies. The main goal of this research is to determine the effects of three-month programmed work on the transformation (change) of morphological characteristics of young basketball players aged 13-15 years who regularly train in ŽKK "Ljubuški" from Ljubuški.

The sample for the research included 88 female basketball players aged 13-15 who are actively training basketball in ŽKK "Ljubuški" from Ljubuški.

A set of 12 variables was used in the study to assess morphological characteristics as measured by the International Biological Program (IBP). Measurement of morphological variables was performed at two time points, before the realization of the program (initial) and after the realization of the programmed work (final).

*In order to determine the effects of three-month programmed work on the transformation (change) of morphological characteristics of young basketball players, factor analysis (congruence method) was applied.*

*The results of the factor analysis show that under the influence of the three - month programmed work, there were structural changes in the morphological characteristics of the treated sample of subjects. In relation to the initial measurement where 4 latent dimensions were isolated in the final measurement, there was a better grouping of applied variables where 3 latent dimensions were isolated, is there was a narrowing of the projection hyperconus of isolated main components in the final measurement compared to the initial measurement.*

*The obtained research results indicate that well-designed and programmed training work can effectively contribute to the desired changes in morphological characteristics in the direction of growth and development of young basketball players.*

**Keywords:** *factor analysis, young basketball players, programmed work, transformations*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 612.766:796.3

Originalni naučni članak

## POZICIJSKE RAZLIKE ELITNIH MLADIH KOŠARKAŠA

Mario Jeličić<sup>1</sup>, Šime Veršić<sup>1</sup>, Mario Mandir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Hrvatska

<sup>2</sup>KK Zadar, Zadar, Hrvatska

**Apstrakt:** Košarka je visoko intenzivan sport u kojem su izvođenje tehničko-taktičkih zadataka u igri uvjetovani morfološkim karakteristikama te motoričkim i funkcionalnim sposobnostima. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi koje varijable iz morfološkog, motoričkog i funkcionalnog prostora najviše razlikuju vanjske i unutarnje igrače kadetskog i juniorskog uzrasta. Uzorak ispitanika sačinjavalo je 29 igrača kadetskog juniorskog uzrasta, podijeljeni na vanjske ( $n=19$ ) i unutarnje ( $n=10$ ) igrače. Uzorak varijabli sastojao se od seta morfoloških, motoričkih sposobnosti (fleksibilnost, brzina, agilnost, eksplozivnost, jakost) i testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Za usporedbu promatranih grupa korišten je T-test i binomna logistička regresija. Kao značajan prediktor pozicije u košarci pokazao se set morfoloških varijabli u kojima su unutarnji igrači imali veće vrijednosti. S druge strane, u motoričkim varijablama koje su procjenjivale brzinu, agilnost i repetitivnu jakost vanjski igrači su zabilježili značajno bolje rezultate. Konačno, vanjski igrači su se pokazali i kao uspješniji u mjeri anaerobne izdržljivosti. Navedene spoznaje mogu se iskoristiti u procesu selekcije i treniranja mladih košarkaša.

**Cljučne riječi:** Košarka, juniori, kadeti, pozicije

### UVOD

Košarka je dvoranski ekipni sport kojem momčadi od 5 igrača igraju na terenu dimenzija 28 x 15 metara u utakmici sastavljenoj od četvrtina u trajanju od 10 minuta. Po svojoj strukturi, košarka je polistrukturalni aciklički sport u kojem se u fazama obrane i napada izvode brojni tehničko-taktički zadaci. Karakterizira je intervalni stil igranja, u kojem se izmjenjuju razdoblja visoko intenzivnih akcija i faze odmora (Scanlan, Tucker, & Dalbo, 2014). Te visoko intenzivne akcije uključuju manipuliranje s loptom u smislu vođenja, dodavanja i šutiranja, zatim kretanja u svim smjerovima i ravninama, nagla zaustavljanja, ubrzanja, skokove te mnoge druge kretne strukture (Abdelkrim, Chaouachi, Chamari, Chtara, & Castagna, 2010; Pojskić, Šeparović, Užičanin, Muratović, & Mačković, 2015). Kako bi se sve tehničko-taktičke zadatke mogle što efikasnije izvršavati, košarkaši moraju posjedovati s jedne strane određene morfološke karakteristike, a s druge zadovoljavajuću razinu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (Cui et al., 2019). Istraživanja su pokazala da su dimenzije morfološkog statusa jedan od ključnih selektivnih faktora pri odabiru igrača, kako pri procjeni same kvalitete pojedinca, tako i što se tiče pozicije na terenu (Alejandro, Santiago, Gerardo, Carlos, & Vicente, 2015). Također, trčanje u iznimno visokim brzinama, promjene smjera otprilike svake 1 do 3 sekunde te brojni bilateralni i unilateralni skokovi sugeriraju iznimnu važnost brzinsko-eksplozivnih svojstava



košarkaša (Stojanovic et al., 2019). Konačno, studije su utvrdile da elitni košarkaši provedu više od 75% vremena utakmice iznad 85% maksimalnog otkucaja srca čime se jasno ističe utjecaj funkcionalnih sposobnosti na izvedbu (Pojskić et al., 2015).

Svi nabrojani zahtjevi košarkaške igre se razlikuju između igračkih pozicija koje imaju specifične tehničko-taktičke zadatke, a jedna od osnovnih podjela je na unutarnje i vanjske igrače (Scanlan et al., 2014). Dosadašnja istraživanja koja su se bavila ovom problematikom redovito su bilježila razlike u određenim aspektima antropološkog statusa između igrača vanjskih pozicija (bekovi i niska krila) i unutarnjih (visoka krila i centri) (Abdelkrim et al., 2010; Cui et al., 2019; Jeličić, Sekulić, & Marinović, 2002; Ostojic, Mazic, & Dikic, 2006). Generalno, igrači koji su bliže košu, odnosno koji se nalaze na unutarnjim pozicijama, u pravilu su viši te imaju veću tjelesnu masu u usporedbi s vanjskim igračima (Jeličić et al., 2002; Ostojic et al., 2006). S druge strane, vanjski igrači, odnosno igrači perimetra, imaju zahtjeve igre koji uključuje više kretanja te brže i eksplozivnije manifestacije tehničko-taktičkih zadataka, pa u pravilu postizu bolje rezultate u testovima koji mjere ta svojstva (Abdelkrim et al., 2010; Cui et al., 2019; Scanlan et al., 2014). U pogledu funkcionalnih sposobnosti bolje su rezultate uglavnom bilježili vanjski igrači, dok je u mjerama jakosti bilo nekonzistentnih saznanja (Abdelkrim et al., 2010; Latin, Berg, & Baechle, 1994).

S obzirom na manjak istraživanja ove teme na uzorku košarkaša mlađih uzrasta te važnosti optimalne selekcije i pozicijskog profiliranja igrača, cilj ovog istraživanja bio je utvrditi koje varijable iz morfološkog, motoričkog i funkcionalnog prostora najviše razlikuju vanjske i unutarnje igrače kadetskog i juniorskog uzrasta.

## METODE RADA

Uzorak ispitanika sačinjavalo je 29 igrača kadetskog (prosječno 16 godina,  $n=21$ ) i juniorskog (prosječno 18 godina,  $n=8$ ) uzrasta koji su za potrebe ovog istraživanja podijeljeni na vanjske ( $n=19$ ) i unutarnje ( $n=10$ ) igrače. Testiranja su održana u rujnu 2021., sklopu priprema za sezonu 2021/2022. Mjerenja su bila podijeljena u 2 dana, s tim da je prvi dan bio rezerviran za morfološke mjere, eksplozivnost i repetitivnu jakost, dok su testovi brzine, agilnosti i anaerobne izdržljivosti mjereni drugi dan. U oba dana mjerenja su obavljena u sklopu jutarnjeg treninga, a prethodilo im je zagrijavanje s klupskim kondicijskim trenerom koje je uključivalo petominutno temperiranje, vježbe dinamičke fleksibilnosti i mobilnosti zglobova te aktivaciju.

Uzorak varijabli sastojao se od seta morfoloških mjera – tjelesna visina (TV), tjelesna masa (TM), raspon ruku (RR), dužina stopala, prikazana kroz broj tenisice (DS) i maksimalnog vertikalnog dohvata s jednom (D1) i dvije (D2) ruke; motoričkih sposobnosti – pretklon raznožno (*Eng. Sit and reach* - SR), Sargent testa (SAR), skok s nasuprotnom kretnjom (*Eng. Countermovement jump* – CMJ), čučanj skoka (*Eng. Squat jump* – SJ), propadajući skok (*Eng. Drop jump* – DJ), ponavljajući skokovi kroz 15 sekunda (15sec), maksimalan pas s prsa (PP), sklekovi (SKLEK), trbušnjaci (TRB), zgibovi (ZGIB), agilnost na 20 jardi (20Y), linijska agilnost (LA), sprint na 5 (S5), 10 (S10) i 20 (S20) metara te na  $\frac{3}{4}$  terena (otp. 22.86 metara) (S3/4); i jednog testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti – 300 jardi (300Y). Za morfološke parametre korišteni su centimetarska vrpca, antropometar i vaga. Kod SAR testa ispitanici su skakali sunožno vertikalno uz košarkašu tablu na kojoj bi s markerom označili mjesto doticanja, a čija se vrijednost kasnije mjerila centimetarskom vrpcom. Za ostale mjere eksplozivne snage nogu (CMJ, SJ, DJ, 15sec) korišten je Optogait sustav (Microgate, Bolzano, Italy), dok je Powertimer sistem (New test, Finland) upotrijebljen kod sprintova i testova agilnosti. PP se

izvodio sjedeći u stolici i bez pomicanja s naslona te s mjerila maksimalna postignuta udaljenost. U testu 20Y ispitanici su morali trčati maksimalnom brzinom u lijevom i desnom smjeru ukupno 20 jardi, počevši iz bočnog stava u središnjoj poziciji, dok je LA uključivao frontalno, bočno i trčanje unatrag oko čunjeva postavljenih na uglovima reketa. Varijable SKLEK i TRB mjerene su maksimalnim brojem ispravnim ponavljanja u 60 sekundi dok su kod ZGIB ispitanici radili do otkaza. U testu 300Y ispitanici su imali zadatak maksimalno brzo 12 puta proći udaljenost od 25 jardi.

Sve varijable su statistički deskriptivno obrađene (aritmetička sredina i standardna devijacija) te je izračunat normalitet distribucije. Za usporedbu promatranih grupa unutarnjih i vanjskih igrača korišten je Studentov T-test te binomna logistička regresija u kojoj je kao binomni kriterij postavljena pozicija (unutarnji/vanjski), a ostale promatrane varijable kao prediktori. Statistica 13.0 (Dell, Tulsa, OK, USA) je korištena za sve statističke analize.

## REZULTATI

Rezultati deskriptivne statističke analize prikazani su u tablici 1 iz koje je vidljivo da su sve varijable normalno distribuirane. Rezultati t-testa sugeriraju da postoje statistički značajne razlike između promatranih grupa ispitanika u varijablama morfološkim varijablama TV ( $p=0.01$ ), TM ( $p=0.01$ ), RR ( $p=0.01$ ), DS ( $p=0.01$ ), D2 ( $p=0.01$ ), D1 ( $p=0.01$ ), u motoričkim SKLEK ( $p=0.01$ ), ZGIB ( $p=0.04$ ), 20Y ( $p=0.01$ ), LA ( $p=0.01$ ), S5 ( $p=0.03$ ) te u mjeri anaerobne izdržljivosti 300Y ( $p=0.01$ ).

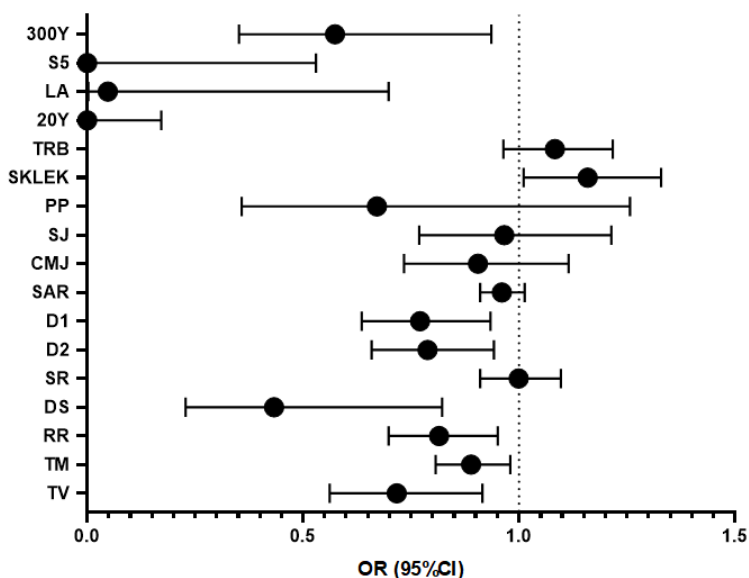
*Tablica 1. Deskriptivna statistika i T-test*

	VANJSKI		UNUTARNJI		K-S p	T-TEST	
	AS	SD	AS	SD		T	p
TV (cm)	188.53	7.34	200.95	5.62	>0.2	-4.66	0.00*
TM (kg)	77.35	11.06	89.63	9.73	>0.2	-2.96	0.01*
RR (cm)	192.66	7.22	203.25	7.39	>0.2	-3.73	0.00*
DS (n)	46.97	1.58	49.20	1.70	>0.2	-3.52	0.00*
SR (cm)	7.33	9.57	7.40	6.43	>0.2	-0.02	0.98
D2 (cm)	244.39	9.53	260.00	9.36	>0.2	-4.18	0.00*
D1 (cm)	247.50	9.15	263.85	9.18	>0.15	-4.52	0.00*
SAR (cm)	299.61	15.01	312.70	29.04	>0.2	-1.58	0.13
CMJ (cm)	35.83	3.63	37.43	4.99	>0.2	-0.93	0.36
SJ (cm)	32.34	3.36	32.78	4.37	>0.2	-0.28	0.78
DJ (rsi)	1.38	0.38	1.36	0.46	>0.2	0.13	0.90
15sec (rsi)	1.54	0.24	1.40	0.43	>0.2	1.07	0.30
PP (m)	12.41	1.38	13.09	1.31	>0.2	-1.27	0.22
SKLEK	39.44	13.57	26.70	7.75	>0.1	2.72	0.01*

<b>TRB</b>	49.39	6.43	42.30	15.61	>0.2	1.70	0.10
<b>ZGIB</b>	2.89	2.68	1.00	1.05	>0.15	2.13	0.04*
<b>20Y</b>	4.49	0.16	4.71	0.17	>0.2	-3.44	0.00*
<b>LA (s)</b>	11.45	0.33	11.84	0.40	>0.2	-2.79	0.01*
<b>S5 (s)</b>	1.08	0.12	1.18	0.07	>0.2	-2.35	0.03*
<b>S20 (s)</b>	3.16	0.16	3.22	0.14	>0.2	-1.03	0.31
<b>S3/4 (s)</b>	3.31	0.09	3.33	0.15	>0.2	-0.31	0.76
<b>300Y (s)</b>	57.07	2.03	59.47	2.25	>0.2	-2.79	0.01*

Na grafu 1. prikazani su rezultati binarne logističke regresije s pozicijom kao binarnim kriterijem (unutarnji i vanjski) te promatranim varijablama kao prediktorima. Iz grafa možemo vidjeti da se kao značajan prediktor igračke pozicije ističu TV (OR = 0.72, 95%CI: 0.56-0.92), TM (OR = 0.89, 95%CI: 0.81-0.98), RR (OR = 0.82, 95%CI: 0.69-0.95), DS (OR = 0.43, 95%CI: 0.23-0.82), D1 (OR = 0.79, 95%CI: 0.66-0.94), D2 (OR = 0.77, 95%CI: 0.64-0.93), 20Y (OR = 0.01, 95%CI: 0.01-0.17), LA (OR = 0.04, 95%CI: 0.01-0.69), S5 (OR = 0.01, 95%CI: 0.01-0.53), 300Y (OR = 0.57, 95%CI: 0.35-0.93) i SKLEK (OR = 1.16, 95%CI: 1.01-1.32).

*Graf 1. Logistička regresija*



## DISKUSIJA

Glavni cilj ove studije bio je istražiti pozicijske razlike u morfološkim karakteristikama te motoričkim i funkcionalnim sposobnostima na uzorku elitnih košarkaša juniorskog i kadetskog ranga. U skladu s ciljem možemo izdvojiti nekoliko bitnih nalaza. U prvom redu, značajan prediktor pozicije u košarci izdvaja se set morfoloških varijabli u kojima su unutarnji igrači imali veće vrijednosti. Nadalje, u motoričkim varijablama koje su procjenjivale brzinu, agilnost i repetitivnu jakost vanjski igrači su zabilježili značajno bolje rezultate. Konačno, vanjski igrači su se pokazali i kao uspješniji u mjeri anaerobne izdržljivosti.

Igrači na unutarnjim pozicijama su značajno masivniji od vanjskih igrača te imaju više vrijednosti u svim mjerama longitudinalne dimenzionalnosti (TV, RR, DS, D1, D2). Možemo reći da su ovi rezultati očekivani i u skladu s dosadašnjim saznanjima (Jeličić et al., 2002; Pojskić et al., 2015; Trnić, Dizdar, & Jaklinović-Fressl, 1999). Pozadina ovih razlika objašnjiva je u pozicijski specifičnim zadacima. Konkretno, unutarnji igrači su pozicionirani bliže košu te je smjer njihovog djelovanja primarno vertikalno što implicira potrebu za većom longitudinalnošću. U obrambenim i napadačkim zadacima, ovi se igrači nalaze unutar ili u neposrednoj blizini reketa te imaju zadatak poentirati u napadu ili direktno skokovima i blokada i ostalim zahtjevima u obrani zaštititi vlastiti koš. Jasno je dakle da će im u uvjetima borbe za poziciju unutar reketa tjelesna masa predstavljati značajan faktor, kao i mjere longitudinalnosti u borbi za skokove i posizanje poena (Sampaio, Janeira, Ibáñez, & Lorenzo, 2006; Svilar, Castellano, Jukic, & Casamichana, 2018).

S druge strane, vanjski igrači su se pokazali uspješnijima u mjerama repetitivne jakosti (SKLEK i ZGIB), agilnosti (20Y i LA) te eksplozivnosti tipa sprinta (S5). Dok su rezultati u brzinsko-eksplozivnim svojstvima očekivani s obzirom na strukturu kretanja vanjskih igrača i u skladu s dosadašnjim istraživanjima, možemo reći da su bolje izvedbe vanjskih igrača u testovima repetitivne jakosti donekle iznenađujući (Alemdaroğlu, 2012; Stojanovic et al., 2019). Naime, dosadašnja istraživanja su uglavnom utvrdila dominaciju viših igračima u testovima jakosti (Abdelkrim et al., 2010). Na primjer, istraživanje na 45 elitnih tuniskih košarkaša utvrdilo je da su krila i centri dominantniji u mjerama maksimalne jakosti od bekova (Abdelkrim et al., 2010). Razlog ovih oprečnih rezultata vjerojatno leži u činjenici da je uzorak u ovom istraživanju sačinjen od košarkaša kadetskog i juniorskog uzrasta te je za pretpostaviti da se igrači još uvijek nalaze u fazi rasta i razvoja, pa tako i fazi kada još nisu razvili adekvatnu mišićnu masu. To je vjerojatno uvjetovalo da oni koji imaju veću tjelesnu masu, zapravo imaju veći teret koji moraju podignuti pa samim time postižu lošije rezultate.

Zadnja bitna značajna razlika između promatranih grupa mladih košarkaša primijećena je u testu anaerobne izdržljivosti gdje su se uspješnijima pokazali vanjski igrači. Kao i kod morfoloških varijabli, ova saznanja su uvjetovana specifičnim okolnostima u igri u kojima se nalaze igrači. Konkretno, vanjski igrači imaju značajno više prijeđene udaljenosti za vrijeme igre, i to poglavito u visokom intenzitetu (Scanlan et al., 2014). Njihova uloga se temelji na organizaciji igre i kontroliranju tempa napada, te čuvanju igrača istih pozicija u fazi obrane. Dosadašnja istraživanja su zabilježila bolje aerobne i anaerobne kapacitete kod vanjskih igrača (Abdelkrim et al., 2010; Apostolidis, Nassis, Bolatoglou, & Geladas, 2004; Delextrat & Cohen, 2008; Ostojic et al., 2006). Tako su na primjer brojna istraživanja potvrdila važnost VO<sub>2</sub>max kod selekcije igrača i povezanost tog parametra sa varijablama specifične košarkaške izdržljivosti i u konačnici situacijske učinkovitosti (Abdelkrim, El Fazaa, & El Ati, 2007; Apostolidis et al., 2004). Također, bekovi i niska krila u pravilu postižu bolje vrijednosti na testovima anaerobne izdržljivosti (Abdelkrim et al., 2007; Pojskić et al., 2015). Istraživanje na

55 seniorskih košarkaša utvrdilo je da su bekovi najuspješniji u anaerobnom RAST testu što su autori objasnili činjenicom da bekovi imaju veću frekvenciju sprintova i drugih intenzivnih kretnji u odnosu na druge pozicije (Pojskić et al., 2015). Možemo zaključiti da iste razlike postoje i u mladim uzrasnim kategorijama košarkaša.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja utvrdili su postojanje značajnih pozicijskih razlika i to u kategorijama (i) morfoloških karakteristika, (ii) motoričkih sposobnosti, konkretno brzine, agilnosti i repetitivne jakosti te (iii) anaerobne izdržljivosti. Ova saznanja su uglavnom očekivana i u skladu s dosadašnjim spoznajama istraživanja koji su se bavila sličnom tematikom na uzorku seniorskih košarkaša. Djelomično neočekivanim su se pokazali rezultati u varijablama jakosti koji sugeriraju da se mladi košarkaši, pogotovo na unutarnjim pozicijama, imaju relativno niske razine jakosti, te se očito još uvijek nalaze u fazi rasta i razvoja u pogledu mišićnog sustava. Ova saznanja mogu se iskoristiti u procesu selekcije mladih košarkaša i planiranju i programiranju njihovih trenažnih kondicijskih programa.

## LITERATURA

- Abdelkrim, N. B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1346-1355.
- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75.
- Alejandro, V., Santiago, S., Gerardo, V. J., Carlos, M. J., & Vicente, G.-T. (2015). Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *Journal of human kinetics*, 46, 99.
- Alemdaroğlu, U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of human kinetics*, 31(2012), 149-158.
- Apostolidis, N., Nassis, G., Bolatoglou, T., & Geladas, N. (2004). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 44(2), 157.
- Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S., & Gómez, M.-Á. (2019). Key anthropometric and physical determinants for different playing positions during National Basketball Association draft combine test. *Frontiers in psychology*, 10, 2359.
- Delextrat, A., & Cohen, D. (2008). Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1066-1072.
- Jeličić, M., Sekulić, D., & Marinović, M. (2002). Anthropometric characteristics of high level European junior basketball players. *Collegium Antropologicum*, 26(2), 69-77.
- Latin, R. W., Berg, K., & Baechle, T. (1994). Physical and Performance Characteristics of NCAA Division I Male Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 8(4), 214-218.
- Ostojic, S. M., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of strength and conditioning research*, 20(4), 740.
- Pojskić, H., Šeparović, V., Užičanin, E., Muratović, M., & Mačković, S. (2015). Positional role differences in the aerobic and anaerobic power of elite basketball players. *Journal of human kinetics*, 49(1), 219-227.
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., & Lorenzo, A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European Journal of Sport Science*, 6(3), 173-178. doi:10.1080/17461390600676200

- Scanlan, A. T., Tucker, P. S., & Dalbo, V. J. (2014). A comparison of linear speed, closed-skill agility, and open-skill agility qualities between backcourt and frontcourt adult semiprofessional male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1319-1327.
- Stojanovic, E., Aksovic, N., Stojiljkovic, N., Stankovic, R., Scanlan, A. T., & Milanovic, Z. (2019). Reliability, usefulness, and factorial validity of change-of-direction speed tests in adolescent basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(11), 3162-3173.
- Svilar, L., Castellano, J., Jukic, I., & Casamichana, D. (2018). Positional differences in elite basketball: selecting appropriate training-load measures. *International journal of sports physiology and performance*, 13(7), 947-952.
- Trninić, S., Dizdar, D., & Jaklinović-Fressl, Ž. (1999). Analysis of differences between guards, forwards and centres based on some anthropometric characteristics and indicators of playing performance in basketball. *Kinesiology*, 31(1), 28-34.

## POSITIONAL DIFFERENCES OF ELITE YOUNG BASKETBALL PLAYERS

**Mario Jelacic<sup>1</sup>, Sime Versic<sup>1</sup>, Mario Mandir<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Faculty of Kinesiology, University of Split, Croatia*

*<sup>2</sup>BC Zadar, Zadar, Croatia*

**Abstract:** Basketball is a highly intensive sport in which the performance of technical and tactical tasks in the game is under influence of morphological characteristics and motor and functional abilities. The aim of this study was to determine which morphological, motor and functional variables differentiate external and internal players of cadet and junior age. The sample of participants consisted of 29 players of cadet junior age, divided into external ( $n = 19$ ) and internal ( $n = 10$ ) players. The sample of variables consisted of a set of morphological, motor abilities (flexibility, speed, agility, explosiveness, strength) and a test to assess functional abilities. T-test and binomial logistic regression were used to compare the observed groups. A set of morphological variables in which internal players had higher values proved to be a significant predictor of the position in basketball. On the other hand, in motor variables that assessed speed, agility, and repetitive strength, outside players scored significantly better. Finally, external players have also proven to be more successful in terms of anaerobic endurance. These insights can be used in the process of selection and training of young basketball players.

**Key words:** Basketball, juniors, cadets, positions



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087:612.766-053.6

Originalni naučni članak

## PREDIKTIVNE VRIJEDNOSTI SPECIFIČNIH-MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA PET ATLETSKIH DISCIPLINA KOD UČENIKA 17 GODINA

Bejtulla Emini<sup>1</sup>, Blerim Saiti<sup>2</sup>, Agon Saiti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Majke Terezije, Fakultet društvenih nauka, sporta i sportskih nauka, Skoplje, Republika Sjeverna Makedonija

<sup>2</sup>Sveučilište u Tetovu, Fakultet za fizičku kulturu i sport, Tetovo, Republika Sjeverna Makedonija

**Apstrakt:** Atletika je jedan od osnovnih sportova i neophodna grana fizičkog vaspitanja, koja uključuje trčanje, posebno kao trkačku disciplinu, koja datira još od najstarijih vremena, odnosno prvih Olimpijskih igara iz 776. godine prije nove ere, gde se trčalo u jednom periodu 129 metara, i bila je jedina trkačka disciplina. Za realizaciju istraživanja sproveden je postupak istraživanja na 250 učenika četvrte godine u dvije opštinske srednje škole, uzrasta od 17 do 18 godina, sa razlikom u sta $\pm$ rosti  $\pm$  šest mjeseci. Predmet istraživanja je osnovni motorički prostor kod učenika, kao prediktorski sistem i njihov uticaj na pet atletskih disciplina koje su sastavni dio programa u sistemu takmičenja Saveza školskog sporta kao kriterijumski sistem varijabli. Primjenom analize višestruke regresije utvrđeni su uticaji prediktora na svaku od kriterijskih varijabli.

**Ključne riječi:** atletski petoboj, predikcija, specifično motorički varijable

### UVOD

Uspjeh u tjelesnom i zdravstvenom odgoju uslovljen je nizom dimenzija antropološkog statusa, a od kojih motoričke sposobnosti i motorička znanja (kretne strukture) imaju dominantan uticaj. Uz to su motoričke sposobnosti i motorička znanja najdirektnije povezani za efikasnost u pojedinim sportskim aktivnostima. Sve se više ističe da je transformacija antropološkog statusa učenika primarni cilj nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja, a da su sportske aktivnosti sredstvo za postizanje tog cilja (Novaković, i sar. 2013). Sport kao što je atletika sve više se razvija u pogledu trenaznog procesa, takmičenja kao i rezultata. U tome mnogo doprinosi multidisciplinarni pristup ovom sportu, usavršavanje stručnih kadrova organizovanje i stvaranje kvalitetne baze masovnosti. Dobra baza masovnosti i dobro organizovan proces razvoja mladih atletičara može se postići samo uz sistematski rad i kvalitetnu selekciju mladih za atletske škole.

Atletika je jedan od osnovnih sportova i neophodna grana fizičkog vaspitanja, koja uključuje trčanje, posebno kao trkačku disciplinu, koja datira još od najstarijih vremena, odnosno prvih Olimpijskih igara iz 776. godine prije nove ere, gde se trčalo u jednom periodu 129 metara, i bila je jedina trkačka disciplina. Atletika je poznata i kao kraljica sportova jer u njoj postoji nekoliko grana i sportskih disciplina (Iseni, A. 2013). Atletske discipline imaju svoje posebne

karakteristike i njihovim sistematskim upražnjavanjem (vježbanjem, treningom, takmičenjem) možemo razviti određene navike i vrijednosti u oblasti čovjekove motorike, psihofizičkih kvaliteta, vaspitanja ličnosti i higijenske kulture (Cvjetinović, S. 2018). Specifične motoričke sposobnosti najčešće se stiču i uslovljavaju trenajnim procesom u svakom sportu.

Planom i programom Zavoda za razvoj obrazovanja Republike Makedonije, u nastavnom planu i programu predmeta, u školama srednjeg obrazovanja zastupljen je predmet Sport i sportske aktivnosti, u kojem učenici ostvaruju veliki dio znanja i potrebe za fizičkom aktivnošću. Ovaj predmet u srednjoškolskim smjerovima zastupljen je sa 3 (tri) sata sedmično, odnosno 108 sati godišnje, dok je u stručnim smjerovima u srednjem obrazovanju ovaj predmet zastupljen sa 2 (dva) sata sedmično ili 72 sata godišnje, što ukazuje na značaj koji se pridaje fizičkoj aktivnosti i njenom uticaju na formiranje ličnosti mladog čovjeka, posebno u njegovom psihomotornom rastu i razvoju. U školama srednjeg obrazovanja, sa programom za predmet sport i sportske aktivnosti, postoje fizičke aktivnosti iz više sportskih grana, među kojima je sa određenim brojem časova zastupljena atletika sa disciplinama za koje postoje optimalni infrastrukturni uslovi.

Istraživanje povezanosti (relacija) između različitih segmenata antropološkog statusa učenika je neprekidan proces koji mora da traje, jer je poznato da tjelesni i zdravstveni odgoj označava trajan, planski i sistematski proces djelovanja tjelesnim vježbanjem na učenika, posebno u njegovim mlađim uzrastima (Bajrić i sar., 2011).

## MATERIJAL I METODE

U cilju postizanja ciljeva istraživanja sproveden je postupak istraživanja na 250 učenika četvrte godine u dvije opštinske srednje škole „Drita“ i „Mirko Smileski“ iz Kičeva, uzrasta od 17 do 18 godina, sa razlikom u starost  $\pm$  šest mjeseci.

Predmet istraživanja je specifično-motorički prostor kod učenika od 17 godina (četvrta godina) i njihov uticaj na pet atletskih disciplina koje su sastavni dio programa u sistemu takmičenja Saveza školskog sporta. Problem koji se proučava je direktno povezan sa specifičnim motoričkim sposobnostima učenika. Ove atletske discipline svojim vrijednostima predstavljaju objektivnu mjeru za procjenu sposobnosti snage, brzine i izdržljivosti, jer su mjerljive i objektivne u pokazivanju motoričkih sposobnosti ispitanika. Cilj istraživanja je utvrditi uticaj specifičnih motoričkih sposobnosti na pet atletskih disciplina kod 17-godišnjaka. Za potrebe ovog istraživanja korišćeni su sljedeći testovi za procjenu motoričkih sposobnosti prema metodologiji Metikoš i saradnici (1989).

### Uzorak specifičnih motornih varijabli

1. Abalak, vertikalni skok iz mjesta (MVSM), 2. Abalak iz polučučnja (MVPSM), 3. Bacanje kugle sa dvije ruke ispred tijela (MFZPT), 4. Izdržaj u zgibu na vratilu (MIZV), 5. Petoskok iz mjesta (MPSM), 6. Petoskok jačom nogom (MPSJN), 7. Petoskok slabijom nogom (MPSSN), 8. Sprint na 60 m. (MS60m), 9. Sprint na 120 m. (MS120m.), 10. Trčanje na 600m. (MT600m.), 11. Benč sa maksimalnom težinom 15 sec. (MBMT15sec.), 12. Dizanje utega sa nogama 20 sec. (MPTN20sec.) i 13. Penjanje uz merdevine sa utegom na ramenu 20 sekundi. (MTRKS20sec.)



### Uzorak kriterijskih varijabli

Sprint na 100 m (KS100 m.), Bacanje đule 6kg. (KFRZU6 kg.), Skok u dalj (KSKDAL), Trčanje na 400 m. (CT400m.), Trčanje na 1000m. (CT1000m.).

U postupku istraživanja ovog rada primijenjena je višestruka regresiona analiza. U regresionoj analizi izračunati su sljedeći statistički parametri: Beta koeficijenti, Standardna greška beta koeficijenata, Standardizovana parcijalna regresija, Koeficijent determinacije, Višestruka korelacija, T-test i F-test za određivanje značajnog uticaja za svaku varijablu i cijeli prediktivni sistem na kriterijumske varijable.

### REZULTATI

U tabeli 1 prikazani su rezultati regresione analize prediktorskog sistema (specifično-motoričke varijable) na kriterijumu Sprint na 100 metara (KSP100m)

Iz date tabele može se zaključiti da postoji statistički značajan uticaj na nivou  $p < 0.000$ . Vrijednost koeficijenta višestruke korelacije je visoka i iznosi  $R = .78$  što potvrđuje da cijeli prediktivni sistem osnovnih motoričkih varijabli ima statistički značajan uticaj na kriterijsku varijablu Sprint na 100 m, dok je koeficijent determinacije  $R^2 = .60$  što objašnjava ukupnu varijabilnost sistema prediktora sa kriterijumom od 60%. Preostalih 40% neobjašnjelog kriterija može se pripisati drugim karakteristikama i mogućnostima koje u ovom radu nisu tretirane. Iz rezultata prikazanih u tabeli 1 vidi se da od prediktorskih varijabli (specifično-motoričkih varijabli) pojedinačno statistički značajan uticaj na kriterijum imaju: varijabla Sprint na 60 m. (MS60m.) Sa vrijednošću VETA koeficijenta  $BETA = .287$  i sa nivoom značajnosti  $p = .000$  i varijablom Sprint na 120 m. (MS120m.), sa vrijednošću  $BETA$  koeficijenta  $BETA = .394$  sa nivoom značajnosti  $r = .000$ . Ove dvije varijable prediktorskog sistema varijabli imaju najveći parcijalni uticaj na predviđanje kriterijuma.

*Tabela br.1 Regresiona analiza specifično-motoričkih varijabli sa kriterijskom varijablom - Sprint na 100 m. (KSP100m.)*

R	R <sup>2</sup> Adjusted	R <sup>2</sup>	F	Std.Error	p<
.780	.586	.610	13,212	1.0255	.000

	BETA	St. Err.of BETA	B	St. Err. of B	t(212)	p-level
<b>Intcept</b>			4.049395	1.784364	2.26938	.024252
<b>MVSM</b>	-.025294	.092576	-.003492	.012782	-2.7322	.784947
<b>MVSPC</b>	.033740	.104522	.004725	.014636	.32280	.747165
<b>MFGPT</b>	-.060029	.056068	-.000824	.000769	-1.07065	.285545
<b>MIZV</b>	-.076602	.052544	-.006381	.004377	-1.45788	.146353
<b>MPSM</b>	-.023560	.085606	-.000332	.001207	-2.7522	.783416
<b>MPSJN</b>	.002295	.093808	.000026	.001079	.02446	.980507
<b>MPSSN</b>	-.076175	.113915	-.000980	.001465	-6.6871	.504411

<b>MS60M</b>	<b>.287582</b>	.067918	.648769	.153220	4.23423	<b>.000034</b>
<b>MS120M</b>	<b>.394806</b>	.071160	.411750	.074214	5.54813	<b>.000000</b>
<b>MT600M</b>	.018063	.053982	.001654	.004942	.33461	.738252
<b>MBMT15sek</b>	.059431	.046296	.072273	.056299	1.28373	.200637
<b>MPTN20sek</b>	-.040301	.048175	-.021347	.025518	-.83655	.403786
<b>MARKS</b>	-.034599	.050687	-.018617	.027274	-.68261	.495601

Utjecaj prediktora (specifično-motoričkih varijabli) na kriterij Bacanje sačmarice od 6 kg. prikazano u tabeli br. 2, ukazuje da je statistički značajno ( $p < 0,000$ ).

Vrijednost koeficijenta višestruke korelacije je visoka  $R = .64$  što potvrđuje da cijeli prediktivni sistem osnovnih motoričkih varijabli ima statistički značajan uticaj na kriterijsku varijablu Bacanje metka od 6 kg. Koeficijent determinacije je  $R^2 = .41$  što objašnjava ukupnu varijabilnost prediktorskog sistema sa kriterijumom od 41%. Preostalih 59% može se pripisati drugim karakteristikama i sposobnostima koje u ovom istraživanju nisu tretirane.

Iz ove tabele se vidi da od prediktorskih varijabli (specifičnih motoričkih varijabli) statistički značajan uticaj na kriterijum imaju: varijabla Bacanje metka ispred tela (MFZPT) sa vrednošću BETA koeficijenta  $BETA = .345$  i sa nivoom značajnosti  $p = .000$  i sa utegom na ramenu penjanje uz merdevine 20 sec. (MTRKS) sa vrijednošću BETA koeficijenta  $BETA = .211$  i sa nivoom značajnosti  $p = .000$

*Tabela br. 2 Regresiona analiza osnovnih motoričkih varijabli sa kriterijskom varijablom - Bacanje metka od 6 kg. (KFRJU6kg.)*

R	R <sup>2</sup> Adjusted	R <sup>2</sup>	F	Std.Error	p<
.648	.420	.384	13,212	82.460	.000

	BETA	St. Err.of BETA	B	St. Err. of B	t(212)	p-level
<b>Intercpt</b>			75.6875	143.4855	.52749	.598403
<b>MVSM</b>	-.147049	.112915	-1.3385	1.0278	-1.30230	.194228
<b>MVSPC</b>	.297904	.127486	2.7503	1.1770	2.33676	.020385
<b>MFGPT</b>	<b>.345397</b>	.068386	.3125	.0619	5.05072	<b>.000001</b>
<b>MIZV</b>	-.030388	.064088	-.1669	.3519	-.47416	.635871
<b>MPSM</b>	-.071180	.104414	-.0662	.0971	-.68171	.496168
<b>MPSJN</b>	-.151463	.114417	-.1148	.0867	-1.32377	.187004
<b>MPSSN</b>	.290494	.138942	.2464	.1178	2.09076	.037742
<b>MS60M</b>	-.140833	.082840	-20.9461	12.3208	-1.70006	.090587
<b>MS120M</b>	.133280	.086794	9.1640	5.9678	1.53558	.126131

<b>MT600M</b>	.062456	.065842	.3770	.3974	.94858	.343916
<b>MBMT15sek</b>	.052503	.056467	4.2094	4.5272	.92980	.353531
<b>MPTN20sek</b>	.115867	.058759	4.0463	2.0520	1.97191	.049920
<b>MARKS</b>	<b>.211400</b>	.061823	7.4994	2.1932	3.41942	<b>.000753</b>

Uticaj prediktora (specifično-motoričkih varijabli) na kriterijum Skok u dalj (MSKDAL) prikazan u tabeli br. 3, ukazuje da je statistički značajno ( $p < 0,000$ ).

Vrijednost koeficijenta višestruke korelacije je visoka  $R = ,74$  što potvrđuje da cijeli prediktivni sistem osnovnih motoričkih varijabli ima statistički značajan uticaj na kriterijsku varijablu Skok u dalj. Dok je koeficijent determinacije  $R^2 = ,56$  što znači da objašnjava ukupnu varijabilnost sistema prediktora sa kriterijumom od 56%. Preostalih 44% može se pripisati drugim karakteristikama i sposobnostima.

*Tabela br.3 Regresiona analiza specifičnih motoričkih varijabli sa kriterijskom varijablom - Skok u dalj (MSKDAL)*

R	R <sup>2</sup> Adjusted	R <sup>2</sup>	F	Std.Error	p<
.749	.535	.562	13,212	45.011	.000

	BETA	St. Err.of BETA	B	St. Err. of B	t(212)	p-level
<b>Intercpt</b>			461.8189	78.32275	5.89636	.000000
<b>MVSM</b>	.061637	.098119	.3524	.56104	.62819	.530554
<b>MVSPC</b>	-.068956	.110780	-.3999	.64245	-.62246	.534309
<b>MFGPT</b>	.047510	.059424	.0270	.03377	.79951	.424891
<b>MIZV</b>	.058539	.055689	.2019	.19211	1.05116	.294380
<b>MPSM</b>	.245850	.090731	.1436	.05298	2.70965	.007286
<b>MPSJN</b>	-.091671	.099424	-.0437	.04735	-.92202	.357565
<b>MPSSN</b>	.291152	.120735	.1551	.06432	2.41150	.016739
<b>MS60M</b>	<b>-.215299</b>	.071985	-20.1151	6.72543	-2.99090	<b>.003111</b>
<b>MS120M</b>	<b>-.224055</b>	.075421	-9.6773	3.25755	-2.97074	<b>.003314</b>
<b>MT600M</b>	.022730	.057214	.0862	.21694	.39729	.691556
<b>MBMT15sek</b>	.032384	.049067	1.6310	2.47119	.66000	.509970
<b>MPTN20sek</b>	-.113459	.051059	-2.4890	1.12009	-2.22213	.027331
<b>MARKS</b>	.011045	.053722	.2461	1.19716	.20560	.837300

Iz ove tabele se vidi da iz prediktorskih varijabli (specifičnih motoričkih varijabli) statistički značajan uticaj na kriterijum ima varijabla Sprint na 60 m. sa vrijednošću BETA

koeficijenta BETA = -.215 (negativno) i sa nivoom značajnosti  $p = .003$  i Sprint na 120 m. sa vrijednošću BETA koeficijenta BETA = -.224 (negativno) i sa nivoom značajnosti  $p = .003$ .

Utjecaj prediktora (specifičnih motoričkih varijabli) na kriterij Trčanje 400 m. (CT400m.) Prikazano u tabeli br. 4, ukazuje da je statistički značajno ( $p < 0,000$ ).

Vrijednost koeficijenta višestruke korelacije je visoka  $R = .72$  što potvrđuje da cijeli prediktivni sistem osnovnih motoričkih varijabli ima statistički značajan uticaj na kriterijsku varijablu Trčanje 400 m. Koeficijent determinacije je  $R^2 = .53$  što objašnjava ukupnu varijabilnost sistema prediktora sa kriterijumom od 53%, dok se preostalih 47% može pripisati drugim karakteristikama i sposobnostima.

Iz ove tabele se vidi da iz prediktorskih varijabli (specifičnih motoričkih varijabli) statistički značajan uticaj na kriterijum ima varijabla Sprint na 60 m. sa vrijednošću BETA koeficijenta BETA = .226 i sa nivoom značajnosti  $p = .002$ ; Trčanje na 600 m. sa vrijednošću BETA koeficijenta BETA = .256 i sa nivoom značajnosti  $p = .000$  i Bench press sa maksimalnom težinom od 15 sec. sa vrijednošću Beta koeficijenta BETA = -.152 (negativno) i sa nivoom značajnosti  $p = .003$ .

*Tabela br.4 Regresiona analiza osnovnih motoričkih varijabli sa kriterijskom varijablom - Trčanje 400 m. (CT400m.)*

R	R <sup>2</sup> Adjusted	R <sup>2</sup>	F	Std.Error	p<
0.729	0.502	0.531	13.112	9.213	.000

	BETA	St. Err.of BETA	B	St. Err. of B	t(212)	p-level
Intercpt			11.66500	16.03089	.72766	.467626
MVSM	.141519	.101495	.16011	.11483	1.39435	.164672
MVSPC	-.124135	.114592	-.14245	.13149	-1.08327	.279917
MFGPT	-.021460	.061469	-.00241	.00691	-.34912	.727348
MIZV	-.007867	.057606	-.00537	.03932	-.13657	.891502
MPSM	-.018902	.093853	-.00218	.01084	-.20140	.840576
MPSJN	.039344	.102845	.00371	.00969	.38256	.702431
MPSSN	-.191442	.124890	-.02018	.01317	-1.53289	.126793
MS60m	<b>.226740</b>	.074462	4.19163	1.37654	3.04505	<b>.002621</b>
MS120m	.196302	.078016	1.67765	.66675	2.51617	.012605
MT600m	<b>.256859</b>	.059183	.19271	.04440	4.34011	<b>.000022</b>
MBMT15sek	<b>-.152328</b>	.050756	-1.51799	.50580	-3.00119	<b>.003012</b>
MPTN20sek	-.026120	.052816	-.11338	.22926	-.49454	.621435
MARKS	.039840	.055571	.17567	.24503	.71692	.474212

Uticaj prediktora (specifičnih motoričkih varijabli) na kriterij Trčanje 1000 m. (CT1000m.) Prikazano u tabeli br. 5, ukazuje da je statistički značajno ( $p < 0,000$ ).

Vrijednost koeficijenta višestruke korelacije je visoka  $R = .64$  što potvrđuje da cijeli prediktivni sistem osnovnih motoričkih varijabli ima statistički značajan uticaj na kriterijsku varijablu Trčanje 1000 m. Koeficijent determinacije  $R^2 = .41$  objašnjava ukupnu varijabilnost sistema prediktora sa kriterijumom od 41%. Preostalih 59% može se pripisati drugim karakteristikama i sposobnostima.

Iz ove tabele se vidi da iz prediktorskih varijabli (specifičnih motoričkih varijabli) statistički značajan uticaj na kriterijum imaju varijable: Dizanje utega nogama 20 sec. sa vrijednošću BETA koeficijenta BETA = .209 i sa nivoom značajnosti  $p = .000$ ; Sprint na 60 m. (MS60m.) sa vrijednošću BETA koeficijenta BETA = .208 i sa nivoom značajnosti  $r = .012$ ; Sprint na 120 m. (MS120m.) sa vrijednošću BETA koeficijenta BETA = .176 i sa nivoom značaja  $p = .043$  i Bacanje šuta ispred tijela (MFPT) sa vrijednošću BETA koeficijenta BETA = .149 i sa nivoom značajnosti  $p = .029$ . Dok u ostalim prediktorskim varijablama nema posebnog uticaja na kriterijum Trčanje 1000 m.

*Tabela br.5 Regresiona analiza specifično-motornih varijabli sa kriterijskom varijablom - Trčanje na 1000 m. (CT1000m.)*

R	R <sup>2</sup> Adjusted	R <sup>2</sup>	F	Std.Error	p<	
0.647	0.383	0.418	13.212	33.470	.000	
	BETA	St. Err.of BETA	B	St. Err. of B	t(212)	p-level
<b>Intercpt</b>			105.0940	58.23994	1.80450	.072572
<b>MVSM</b>	.149586	.113036	.5521	.41718	1.32336	.187142
<b>MVSPC</b>	-.158243	.127622	-.5923	.47772	-1.23994	.216368
<b>MFGPT</b>	<b>.149750</b>	.068459	.0549	.02511	2.18746	<b>.029802</b>
<b>MIZV</b>	-.113989	.064156	-.2538	.14285	-1.77675	.077044
<b>MPSM</b>	-.057826	.104525	-.0218	.03940	-.55323	.580691
<b>MPSJN</b>	.067937	.114539	.0209	.03521	.59313	.553725
<b>MPSSN</b>	-.254967	.139090	-.0877	.04783	-1.83311	.068189
<b>MS60m</b>	<b>.208404</b>	.082928	12.5677	5.00095	2.51306	<b>.012713</b>
<b>MS120m</b>	<b>.176352</b>	.086887	4.9164	2.42228	2.02968	<b>.043639</b>
<b>MT600m</b>	.082561	.065912	.2021	.16131	1.25260	.211730
<b>MBMT15sek</b>	-.065565	.056527	-2.1314	1.83755	-1.15990	.247395
<b>MPTN20sek</b>	<b>.209011</b>	.058821	2.9595	.83289	3.55332	<b>.000469</b>
<b>MARKS</b>	-.076195	.061889	-1.0960	.89020	-1.23115	.219632

## DISKUSIJA

Nastava fizičkog vaspitanja na današnjem nivou još uvijek ne daje one rezultate koji se od nje očekuju. Problem istraživanja, metoda i sadržaja rada u fizičkom vaspitanju postaje sve više aktuelan. Problematika današnje nastave fizičkog vaspitanja je u tome što se ona najčešće planira prema učenicima prosječnih funkcionalnih sposobnosti, čime se zanemaruje prirodna zakonitost da se ljudske sposobnosti prirodno razlikuju kako u fizičkom tako i u intelektualnom pogledu. Posljedica takvog pristupa je niži stepen interesovanosti učenika za pojedine nastavne sadržaje, u smislu angažovanja i napredovanja u nastavi fizičkog vaspitanja.

Prostor motoričkih informacija karakteriše stepen usvojenosti pojedinih motoričkih zadataka na nivo programa izvođenja. U procesu sportskog treninga motorički zadaci najčešće se svode na nivo usvojenosti tehnike i taktike u pojedinim sportskim aktivnostima (Malacko, 1982).

Prema trčanju kao osnovnom vidu čovjekovog kretanja i fizičke aktivnosti treba prići ozbiljno i stručno, jer od pravilnog trčanja zavisice u mnogome rezultati u skoro svim atletskim disciplinama, zbog čega treba mlade atletičare – početnike naučiti lakom, slobodnom i što prirodnijem trčanju bez suvišnog naprezanja. Glavni cilj ovakvog treninga je povećati radne sposobnosti i vještine te razviti snažan psihički profil (Bompa, 2006).

Za provođenje efikasnih motoričkih istraživanja moraju se koristiti dobri mjerni instrumenti (testovi) za mjerenje manifestacija. Pod testom se u najširem smislu riječi podrazumijevaju ispit ili proba pomoću kojih se provjerava nivo date pojave ili njeno stanje s obzirom na date normative. Test je instrument za prikupljanje podataka radi pronalazjenja određenih zakonitosti. Pod dobrim mjernim instrumentima podrazumijevaju se prvenstveno dobre metrijske karakteristike testa. Metrijske karakteristike motoričkih testova su: objektivnost, pouzdanost, valjanost, osjetljivost i baždarenost. Pored toga treba voditi računa i o težini zadatka za pojedine uzraste i ekonomičnosti (Nićin 2008).

Šnajder, (1988) ispitivao je uticaj bazičnih i specifičnih motoričkih varijabli na rezultate sprinta na 60 metara kod polaznica pionirske atletske škole. Provjerena je hipoteza o odnosima između nekih motoričkih sposobnosti i nekih atletskih disciplina sa rezultatima sprinta na 60 metara. Ispitivanje je izršeno na uzorku od 39 učenica petog i šestog razreda osnovne škole uključenih u sportsku atletsku školu. Uzorak varijabli činilo je 12 testova od kojih su devet testovi primarne motorike, a tri testa su atletske discipline. Relacije između prediktorskih varijabli i varijabli sprinta utvrđene su pomoću regresione analize u manifestnom prostoru. Prema pokazateljima parcijalnih korelacijskih i regresionih koeficijenata rezultat trčanja na 60 metara zavisi od rezultata koje su učenice postigle u trčanju na 20 metara, skoku u dalj sa zaletom, trčanju na 300 metara i skoku u dalj iz mjesta, zbog čega bi ove testove bilo potrebno koristiti u sistemu priprema mladih atletičarki.

U svom istraživanju Vuksanović (1999) je ispitivao uticaj programskih sadržaja atletike na povećanje nivoa motoričkih sposobnosti i njihovog uticaja na rezultatsku efikasnost u trčanju na 60 metara, skoku u dalj, skoku u vis, bacanju kugle i trčanju na 1000 metara. Uzorak ispitanika predstavljao je 431 ispitanik, odnosno 217 sportista i 214 nesportista prvog, drugog, trećeg i četvrtog razreda gimnazije u Podgorici. Cilj rada je bio da se na osnovu rezultata postignutog u pojedinim atletskim disciplinama sportista i nesportista procijeni efikasnost nastavnog procesa fizičkog vaspitanja.

Bajrić (2011) izvršio je istraživanje u cilju utvrđivanja povezanosti (relacija), morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti. Analizirani su rezultati koji su dobiveni na uzorku od 120 ispitanika – učenika prvog i drugog razreda srednje tehničke škole u Travniku. U tu svrhu primijenjena je kanonička korelaciona analiza. Analizom rezultata kanoničke korelacione analize utvrđeno je da postoji statistički značajna povezanost između istraživanih prostora (morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti).

Novaković (2013) utvrdio je nivo transformacionih promjena motoričkih sposobnosti i kretnih struktura iz atletike i akrobatike pod uticajem redovne nastave. Na kraju, postavlja se pitanje, a na osnovu rezultata koje smo dobili, priznavajući da su pozitivnog efekta, ali ipak skromni, da li je ovo maksimum koji se može pružiti učenicima u današnjim uslovima rada.

Radić, Z. i Simeonov, A. (2004) proveli su studiju koristeći regresionu analizu kako bi odredili uticaj određenih motoričkih varijabli na specifične sprinterske trke, kao kriterijum u studiji. Sistem prediktivnih motoričkih varijabli pokazao je značajan uticaj na specifične udaljenosti sprintera. Djelomičan uticaj pokazao je niz motoričkih varijabli, koje su od velikog značaja u sistemu treninga, jer se obično u atletici koristi veliki broj motoričkih elemenata, što sprintere opterećuje dugim i naporim treninzima, jer treneri smatraju da svaki obiman i naporan trening, doprinosi postignuću visokih rezultate. Međutim, to nije tačno, bitno je kvalitetno primjenjivati vježbe u manjem broju, što znači da će trening kraće trajati. Ali, zbog toga je trening veoma efikasan. Motoričke varijable koje su važne za sprint trčanje su: skok iz mjesta, skok iz mjesta troskok lijevom i desnom nogom odvojeno, skokovi jednonožnim trčanjem (sa reflektirajućom nogom) i zamah. Zatim trčanje sa zemlje i letenje na 20, 30, 50 m. i na kraju visoki i niski start. Vježbe za korake na udaljenosti od 20-30 metara, paziti na postavljanje stopala, kretanje noge u karlici, gurati naprijed bez oscilacija u karličnom zglobo.

Simeonov, A. i Radić, Z. (2005), koristeći faktorsku i regresijsku analizu, utvrdio je latentnu strukturu motoričkih varijabli i specifičnih sprinterskih trčanja, na koje je određen uticaj motoričkih varijabli na kriterij. Dobijeni su značajni podaci o određenim motoričkim varijablama koje utiču na poboljšanje sprinterskog trčanja, relevantne za trenere koji rade sa sprinterima. Primjenom dobijenih motoričkih varijabli i njihovom primjenom u sistemu treninga kod jednog od najboljih sprintera R. Makedonija, kvalitativni rezultati postignuti u sprintu na 100, 200 i 400 m

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobivenih rezultata i izvedenih zaključaka možemo konstatirati da svaki pažljivo planirani program rada sa ciljno osmišljenim kineziološkim operatorima, obimom i intenzitetom rada postavljenim na osnovu rezultata ulaznog dijagnosticanja dovodi do očekivanih transformacionih procesa u nastavi tjelesnog i zdravstvenog odgoja.

Koristeći multivarijantnu regresionu analizu, posebno se testiraju uticaji grupe prediktorskih varijabli na svaku kriterijumsku varijablu. Značajan uticaj varijable Sprint na 30 metara (MS30m.) na kriterijumsku varijablu Sprint na 100 metara, je zbog iste motoričke strukture ove discipline trčanja, kao i sličnog energetskog sistema - anaerobnog energetskog sistema. Iz dobijenih rezultata o uticaju sistema prediktorskih varijabli na tri discipline trčanja (100, 400 i 1000) metara, može se zaključiti da specifične motoričke sposobnosti utiču na uspeh u postizanju značajnog rezultata u tri discipline trčanja. Uticaj tri varijable: Bacanje doktora iz ležećeg 3 kg, Bacanje metka preko glave i Bench press 50 kg. za 15 sekundi (MBP50 kg.), na kriterijskoj varijabli Bacanje puške od 6 kg, objašnjava se činjenicom da tri varijable imaju slične

motoričke sposobnosti kao kriterijska varijabla, odnosno sve varijable koriste istu mišićnu silu (na gornjoj ekstremiteti i rameni pojas).

## LITERATURA

- Bajrić, O., Bajrić, S., Jovanović, M. (2011) Kanonička povezanost morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti kod učenika srednje škole. *Sportske nauke i zdravlje* 1(2):129-134
- Bompa, T.O. (2006). *Periodizacija - teorija i metodologija treninga*. Zagreb, RH: Gopal.
- Cvjetinović Simo (2018) Uticaj atletike kao vannastavne aktivnosti na antropomotorički razvoj učenika. Magistarski rad. Univerzitet u Banjoj Luci, Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
- Iseni, A. (2013). Activities in Physical Education and Sport Federation of the Sports Pedagogues of the Republic of Macedonia Vol. 3, No.1, pp.47-50
- Malacko, J. (1982). *Osnove sportskog treninga*. Beograd: Sportska knjiga.
- Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pinter, Ž., Oreb, G. (1989): *Merenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb.
- Novaković, R., Đedović, D., Popo, A. (2013) Kvantitativne promjene motoričkih sposobnosti i situacionomotoričkih sposobnosti iz atletike i akrobatike učenika uzrasta 17– 18 godina. *Sportski logos naučno-stručni časopis*.
- Ničin, Đ. (2008). *Antropomotorika*. Novi Sad.
- Радиќ, З., Симеонов, А. (2004). Влијание на одредени моторни варијабли врз специфични спринтерски трчања. Скопје: *Физичка култура*, (стр. 154 -156).
- Симеонов, А., Радиќ, З. (2005): Структурата и влијанието на моторните способности врз специфични спринтерски трчања кај студенти на ФФК - Скопје, *Научен труд*, Скопје: Факултет за физичка култура.
- Vuksanović, M. (1999). Utvrđivanje efikasnosti nastave fizičkog vaspitanja u odnosu na postignute rezultate u atletici. Doktorska disertacija. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet Novi Sad.
- Šnajder, A. (1988). *Atletika- znanstvene osnove*. Zagreb: Fakultet fizičke kulture.

## PREDICTIVE VALUES OF SPECIFIC-MOTOR ABILITIES IN FIVE ATHLETICS IN 17-YEAR-OLD STUDENTS

Bejtulla Emini<sup>1</sup>, Blerim Saiti<sup>2</sup>, Agon Saiti<sup>2</sup>

*1Mother Theresa University, Faculty of Social Sciences, Sport and Sport Sciences, Skopje, Republic of North Macedonia*

*2University of Tetovo, Faculty of Physical Education and Sport, Tetovo, Republic of North Macedonia*

**Abstract:** Athletics is one of the basic sports and a necessary branch of physical education, which includes running, especially as a racing discipline, which dates back to ancient times, ie the first Olympic Games in 776 BC, where you ran 129 meters in one period, and it was the only racing discipline. For the realization of the research, a research procedure was conducted on 250 fourth-year students in two municipal high schools, aged 17 to 18, with a difference in age + six months. The subject of research is the basic motor space in students, as a predictor system and their impact on the five athletic disciplines that are an integral part of the program in the competition system of the School Sports Association as a criterion system of variables. The effects of predictors on each of the criterion variables were determined by applying multiple regression analysis.

**Key words:** athletic pentathlon, prediction, specific motor variabls





Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 612.766:797

Originalni naučni članak

## POVEZANOST MORFOLOŠKIH I MOTORIČKIH PARAMETARA S IZVEDBOM NA VESLAČKOM TESTU NA 6KM

Mate Kuko<sup>1</sup>, Šime Veršić<sup>1</sup>, Toni Gamulin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu

**Apstrakt:** Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost određenih morfoloških karakteristika i motoričkih te funkcionalnih sposobnosti s rezultatom na veslačkom testu na 6000 metara. Populacija klupskih juniorskih veslača HVK Gusara iz Splita (N=20) koji uglavnom nastupaju na klupskoj i nacionalnoj razini obavili su niz testiranja. Istraživanje je obuhvatilo ukupno 16 varijabli, od čega 9 morfoloških, 5 motoričkih i 2 funkcionalne varijable. Svi ispitanici testirani su na veslačkom ergometru marke Concept2. Rezultati istraživanja istaknuli su tjelesnu visinu (TV), sjedeću visinu (SV) i veslanje na 2000m (ERG2000) kao parametre najveće korelacije s testom veslanja na 6km. Dobiveni rezultati određuju longitudinalnu dimenzionalnost kao najkorisniji morfološki prediktor veslačke uspješnosti, dok je razina aerobne izdržljivosti ključan funkcionalni prediktor uspjeha u ovome sportu.

**Ključne riječi:** veslanje, ergometar, antropometrija, longitudinalna dimenzionalnost, aerobna izdržljivost

### UVOD

Veslanje je monostrukturni ciklični sport obilježen sukcesivnim ponavljanjem osnovne kretne strukture, veslačkoga zaveslaja koji se sastoji od faze propulzije i faze oporavka. Glavni je cilj veslanja pokretanje čamca, s kormilarom ili bez njega snagom mišića jednog ili više veslača, koji sjede leđima okrenuti u smjeru kretanja čamca te se koriste veslima kao polugama prvog stupnja (Uljević & Veršić, 2022). Fiziološka analiza veslanja otkriva kako u navedenom sportu dominiraju aerobni energetske procesi zauzimajući 75% – 80% udjela ukupnih energetske procesa u veslanju. Ostatak većinom zauzimaju anaerobni laktatni procesi, preciznije anaerobna glikoliza u iznosu od približno 20%, dok anaerobni alaktatni procesi sadržavaju manje od 5% ukupnog udjela svih energetske procesa u veslanju (Hagerman, Connors, Gault, Hagerman, & Polinski, 1978). Osim funkcionalnih sposobnosti koje podrazumijevaju visoku razinu kardiorespiratorne izdržljivosti, veslanje je prema jednadžbi specifikacije određeno i različitim motoričkim sposobnostima poput mišićne jakosti, koordinacije, brzine i preciznosti (Uljević & Veršić, 2022).

Osim veslačkoga čamca i vesala koji čine osnovnu veslačku opremu, bitan udio u veslačkome treningu zauzima i veslački ergometar, prvenstveno u situacijama kada treniranje na vodenoj površini nije moguće zbog nepogodnih vremenskih uvjeta. Ergometar je veslački simulator koji adekvatno zamjenjuje veslanje u čamcu, ali i izuzetno je koristan pri treningu

specifičnih veslačkih sposobnosti, prvenstveno aerobne i mišićne izdržljivosti (Schabert, Hawley, Hopkins, & Blum, 1999). Omogućava simulaciju veslačkog zaveslaja u kontroliranim uvjetima i daje povratne informacije o radu koji veslač obavlja u vidu tempa zaveslaja i prosječne brzine na 500m, što trenerima omogućava lakše upravljanje trenaznim procesom (Mršić, 2020).

S obzirom da se veslačka utrka odvija na stazi dugoj 2000 metara, najčešća procjena specifičnih kondicijskih sposobnosti odvija se kroz test veslanja na ergometru na spomenutoj duljini. Također, vrlo često se primjenjuje i test na 6000 metara koji je zbog svoje strukture, odnosno trajanja naglašenije pod utjecajem aerobnih sposobnosti (Mikulic, 2009). Dosadašnja istraživanja utvrdila su povezanost određenih antropometrijskih sposobnosti s rezultatima na veslačkim testovima na 2000m i 6000m, izvedenim na veslačkom ergometru. Tako je utvrđena visoka povezanost brzine veslanja na anaerobnom respiracijskom pragu, kao i maksimalnog primitka kisika s rezultatima oba navedena testiranja (Mikulic, Emersic, & Markovic, 2010). Postotak nemasne mase također se svrstava u skupinu antropoloških obilježja usko povezanih s rezultatima na spomenutim veslačkim testovima s obzirom na podatak da manji postotak masne mase kod veslača uglavnom uvjetuje bolji rezultat testiranja na veslačkom ergometru (Majumdar, Das, & Mandal, 2017). Istraživanje provedeno na skupini od 27 indijskih profesionalnih veslača s ciljem usporedbe antropometrijskih sposobnosti i osobina veslača lake i teške kategorije utvrdilo je povezanost određenih antropoloških osobina poput tjelesne visine, raspona ruku, dijametra lakta, dijametra koljena te postotka potkožnog masnog tkiva s rezultatom veslačkog testa na 2000m (Majumdar et al., 2017). Sve navedene osobine iskazivale su veće vrijednosti kod veslača teške kategorije koji su generalno postizali bolje rezultate na testiranju na 2000m. Motorička sposobnost koja se najviše ističe kao prediktor rezultata na spomenutim testovima na ergometru je mišićna izdržljivost donjih ekstremiteta, prvenstveno mišića natkoljenice (Jürimäe et al., 2010).

Cilj ovog istraživanja bio je dodatno utvrditi povezanost određenih morfoloških karakteristika i motoričkih te funkcionalnih sposobnosti s rezultatom na veslačkom testu na 6000 metara, izvedenome na Concept 2 veslačkom ergometru. Testiranje je provedeno na populaciji klupskih veslača koji se natječu uglavnom na nacionalnoj razini i poznaju osnovni obrazac kretanja u veslanju što dodatno isključuje utjecaj poznavanja veslačke tehnike na rezultat i čini testiranje pouzdanim.

## METODE

Ispitanici uključeni u ovo istraživanje bili su veslači kluba HVK Gusar u Splitu (N=20), koji uglavnom nastupaju na klupskim i državnim natjecanjima, a dobno pripadaju kategoriji starijih juniora ili juniora A. Prosječna starost testirane skupine je 17 godina. Svi su testirani veslači unutar 6 mjeseci od istraživanja pristupili liječničkim pregledima u centrima sportske medicine, gdje su ocijenjeni sposobnima za sudjelovanje u veslačkom sportu. S obzirom na dugogodišnje bavljenje veslanjem, utjecaj veslačke tehnike na rezultat testiranja je minimalan, a motivacija ispitanika je visoka jer su testiranja izvedena u sklopu zimskog pripremnog perioda i direktno su utjecala na selekciju veslača za nadolazeća natjecanja.

Istraživanje je obuhvatilo ukupno 16 varijabli, od čega 9 morfoloških, 5 motoričkih i 2 funkcionalne varijable. Pri mjerenju morfoloških varijabli korišten je antropometar kod mjerenja tjelesne visine (TV), sjedeće visine (SV), vaga u mjerenjima tjelesne mase (TM) te centimetarska vrpca za raspon ruku (RR) te mjerenje opsega koljena (OPK), opsega nadlaktice (ONAD), opsega potkoljenice (OPOT) i opsega natkoljenice (ONAT).

Od motoričkih sposobnosti testirana je fleksibilnost pretklonom na klupi iz stojećeg položaja (PRET) dok je za testiranje eksplozivne snage donjih ekstremiteta korišten skok u dalj (SUD). Oba testa su izvođena 3 puta, a najbolji rezultat je uzet kao konačan. Repetitivna snaga je testirana putem 3 testa: sklekovima (SKL), privlačenjima utega od 20 kilograma na klupi u vremenskom periodu od 20 sekundi (PR60), te trbušnjacima unutar 60 sekundi (TR60). Uz navedena motorička testiranja obavljena su i 2 specifična veslačka testiranja na Concept 2 veslačkom ergometru koja su uglavnom pokazatelj specifičnih veslačkih funkcionalnih sposobnosti ispitanika, veslanje na 2000m i veslanje na 6000m.

Svi podaci su deskriptivno statistički obrađeni (aritmetičke sredine i standardne devijacije) te je normalitet distribucije utvrđen Kolmogorov Smirnov testom. Za utvrđivanje povezanosti između promatranih varijabli korištena je korelacijska analiza. Za navedene obrade korišten je software Statistica 13.0 (Dell, Tulsa, OK, USA).

## REZULTATI

Deskriptivna statistika mjerenih varijabli prikazana je u tablici 1. iz koje je vidljivo da su sve normalno distribuirane.

*Tablica 1. Deskriptivni statistički pokazatelji*

	AS	SD	K-S p
TM	71.45	6.13	p > .20
TV	180.43	7.21	p > .20
SV	90.00	2.74	p > .20
RR	185.70	6.82	p > .20
OPK	90.81	4.57	p > .20
ONAD	27.45	2.43	p > .20
ONAT	56.50	3.95	p > .20
OPOT	37.01	2.12	p > .20
PRET	11.28	4.92	p > .20
SUD	198.20	22.04	p < ,20
SKL	23.75	8.36	p > .20
TR60	51.15	7.49	p > .20
PR60	31.90	3.49	p > .20
ERG2000	442.78	14.07	p > .20
ERG6000	1423.87	46.55	p > .20

Rezultati korelacijske analize prezentirani su u tablici 2. i sugeriraju da je najznačajnija povezanost rezultata na 6000 metara veslanja na ergometru sa varijablama TV ( $r=-0.58$ ), SV ( $r=-0.68$ ) i ERG2000 ( $r=0.91$ ).

**Tablica 2. Korelacijska analiza**

	<b>ERG6000</b>
TM	-0.19
TV	-0.58*
SV	-0.68*
RR	-0.38
OPK	0.18
ONAD	0.11
ONAT	0.41
OPOT	-0.01
PRET	0.33
SUD	-0.33
SKL	-0.27
TR60	-0.17
PR60	-0.26
ERG2000	0.91*

## DISKUSIJA

Korelacijska analiza ovoga istraživanja ukazuje na visoku razinu povezanosti rezultata na veslačkome 6000m testu sa određenim antropometrijskim i funkcionalnim parametrima. Utvrđena je visoka razina povezanosti tjelesne visine (TV) i sjedeće visine (SV) te veslačkoga testa na 2000m (ERG2000) s rezultatima veslanja na 6000m. Nije utvrđena značajna korelacija parametara opsega koljena (OPK), opsega natkoljenice (ONAT) i opsega potkoljenice (OPOT) sa rezultatom veslanja na 6000m.

Analizom rezultata ovoga istraživanja vidljiv je utjecaj antropometrijskih karakteristika na uspješnost u veslanju. Istaknuti parametri SV i TV opravdavaju pretpostavku važnosti longitudinalne dimenzionalnosti skeleta kod veslača. Veslači sa naglašenijom komponentom longitudinalne dimenzionalnosti ostvaruju biomehaničku prednost u izvedbi samoga zaveslaja. Zbog svoje visine, koriste se većim polugama koje su sposobne generirati veću silu, a i povećava se sama dužina zaveslaja. Duži zaveslaj direktno utječe na trajanje faze propulzije, što uglavnom povećava brzinu čamca (Ingham, Whyte, Jones, & Nevill, 2002; Uljević & Veršić, 2022). S obzirom da veslanje pripada skupini monostrukturnih cikličkih sportova, ovaj nalaz dodatno dobiva na važnosti. Razlika u duljini pojedinog zaveslaja između dva veslača može iznositi minimalne vrijednosti koje postaju naglašene s obzirom na sukcesivno ponavljanje ove kretne strukture i do 240 puta tijekom veslačke utrke. Slični nalazi dobiveni su i u istraživanju

provedenome na 373 juniorska veslača koja su nastupila na svjetskom juniorskom prvenstvu 1997. godine, gdje je visina istaknuta kao jedan od glavnih faktora veslačke uspješnosti (Bourgois et al., 2000). Ista saznanja dobivena su i na uzorcima elitnih seniorskih veslača (Cosgrove, Wilson, Watt, & Grant, 1999; Ingham et al., 2002). Tako je na primjer istraživanje Cosgrove i sur. (1999) pokazalo da je tjelesna visina značajan faktor koji razlikuje kvalitativne kategorije veslača. Od ostalih testiranih antropoloških parametara najveću korelaciju sa rezultatom veslanja na 6000m pokazuje raspon ruku. S obzirom da je navedena varijabla jedna od mjera već spomenute longitudinalne dimanezionalnosti, ovaj rezultat treba sagledati u tom kontekstu.

Drugi nalaz ovoga istraživanja ukazuje na visoku korelaciju između veslanja na 6000m i veslanja na 2000m. Navedena povezanost ova dva parametra temelji se na sličnoj fiziološkoj pozadini ovih veslačkih testiranja. Veslanje je sport koji prema fiziološkoj analizi dominantno ovisi o aerobnoj izdržljivosti, dok su anaerobni laktatni i anaerobni alaktatni procesi manje zastupljeni (Reilly, Drust, & Clarke, 2008). S obzirom na navedeno, vidljivo je da kod oba veslačka testiranja dominiraju aerobni energetski procesi i upravo to je razlog pojave visoke korelacije kod ovih parametara. Upravo zato je moguće koristiti veslački test na 2000m kao dobar prediktor uspješnosti kod veslanja na 6000m. Zbog svojih fizioloških karakteristika ovi se veslački testovi ipak koriste u različitim fazama natjecateljske sezone. Tako se test veslanja na 6000m koristi u pripremnom periodu bez natjecanja kada je fokus veslačkog treninga uglavnom na njegovom ekstenzitetu i razvoju aerobnih kapaciteta, dok će se test veslanja na 2000m koristiti u pred natjecateljskom periodu većeg intenziteta rada i značajnijeg uključivanja anaerobnih kapaciteta u trenažni proces (Mikulic, 2009).

## ZAKLJUČAK

Analiza dobivenih rezultata otkriva visoku važnost longitudinalne dimenzionalnosti skeleta kod veslača i biomehaničke prednosti koje ona donosi. Veslači koji su morfološki obilježeni navedenom komponentom, ostvarivat će prednosti u duljini zaveslaja što će produžiti fazu propulzije i posljedično dovesti do veće brzine čamca. S druge strane, visoka korelacija između veslanja na 2 km i veslanja na 6km potvrđuje ovisnost veslačke uspješnosti o aerobnoj izdržljivosti i opravdava velik naglasak veslačkog treninga upravo na ovu funkcionalnu sposobnost. Generalno, svi su dobiveni rezultati u skladu sa dosadašnjim saznanjima u polu profesionalnome i elitnom juniorskom veslanju te mogu biti od koristi veslačkim trenerima u procesu planiranja i programiranja treninga te selekcije mladih veslača. U budućim istraživanjima potrebno je proširiti uzorak varijabli i potvrditi dobivena saznanja na seniorskoj i profesionalnoj veslačkoj populaciji.

## LITERATURA

- Bourgois, J., Claessens, A. L., Vrijens, J., Philippaerts, R., Van Renterghem, B., Thomis, M., . . . Lefevre, J. (2000). Anthropometric characteristics of elite male junior rowers. *British journal of sports medicine*, 34(3), 213-216.
- Cosgrove, M., Wilson, J., Watt, D., & Grant, S. (1999). The relationship between selected physiological variables of rowers and rowing performance as determined by a 2000 m ergometer test. *Journal of sports sciences*, 17(11), 845-852.
- Hagerman, F., Connors, M., Gault, J., Hagerman, G., & Polinski, W. (1978). Energy expenditure during simulated rowing. *Journal of applied physiology*, 45(1), 87-93.

- Ingham, S., Whyte, G., Jones, K., & Nevill, A. (2002). Determinants of 2,000 m rowing ergometer performance in elite rowers. *European journal of applied physiology*, 88(3), 243-246.
- Jürimäe, T., Perez-Turpin, J. A., Cortell-Tormo, J. M., Chinchilla-Mira, I. J., Cejuela-Anta, R., Mäestu, J., . . . Jürimäe, J. (2010). Relationship between rowing ergometer performance and physiological responses to upper and lower body exercises in rowers. *Journal of science and medicine in sport*, 13(4), 434-437.
- Majumdar, P., Das, A., & Mandal, M. (2017). Physical and strength variables as a predictor of 2000m rowing ergometer performance in elite rowers. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2502-2507.
- Mikulic, P. (2009). Anthropometric and metabolic determinants of 6,000-m rowing ergometer performance in internationally competitive rowers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1851-1857.
- Mikulic, P., Emersic, D., & Markovic, G. (2010). Reliability and discriminative ability of a modified Wingate rowing test in 12- to 18-year-old rowers. *Journal of sports sciences*, 28(13), 1409-1414. doi:10.1080/02640414.2010.513012
- Mršić, K. (2020). *Veslački ergometar u treningu veslača i rekreativnih vježbača*. University of Zagreb. Faculty of Kinesiology,
- Reilly, T., Drust, B., & Clarke, N. (2008). Muscle fatigue during football match-play. *Sports medicine*, 38(5), 357-367.
- Schabert, E., Hawley, J., Hopkins, W., & Blum, H. (1999). High reliability of performance of well-trained rowers on a rowing ergometer. *Journal of sports sciences*, 17(8), 627-632.
- Uljević, O., & Veršić, Š. (2022). *Sportovi na vodi 1 - fakultetski priručnik*. Kineziološki fakultet, Split.

## RELATIONSHIP BETWEEN MORPHOLOGICAL AND MOTOR PARAMETERS WITH PERFORMANCE ON THE ROWING TEST AT 6 KILOMETERS

**Mate Kuko 1, Sime Versic, Toni Gamulin 1**

*1 Faculty of Kinesiology, University of Split*

**Abstract:** *The aim of this study was to determine the relationship between certain morphological characteristics and motor and functional abilities with the result of a rowing test at 6000 meters. The junior rowers from HVK Gusar Split (N = 20), which mainly perform at the club and national level, performed a series of tests. The study included a total of 16 variables, of which 9 morphological, 5 motor and 2 functional variables. Rowing tests were performed at a concept 2 rowing ergometer. The results of the study highlighted body height (TV), sitting height (SV), and rowing 2000m tests (ERG2000) as the parameters of the highest correlation with the rowing test at 6km. The found results determine longitudinal dimensionality as one of the greatest morphological success predictors in rowing while aerobic fitness is determined as a key functional predictor of success in this sport.*

**Keywords:** *rowing, ergometer, longitudinal dimensionality, aerobic fitness, success*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 796.012.1+796.3(620)

Originalni naučni članak

## **SVJETSKO PRVENSTVO, EGIPAT 2021: SITUACIONA EFIKASNOST RUKOMETASA - POSTOJE LI RAZLIKE U ODNOSU NA KONAČAN PLASMAN?**

**Tamara Karalić<sup>1</sup>, Slobodan Simović<sup>1</sup>, Bojan Guzina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** Predmet istraživanja je evaluacija situacione efikasnosti rukometaša seniorskog nivoa takmičenja, sa akcentom na razlike između uspješnih i manje uspješnih ekipa na Svjetskom prvenstvu, održanom u Egiptu, 2021. godine.

Cilj je bio da se utvrdi nivo efikasnosti rukometaša i razlike u ispoljavanju situacione aktivnosti, koje potencijalno postoje između rukometnih ekipa, u fazi napada. Uzorak su bili muški rukometni nacionalni timovi učesnici Svjetskog prvenstva, a entiteti rukometne utakmice. Korišteni su postupci deskriptivne i komparativne statistike.

Zaključak je da postoje značajne razlike u realizaciji nekih situacionih aktivnosti kod uspješnih i manje uspješnih muških nacionalnih timova. Utvrđeno je i to da koeficijent efikasnosti, u numeričkom smislu, determiniše uspješnost većine rukometnih ekipa, te da postoje razlike i u statističkom smislu za 4 od ukupno 8 varijabli koje su označene kao varijable faze napada, iz kojih se direktno postiže gol, odnosno ostvaruje uspjeh.

**Ključne riječi:** svjetsko prvenstvo, rukomet, situaciona efikasnost, napad.

### **UVOD**

Rukomet je klasifikovan kao kompleksan timski sport za kojeg je karakteristično niz kretnih struktura koje se izvode u saradnji sa ostalim članovima ekipe u igri. Na vrhunskom nivou takmičenja, osim interakcije i međusobnog uticaja kako igrača obje ekipe, majstorstva s jedne i druge strane, ključ uspješnosti često čini trenazna tehnologija, odnosno, izbor taktičkih i strategijskih modela koji pospješuju situacionu efikasnost igrača i ekipe. Proučavanje uspješnosti igrača ili cijele rukometne ekipe čest je problem istraživanja mnogih sportskih naučnika i eksperata praktičara. Jer uvijek se nastoji doći informacije i objektivno procijeniti koliko su njihovi igrači, a shodno tome i ekipa, uspješni i šta najviše doprinosi tom uspjehu. (Forentić, 2012). Na osnovu ovih podataka eksperti mogu kontrolisati, korigovati i unaprijediti način sportske pripreme sa ciljem što boljeg rezultata ekipe i što bolje izvedbe pojedinca unutar te ekipe.

U modernom rukometu situaciona efikasnost predstavlja osnovu procjene kvaliteta rukometaša i ekipe. Razlog je taj što se procjenjuje efikasnost za vrijeme igre tj. u situaciji igre. Pri tome sve aktivnosti rukometaša, bile one pozitivne ili negativne, predstavljaju rezultantu

treninga, sportske pripreme, forme, znanja i vještine igrača. Velika evropska i svjetska takmičenja u rukometu su uvijek odlična prilika da se "odmjere snage", provjeri pravo stanje i, uprkos pobjedi ili porazu, donese objektivni sud o mogućnostima timova. Zahvaljujući modernoj tehnologiji i oficijelnim statističkim softverima praćenja parametara situacione efikasnosti, kako rukometaša pojedinca, tako i ekipe u cjelini, moguće je sagledati koji su to parametri najviše uticali da konačan rezultat bude povoljan u smislu pobjede ili nepovoljan u smislu poraza. Prednost ovakvog načina praćenja igračke efikasnosti je u tome što dobijeni pojedinačni rezultati i statistički mogu prikazati stanje sportske forme u kome se ekipa nalazi (Karalić, 2019). Istraživanje se bavi evaluacijom situacione efikasnosti rukometaša seniorskog nivoa takmičenja, sa akcentom na razlike između uspješnih i manje uspješnih ekipa na Svjetskom prvenstvu održanom 2021. godine u Egiptu. Istraživanja sa sličnom problematikom (Prce, Talović i Mekić, 2007; Meletakos, Vagenas i Bayios, 2011; Bajgorić, Rogulj, Ćavala, Burger, 2017; Korte i Lames, 2019; Karalić, 2019; Ferrari, Dias, Sousa, Sarmento i Vaz, 2020) sve su prisutnija u naučnoj javnosti, jer dobijeni rezultati mogu dati doprinos u smislu održavanja nivoa postojećeg stanja, češće korigovanja segmenta trenažnog procesa od kojih direktno zavisi rezultat.

Upravo je odnos standardnih pokazatelja situacione rukometne efikasnosti<sup>1</sup>, propisanih od strane IHF-a (*International Handball Federation*), predmet istraživanja ovog rada. Problem kojim se bavimo je efikasnosti šutiranja u rukometu. Cilj je utvrdi nivo efikasnosti rukometaša u postizanju golova i odgovoriti na pitanje da li postoje razlike između uspješnih (1-4) i manje uspješnih rukometnih ekipa (5-8), u fazi napada. U skladu s tim, provjeravane su relacije uspješnosti realizacije sa ostvarenim plasmanom na svjetskom prvenstvu za rukometaše i ispitan doprinos tehničko-taktičkih elemenata napada u razlikovanju uspješnih i manje uspješnih rukometnih nacionalnih timova.

### **Uzorak varijabli**

Posljednje 27. Svjetsko prvenstvo za rukometaše održano je od 13.-31. januara 2021. godine u Egiptu. Istraživanjem su obuhvaćeni rezultati prvih osam (8) plasiranih timova na ovom Svjetskom prvenstvu (Danska, Švedska, Španija, Francuska, Mađarska, Norveška, Egipat i Katar). Ekipe su odigrale ukupno 7, odnosno, 9 utakmica. U četvrtfinalima odigrane su 4, u polufinalu 2 utakmice i utakmica za treće, odnosno prvo mjesto. Posmatrani uzorak ovog istraživanja čine 64 utakmice SP 2021.

Na osnovu standardnih pokazatelja situacijske efikasnosti, u istraživanju je korišteno šesnaest (16) varijabli: ukupan broj šuteva (TGS - Total Goals Shot), ukupan broj golova, (TG - Total Goals), šutevi s krila (WSH - Wing Shots), golovi s krila (WG - Wing Goals), šutevi sa 7m (7MSH - 7m Shots), golovi sa 7m (7MG - 7m Goals), šutevi sa 9m (9MSH - 9m Shots), golovi sa 9m (9MG - 9m Goals), šutevi sa 6m (6MSH - 6m Shots), golovi sa 6m (6MG - 6m Goals), šutevi - "brza kontra" (FBSH - Fast Breaks Shots), golovi - "brza kontra" (FBG - Fast Breaks Goals), šutevi iz "prolaza" (BTSH - Fast Breaks Shots), golovi iz "prolaza" (BTG - Fast Breaks Goals), šutevi u prazan gol (ENGSH - Empty Net Shots) i golovi u prazan gol (ENG - Empty Net Goals). A reprezentacije su podijeljene po kriterijumu uspješnosti postignutih golova.

---

<sup>1</sup> Situaciona efikasnost, nastaje registrovanjem događaja tokom rukometne utakmice, te se na taj način dobijaju pokazatelji efikasnosti tokom igre.



Podaci su preuzeti sa zvaničnog sajta IHF<sup>2</sup>, a za varijable tehničko-taktičke dimenzije situacione aktivnosti rukometaša, korišten je *Swiss Timing Sport servis* za statističku obradu podataka i izvještaje, kao službeni partner Evropske (EHF) i Međunarodne rukometne federacije (IHF).

### Metode obrade podataka

U cilju dobijanja potvrde i validnosti statističkih parametara skupa, prikupljeni podaci su obrađeni na nivou deskriptivne i komparativne statistike. Potom je za svaku situacionu varijablu izračunat koeficijent efikasnosti (KE) (Godik,1976) kako bi se ustanovio nivo efikasnosti uspješnih i manje uspješnih rukometnih reprezentacija. Iz prostora komparativne statistike upotrebljen je t-test kojim je ispitivana značajnost razlika efikasnosti između reprezentacija kvalifikovanih u završnicu Svjetskog rukometnog prvenstva u Egitptu, 2021. godine.

## REZULTATI

U realizaciji situacionih elemenata napada u rukometu, na ovom Svjetskom prvenstvu, potencijalno su učestvovala 144 igrača (128 šutera i 16 golmana) iz osam (8) najbolje plasiranih nacionalnih timova. Pregledom rezultata i statističkih parametara za varijable situacione efikasnosti (Tabela 1), konstatuje se da je u prosjeku šutirano na gol ukupno 380 puta, a svaki tim po utakmici šutao na gol u prosjeku 45.78 puta, te da su rukometaši davali u prosjeku nešto više od 31 gol po utakmici (31.18).

S obzirom na vrijednosti koeficijenata varijacije (K.var.), potvrđuje se da je uzorak i po kriterijumu napada, dosta ujednačen. Distribucija rezultata za cijeli uzorak varijabli (N=64) je u granicama normalnosti što ukazuje na homogenost uzorka, čime je obezbijedena dalja obrada podataka. U cilju provjere direktne efikasnosti reprezentacija, od ukupnog broja posmatranih varijabli (16), za dalju analizu u obzir su uzete samo one koje se odnose na postizanje golova. Za te potrebe provjere izdvojeno je osam (8) varijabli.

**Tabela 1.** Koeficijent efikasnosti (KE) u napadu – osam najbolje plasiranih reprezentacija

Var.	EGY	SWE	ESP	FRA	DEN	QAT	HUN	NOR
KE_TG	0.670	0.715	0.647	0.629	0.708	0.607	0.645	0.622
KE_WG	0.707	0.693	0.703	0.687	0.793	0.717	0.709	0.686
KE_7MG	0.793	0.882	0.783	0.705	0.850	0.692	0.750	0.892
KE_9MG	0.437	0.488	0.458	0.419	0.428	0.453	0.461	0.419
KE_6MG	0.727	0.771	0.735	0.769	0.794	0.629	0.662	0.542
KE_BTG	0.867	0.791	0.794	0.608	0.810	0.735	0.820	0.794
KE_ENG	0.888	1.00	0.888	0.583	0.928	1.00	0.909	0.750
KE_FBG	0.810	0.805	0.737	0.847	0.730	0.705	0.871	0.697

<sup>2</sup> Preuzeto: <https://www.ihf.info>.

Pregledom Tabele 1 može se konstatovati da je reprezentacija Švedske, na Svjetskom rukometnom prvenstvu 2021. u Egiptu, postigla najviše golova (0.715), dok je najslabija po tom kriterijumu reprezentacija Katara (0.607). Ono što se primjećuje da su razlike numerički zaista minimalne, i da je procenat postizanja golova u rasponu od 62-72%, što je izuzetno visok procenat uzimajući u obzir kvalitete i novo takmičenje.

Što se tiče krilnih pozicija najefikasnija je bila Danska (0.793) zatim reprezentacije koje su u konačno plasmanu zauzele mjesta u drugom dijelu tabele, prije svih Katar (0.717), Mađarska (0.709) i Egipat (0.707). U izvođenju sedmeraca Norvežani su daleko najefikasniji (0.892), ali ne zaostaju ni Švedska (0.882) i Danska (0.850). Registovan je vrlo nizak procenat efikasnosti sa pozicije 9m i kreće se u rasponu od 42-49%, a kao najefikasnije izdvojile su se Švedska (0.488), Mađarska (0.461), Španija (0.458) i Katar (0.453).

Sa pozicije 6m Danska (0.794) je najefikasnija, a slijede je Švedska (0.771) i Francuska (0.769), dok su najlošiji Norvežani (0.542). U postizanju golova iz "prolaza" najefikasniji su bili Egipćani (0.867), pa Mađari (0.820) i Danci (0.810). Kod postizanja gola u prazan gol, očekivan je visok procenat efikasnosti i kreće se od 59-100%. Visok procenat se opravdava malim brojem šuteva, a najbolje su ih realizovali Šveđani (1.00), Katarani (1.00), Danci (0.928), Mađari (0.909), Španci (0.888) i Egipćani (0.888). U golovima iz "brze kontre" najefikasniji su bili Mađari (0.871), Francuzi (0.847), Egipćani (0.810) i Šveđani (0.805).

Opšti utisak je, a prema Tabeli 2, da su u realizaciji posmatrani nacionalni rukometni timovi procentualno prilično izjednačeni. Poredak prema KE govori sljedeće: reprezentacija Danske bi zauzela drugo mjesto (-1), a reprezentacija Švedske prvo (+1). Španija, iako treća u konačnici, po koeficijentu efikasnosti zauzela bi tek peto mjesto (-2) i tako ostala bez medalje, dok bi Francuzi zauzeli razočaravajuće sedmo mjesto (-3). Mađari bi međutim, bili treći (+2), a Norvežani tek osmi (-2). Egipat i Katar su, iako zvanično najslabije plasirane od osam posmatranih timova, pokazali da igraju vrlo dobar rukomet koji ih je, po efikasnosti pozicionirao na visoko 4., odnosno, 6. mjesto, od 32 tima koliko je učestvovalo na SP 2021.

**Tabela 2. Poredak na osnovu koeficijenta efikasnosti (KE) (Godik, 1976):**

Br.	Poredak prema KE				
1.	DANSKA	-1 ↓ (2)	5.	MAĐARSKA	+2 ↑ (3)
2.	ŠVEDSKA	+1 ↑ (1)	6.	NORVEŠKA	-2 ↓ (8)
3.	ŠPANIJA	-2 ↓ (5)	7.	EGIPAT	+3 ↑ (4)
4.	FRANCUSKA	-3 ↓ (7)	8.	KATAR	+2 ↑ (6)

Kako bi se lakše donijeli neophodni zaključci, treba reći da su reprezentacije podijeljene po kriterijumu uspješnosti postignutih golova u dvije grupe (1) i (2). Grupu 1 činile su bolje plasirane ekipe (Danska, Švedska, Španija i Francuska), dok su Grupu 2 činile, po rezultatu, slabije plasirane reprezentacije (Mađarska, Norveška, Egipat i Katar). Rezultati su dobijeni na osnovu vrijednosti stepena slobode  $df=31$  i granične vrijednosti dvosmjernog t-testa. Za statistički značajne vrijednosti prihvaćene su one čija je (granična) vrijednost t-testa veća ili jednaka od  $t_{\geq 2.042}$  na nivou značajnosti od  $p=0.05$ .

**Tabela 3.** Razlike po kriterijumu uspješnosti postignih golova između dvije grupe rukometnih timova

Var.	Gr.	N	X	SD	t	df	p
KE_TG	1	32	287.00	18.81	4.854	31	0.008*
	2	32	213.85	18.39			
KE_WG	1	32	45.00	5.57	3.466	31	0.026*
	2	32	29.75	5.74			
KE_7MG	1	32	26.50	7.00	0.652	31	0.550
	2	32	20.25	4.57			
KE_9MG	1	32	53.50	13.53	0.689	31	0.529
	2	32	53.25	8.06			
KE_6MG	1	32	72.50	14.62	5.786	31	0.004*
	2	32	44.50	7.23			
KE_BTG	1	32	35.00	9.42	0.143	31	0.893
	2	32	32.50	9.47			
KE_ENG	1	32	8.50	3.11	1.460	31	0.218
	2	32	7.25	2.22			
KE_FBG	1	32	46.00	6.16	3.028	31	0.039*
	2	32	26.50	9.85			

Prema rezultatima iz Tabele 3, jasno se vidi da između grupa razlike postoje kod četiri (4) varijable od ukupno osam (8) označenih kao varijable iz kojih se direktno ostvaruje uspjeh, odnosno, kojima se postiže gol. Statistički značajne razlike pokazale su se u varijabli Ukupan broj golova TG (Total Goals) u korist uspješnih (Grupa 1) gdje je  $p=0.008$ . Zatim, statistički značajne razlike uočene su za varijablu Golovi s krila WG (Wing Goals) ponovo u korist uspješnih nacionalnih timova (Grupa 1) gdje je  $p=0.026$ . Kao treća značajna razlika utvrđena je za varijablu Golovi sa 6m (6MG – 6m Goals), u korist uspješnih (Grupa 1) čija je  $p=0.004$ . Posljedna statistički značajna razlika utvrđena je za varijablu Golovi -"brza kontra" FBG (Fast Break Goals), ponovo u korist Grupe 1, sa  $p=0.039$ . Kod ostalih varijabli nije uočena statistička značajnost.

## DISKUSIJA

Unazad desetak godina, rukomet se temelji na izrazito brzom tranziciji i prenosu lopte. Igra se dakle, brzo i napadački s čime se slažu mnogi autori istražujući karakter današnjeg rukometa (Spate, 2005; Talović, Kazazović i Kolasević, 2007; Šibila, Bon, Mohorić i Pori, 2011; Urban, Kandrac i Taborsky, 2011; Foretić, 2012; Karalić, 2019). Ono što se primjećuje da su na SP 2021. za rukometaše, reprezentacije Danske i Švedske najadekvatnije odgovorile na zahtjeve savremenog rukometa, naročito u dijelu koji se odnosi na efikasnost u napadu. Naime, u završnici turnira, dvije najbolje plasirane ekipe imale su daleko najbolju procenat postignutih

golova u odnosu na broj šuteva na gol, Danska 71%, a Švedska 72% ubačenih lopti. Također, prva četiri tima, gotovo u svim segmentima napada, dominiraju u odnosu na timove plasirane od 5-8 mjesta. Jasno je da je evropski rukomet i dalje bez konkurencije u svijetu.

Iako se očekivalo da reprezentacije u takmičarskoj efikasnosti budu prilično ujednačene, statistički značajne razlike su se pokazale u čak četiri (4) od osam (8) posmatranih varijabli iz segmenta napada u toku rukometne igre. Ovu činjenicu moguće je objasniti brojem odigranih utakmica u završnici turnira. Podsjetimo, bolje plasirane ili uspješne ekipe odigrale su ukupno 9 utakmica, dok su manje uspješne, u istoj fazi takmičenja, odigrale 7. Zatim, vidljivo je da se koncept igre timova plasiranih od 1-4 mjesta, temelji na čestom šutiraju. Može su reći da su ekipe grupisane na ovaj način ipak različitih tehničko – taktičkog kvaliteta što potvrđuju i Gardašević i Terzić (2010), Vukosavljević, Kocić, Berić i Stojić (2015), Vuleta, Sporiš i Milanović (2015), Kragulj (2016) Karalić, Čeleš i Skender (2019) i Karalić (2019) u svojim istraživanjima. Isto tako, podaci su dobijeni prema zvaničnoj statistici turnira i odnose se na kriterijum postignutih golova, međutim, analizirajući koeficijent efikasnosti, rezultati su vrlo ujednačeni i nema ekstremno dobrih ili loših rezultata, pa su iz tog ugla posmatranja i evaluacije učinka, očekivanja opravdana.

Statistička značajnost za posmatrani uzorak utvrđena je za varijablu Ukupan broj golova TG (Total Goals) u korist uspješnih, što govori da se uspjeh u rukometu mjeri pobjedom ili porazom, a ne brojem postignutih golova. Želi se reći da je, bez obzira na moderan način igre, jedino važno koji će tim pobjediti, a koji izgubiti. To su u praksi pokazala brojna evropska i svjetska rukometna prvenstva, a u naučnom kontekstu Kragulj (2016) i Karalić (2019) potvrdili baveći se istom problematikom.

Broj postignutih golova sa krilnih pozicija WG (Wing Goals) i postizanje golova sa pozicije pivota 6MG (6M Goals) su dvije varijable koje su doprinijele zaključku da se i po efikasnosti po igračkim pozicijama timovi determinišu na "bolje" ili "lošije". U ovom istraživanju u oba slučaja, kao bolja pokazala se Grupa 1, što je u granicama očekivanog. Da se i u muškom i u ženskom rukometu često istražuje situaciona efikasnosti po pozicijama dokaz je značajan broj ranijih istraživanja (Karcher i Buchheit 2014a; Karcher i Buchheit 2014b; Karalić, 2019; Pueo, Martinez, Chiroso-Rios i Manchado, 2021; Blauberger, Marzilger i Lames, 2021 i Foretić, Veršić, Uljević, i Pavlinović, 2021) koja u dobrom dijelu potvrđuju rezultate i činjenice obuhvaćene diskusijom. Varijabla ukupan broj golova iz "brze kontre" FBG (Fast Breaks Goals), izdvojila se također kao statistički značajna na nivou zaključivanja u korist grupe uspješnih ekipa, a da se, u vrhunskom rukometu, može govoriti o značajnoj razlici u izvođenju i ovog tehničko-taktičkog elementa potvrdio je i Petricala (2009).

## ZAKLJUČAK

Nakon sveobuhvatne analize problema, može se izvesti nekoliko zaključaka. Prvi zaključak je da koeficijent efikasnosti postizanja golova, u numeričkom smislu, jasno determiniše uspješnost rukometnih timova na ovom Svjetskom prvenstvu, održanom u Egiptu.

Drugi zaključak istraživanja je da bez obzira na to što je riječ o vrhunskim igračima i pretpostavci da je na tom nivou taktičko znanje i umjeće dosta ujednačeno, ipak postoje značajne razlike u realizaciji situacione aktivnosti kod bolje plasiranih i slabije plasiranih rukometnih nacionalnih timova. U statističkom smislu, one su uočene za 4 od ukupno 8 varijabli u korist bolje plasirane Grupe 1. Za ostale posmatrane varijable utvrđene su numeričke, ali ne i statističke razlike između grupa.

No, iako istraživanje dokazuje da je, u naučnom smislu, kvalitet rukometnih timova na jednom takmičenju kakvo je Svjetski prvenstvo, moguće posmatrati i iz drugog ugla, pobjeda ipak ostaje imperativ, odnosno, postavlja se kvantitet iznad kvaliteta.

Rezultati istraživanja su skroman doprinos razvoju rukometa u naučno-istraživačkom smislu, a u praksi sigurno mogu koristiti ekspertnim trenerima pri selekciji igrača, evaluaciji učinka igrača na utakmici, planiranju i programiranju trenažnog procesa i tehničko-taktičkoj pripremi ekipe za takmičenje.

## LITERATURA

- Blauberger, P., Marzilger, R. i Lames, M. (2021). *Validation of player and ball tracking with a local positioning system. Sensors (Basel)*; 21(4):1465. <http://dx.doi.org/10.3390/s21041465>. PMID:33672459.
- Ferrari, W.R., Valente Dos Santos, J. i Simões Vaz, V.P. (2014). Offensive process analysis in handball: Identification of game actions that differentiate winning from losing teams. *American Journal of Sports Science*, 2(4): 92-96.
- Foretić, N. (2012). Kriteriji situacijske učinkovitosti u vrhunskom rukometu. /Dokroska disertacija/. Split: Kineziološki fakultet. [in Croatian].
- Foretić, N., Veršić, Š., Uljević, O. i Pavlinović, V. (2021). Differences in situational power performance between playing positions in top level handball. *Revista Brasileira de Ciências Esporte*; 43: e00622. DOI: <https://doi.org/10.1590/rbce.43.e00622>.
- Gardašević, B. i Terzić, I. (2010). Pokazatelji situacione efikasnosti na šampionatu Evrope u rukometu za žene 2010. Podgorica: Crnogorska sportska akademija, "Sport Mont" Br. 28, 29, 30. [in Serbian]
- Godik, M.A. (1976). *Usavršavanje tehničkog majstorstva sportiste*. Beograd: Trenarska tribina 1.; Jugoslovenski zavod za fizičku kulturu i medicinu sporta. [in Serbian].
- Ilić, D. i Valdevit, Z. (2011). Uticaj šuteva sa pozicije krilnog napadača na konačan rezultat u rukometu. *Anthropological Aspects of Sports Physical Education and Recreation* 2(1):217-225.
- Karalić (2019). Analiza tehničko-taktičke aktivnosti rukometašica na Svjetskom prvenstvu 2019. godine. *Sportske nauke i zdravlje*. Vol 10; Issue 2; 118-127; Banja Luka: Fakultet sportskih nauka. Paevropski Univerzitet. <https://doi.org/10.7251/SSH2002128K>.
- Karalić, T. Čeleš, N i Skender, N. (2019). The evaluation of competition performance in handball - World Cadets Championship Skopje, 2019. Mostar: *Sportski logos*. Scientific Journal; Vol. 17; Issue 31; 57-63.
- Karcher, C. i Buchheit, M. (2014a). Competitive demands of elite handball. *Aspetar. Sport Medical Journal*. Volumen 3; Targeted topic - Sports medicine in handball.
- Karcher, C. i Buchheit, M. (2014b). On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports. Med.*; 44(6):797-814. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-014-0164-z>. PMID:24682948.
- Korte, F. i Lames, M. J. (2019). Passing network analysis of positional attack formations in handball. *Journal of Human Kinetics*. 70: 209–221. DOI: <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0044>.
- Kragulj, J. (2016). Trend promena efikasnosti igre vrhunskih ženskih rukometnih ekipa na svetskim prvenstvima 2009 – 2015. (Master rad). Beograd: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje. [in Serbian].
- Meletakos, P., Vagenas, G. i Bayios, I. (2011). A multivariate assessment of offensive performance indicators in Men's Handball: Trends and differences in the World Championships. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2): 285-295. DOI: <https://10.7752/jpes.2020.03187>.
- Petricală, V.O. (2009). Modern design for conducting a counterattack in the game of handball. *International Scientific Conference "Perspectives in Physical Education and Sport"* - 9th edition.
- Pokrajac, B. (2008). EHF Men's Euro 2008 – Analysis, discussion, comparison, tendencies in modern handball. *EHF Periodical*.

- Prce, S., Talović, M. i Mekić, M. (2007). Faktorska analiza nekih situacijskih varijabli rukometne utakmice. *Acta Kinesiologica*. Vol.1; Issue 2; 48-53.
- Pueo, B., Martinez, J. T., Chiroso- Rios L. J. i Machado, C. (2021). Throwing performance by playing positions of male handball players during the European Championship 2020. *Scand J Med Sci Sports*. DOI: 10.1111/sms.14100.
- Spate, D. (2005). High-speed handball at the 2005 World Championships-now even faster. *World Handball Magazine, Special Supplement V*, 4-5.
- Šibila, M., Bon, M., Mohorič, U. i Pori, P. (2011). Differences In Certain Typical Performance Indicators At Five Consecutive Mens European Handball Championships Held In 2002, 2004, 2006, 2008 And 2010. EHF Scientific Conference 2011. *Science and Analytical Expertise in Handball*. Vienna. 319-324.
- Talović, M., Kazazović, E. i Kolasević, A. (2007). Analiza efikasnosti igre u napadu i obrani rukometnog kluba „Bosna“ Sarajevo. *2nd International Symposium of New Technologies in Sports*. 133-136. [in Bosnian].
- Urban, F., Kandrac, R. i Taborsky, F. (2011). Position-Related Changes in Somatotypes of Top Level Male Handball Players: 1980 and 2010. EHF Scientific Conference 2011. *Science and Analytical Expertise in Handball*. Vienna. 214-218.
- Vukosavljević, J., Kocić, M., Berić, D. i Stojić, M. (2015). The situation success in the handball: Review. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport*, 13(1): 97 – 105.
- Vuleta, D., Sporiš, G. i Milanović, D. (2015). Indicators of situational efficiency of winning and defeated male handball teams in matches of the Olympic tournament 2012. *Acta kinesiologica* 9 (1) :40-49.

## **WORLD CHAMPIONSHIP, EGYPT 2021: MALE HANDBALL PLAYERS' SITUATIONAL EFFICIENCY - ARE THERE ANY DIFFERENCES IN RELATION TO THE FINAL PLACEMENT?**

**Tamara Karalić<sup>1</sup>, Slobodan Simović<sup>1</sup>, Bojan Guzina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Faculty of Physical Education and Sports, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

**Summary:** *The subject of the study is the evaluation of senior-level handball players' situational efficiency, with a focus on the differences between successful and less successful teams at the World Championships in Egypt in 2021.*

*The goal was to determine the level of efficiency of handball players as well as the differences in the manifestation of situational activity that may exist between handball teams during the attack phase. The sample consisted of men's handball national teams competing in the World Cup, as well as entity handball matches. Procedures for descriptive and comparative statistics were used.*

*The conclusion is that there are significant differences in how some situational activities are implemented in successful and less successful men's national teams. It was also determined that the coefficient of efficiency, in numerical terms, determines the success of most handball teams, and that there are statistical differences for 4 out of 8 variables marked as attack phase variables, from which a goal is scored or achieved.*

**Keywords:** *world championship, handball, situational efficiency, attack.*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 796.012.1:797.2

Originalni naučni članak

## REGRESIJA LATENTNIH DIMENZIJA U PROSTORU MODELIRANJA PLIVAČKIH PARAMETARA

Alena Čemalović<sup>1</sup>, Damir Đedović<sup>2</sup>, Goran Grahovac<sup>3</sup>, Almir Popo<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Nastavnički fakultet, Univerzitet "Džemal Bijedić" u Mostaru, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** Ovo istraživanje ima karakter transverzalne studije sa ciljem da se utvrde latentne dimenzije u prostoru modeliranja plivačkih parametara mladih plivača reprezentativaca Bosne i Hercegovine, koji su određeni period podvrgnuti trenažnom procesu. Te latentne dimenzije bile su: Morfološke karakteristike: 1) longitudinalnost, 2) masno tkivo i 3) transverzalnost. Izokinetika: 1) neoptimizirana biološka koordinacija, 2) neadekvatna sinhronizacija, 3) optimalan rad koljenskog zgloba, 4) simultani rad skočnih zglobova i 5) moderni način plivanja. Funkcionalne sposobnosti: 1) funkcionalna mogućnost opterećivanja i 2) mogućnost postizanja rada srca. Krvna slika: 1) pokazatelji zdravog statusa i 2) elementi transporta kisika. Motoričke sposobnosti: 1) energetski i informacijski timing ruku, 2) fiksacijska koordinacija oko centra mase, 3) djelovanje donjih ekstremiteta i 4) specifični kinetički lanac eksplozivnosti u vodi. Rezultati ovog istraživanja kažu da bi prijedlog modela plivača morao uključivati tačno određene vrijednosti modelskih parametara i to na način da se očuvaju upravo podaci predstavljeni u regresijskoj analizi latentnih dimenzija kao prediktora.

**Ključne riječi:** latentne dimenzije, model plivača, prediktori

### UVOD

Programiranje treninga plivača je vrlo kompleksan i zahtjevan zadatak Sistematskim i planskim radom nastoji se postići najbolji rezultat. Vrhunski rezultat moguće je postići samo ako se poklope za uspjeh značajni svi parametri, u tačno određenom vremenskom intervalu.<sup>1</sup> Zadatak plivačkog treninga je da se tokom višegodišnjeg planskog rada podigne tjelesna, tehnička, taktička, psihička i teoretska priprema na visok nivo. To ćemo postići metodama i sredstvima sadržaja treninga koji djeluju na cjelokupan sistem trenirane osobe. Cilj plivačkog treninga je da se u tačno definisanom vremenskom intervalu postigne planirani plivački rezultat, koji je primjeren starosnoj dobi i nivou treniranosti plivača. Vrhunske plivačke rezultate moguće je postići ako se tokom višegodišnjeg planskog treninga ostvare planirani programi treninga. Planiranje programa treninga je kompleksan proces koji pred trenera postavlja veliki broj poznatih i nepoznatih restriktora, ali je samo neke moguće definisati po zakonitostima treninga.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Felix, S. (1997). Swimming performance following different recovery protocols in female collegiate swimmers. The Journal of swimming research, the trustees of Indiana University.

<sup>2</sup> Voločanšek, B.(2002). Bit plivanja. Zagreb, Kineziološki fakultet.

Uvijek postoji mogućnost nekih nepredviđenih faktora koji će determinirati proces treninga u većem ili manjem obimu. Tokom višegodišnjeg plana treninga riješavaju se etapni zadaci kao što su učenje tehnika, podizanje nivoa funkcionalnih i tjelesnih sposobnosti, psihičke stabilnosti, teoretske pripreme, usavršavanja tehnika, specijalizacije po tehnikama i dužinama dionica, koji uz taktičku pripremljenost doprinose uspješnosti realizacije glavnog cilja treninga, a to je rezultat na takmičenjima. Uz te plivačke faktore postoje i individualni biološki čimbenici rasta i razvoja koji direktno utječu na planirani program i na plivačke rezultate. Realizacija plana i programa uslovljena je stručnošću trenera, sociološkim i materijalnim uslovima. Glavni pokazatelj je plivač koji svojim individualnim sposobnostima i osobinama, kao i uz djelovanje vanjskih faktora, prihvata ciljne trenажne sadržaje. Prema individualnim modelnim predispozicijama svaki se plivač uključuje u programe višegodišnjeg planskog programiranja treninga, a u cilju postizanja vrhunskih plivačkih dostignuća. Plan se treba bazirati na ljudskom rastu i razvoju, koji se zasniva na prihvatanju sportiste kao centralne figure tog plana. Poznato je da svi ljudi prolaze vrlo sličan put razvoja od djetinjstva do adolescencije, ali sa individualnim razlikama u odnosu na vrijeme i magnitudu promjena, što može imati značajne refleksije na plivački rezultat. Svakako je važno napomenuti da do rasta i razvoja pojedinca dolazi bez obzira na trening, ali plivački trening u značajnoj mjeri može povećati promjene do kojih dolazi.<sup>3</sup> Utvrđeno je da postoje kritični periodi u životu pojedinca u kojem učinak treninga može biti maksimalan. To nas upućuju na zaključak da mlade sportiste treba izlagati specifičnoj vrsti treninga za vrijeme brzog rasta te da vrstu treninga treba mijenjati i prilagoditi razvoju sportista.

## **PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA**

*Predmet* ovog istraživanja su latentne dimenzije u prostoru modeliranja plivačkih parametara mladih plivača, reprezentativaca Bosne i Hercegovine.

*Cilj istraživanja* je utvrđivanje strukture latentnih dimenzija za modeliranje parametara u plivanju, plivača koji su tretirani ovim istraživanjem.

## **METODE RADA**

Ispitivanje je sprovedeno na uzorku od 10 (deset) plivača, državnih reprezentativaca BiH u plivanju, učesnika državnog prvenstva BiH.<sup>4</sup> Za konačnu obradu uzeti su samo oni rezultati ispitanika koji su učestvovali na kontrolnom mjerenju, na takmičenju i na dijagnostičkom testiranju poslije prvenstva. Odabrane varijable, u ovom istraživanju hipotetski pokrivaju prostor morfologije, izokinetike, funkcionalnih sposobnosti, motoričkih sposobnosti i krvne slike U skladu sa problematikom istraživanja ostvaren je sistematski metodsko-metodološki pristup, korištenjem prikladnih logičkih matematičko statističkih metoda i postupaka na univarijantnom i multivarijantnom nivou.<sup>5</sup> Na osnovu prethodno izvršene faktorske analize sa orthoblique sklopom za sve navedene prostore, za potrebe ovog rada primijenjena je regresijska analiza.

---

<sup>3</sup> Bonacin, D. (2006): *Uvod u teoriju treninga*, Kaštela, Vlastito izdanje

<sup>4</sup> Đedović, D. (2009). *Metodički aspekti treninga plivača i analiza efekata programa u dijagnostičkoj sferi*. Magistarski rad. Sarajevo. Fakultet sporta i tjelesnog odgoja

<sup>5</sup> Čolakhodžić, E., Rado, I. (2011). *Metodologija naučnoistraživačkog rada u kineziologiji*. Nastavnički fakultet Univerziteta "Džemal Bijedić" Mostar.



**REZULTATI I DISKUSIJA**

Radi osiguravanja serioznih zaključaka usmjerenih na modeliranje parametara u plivanju, a temeljem prethodno izvršenih analiza, u tabeli 1 napravljena je i regresijska analiza u manifestnom prostoru na način da su rezultati kondenzirani po pojedinim subsegmentima (prostorima), kako bi se u poziciju predikcije postavile latentne dimenzije. Ovo iz razloga, što je realno za očekivati da će latentni sklopovi jasnije odgovoriti na pitanje finalnog modela plivača.

*Tabela 1 - SRA Regresija u latentnom prostoru*

S.R.A. REGRESIJA VARIJABLE : TKET

=====

	R	B	F (B)
ALD1	0.7974	0.4057	0.9052
ALD2	0.0720	0.0366	0.0413
ALD3	0.6920	0.3521	0.8987
BLD1	0.2040	0.1038	0.2827
BLD2	0.0786	0.0400	0.1700
BLD3	-0.0274	-0.0139	0.3317
BLD4	0.2346	0.1194	0.4896
BLD5	0.0373	0.0190	0.2837
FLD1	-0.5775	-0.2938	-0.8324
FLD2	0.8473	0.4311	0.7763
KLD1	-0.1753	-0.0892	0.0103
KLD2	0.4042	0.2056	0.4702
MLD1	0.6312	0.3211	0.7063
MLD2	0.3467	0.1764	0.2252
MLD3	0.5429	0.2762	0.6462
MLD4	0.7610	0.3872	0.9592

DLT = 0.8651

R = 0.9301

C = 1.9654

VARIJ. = 5.1621

D1 = 1

D2 = 8

F = 20.3570

P DOBI. = 0.0023

P OCEK. = 0.0031

S

Prvo što je vidljivo jest da je regresija značajna, a multipla korelacija iznosi 0.93 uz objašnjenost kriterija od 87 %. Dakle, vidi se jako visoka determiniranost regresije uz pomoć izoliranih latentnih dimenzija. Te latentne dimenzije su bile: A. *Morfološke karakteristike*: 1)

longitudinalnost, 2) masno tkivo i 3) transverzalnost. B. *Izokinetika*: 1) neoptimizirana biološka koordinacija, 2) neadekvatna sinhronizacija, 3) optimalan rad koljenskog zglobova, 4) simultani rad skočnih zglobova i 5) moderni način plivanja. C. *Funkcionalne sposobnosti*: 1) funkcionalna mogućnost opterećivanja i 2) mogućnost postizanja rada srca. D. *Krvna slika*: 1) pokazatelji zdravog statusa i 2) elementi transporta kisika. E. *Motoričke sposobnosti*: 1) energetski i informacijski timing ruku, 2) fiksacijska koordinacija oko centra mase, 3) djelovanje donjih ekstremiteta i 4) specifični kinetički lanac eksplozivnosti u vodi. Dakle, nakon što je ranije odrađena faktorska analiza sa orthoblique sklopom za sve navedene prostore, na kraju je odrađena regresijska analiza, ali na način da prethodno već izolirane i opisane faktore, odnosno, orthoblique faktore kao latentne dimenzije dovedemo u vezu sa sportskim rezultatom. To se radi iz razloga da se utvrdi maksimalno mogući model iz postojećih podataka. Uključeno je 16 latentnih dimenzija, odnosno, faktora: tri morfološka, pet izokinetičkih, dva funkcionalna, dva vezana za krvnu sliku i četiri motorička. Svi ti faktori zajedno predstavljaju skup antropoloških svojstava plivača na način da su povezani i integrirani u cjelinu.

Regresija je značajna što nije nikakvo čudo, što znači da se ovakvim skupom parametara ili varijabli može u jako velikoj mjeri objasniti finalni rezultat, što je posebno značajno jer tu sudjeluje više podgrupa varijabli, odnosno, više podprostora. Dva se parametra naročito izdvajaju, među njima posebno FLD2, tj. sistolički i dijastolički tlak, te nešto malo je bila frekvencija srca u mirovanju. To bi, dakle, bio najvažniji pokazatelj, naravno ne jedini i ne sam jer to ne znači da neko ko ima dobre vrijednosti na ovom faktoru će biti dobar plivač, mora imati i sve drugo ukomponovano, a kad jest sve ukomponovano onda je to dominantna stvar. To smo nazvali u užem funkcionalnom smislu neposredna sposobnost srca da vrši rad, pogotovo u parametrima koji se promatraju kao sistolički tlak i frekvencija srca u mirovanju. To je možda i najvažnija stvar. Negdje blizu toga je sa 0.41 prva latentna dimenzija morfološka, to je ono što povezuje longitudinalnost - volumen. Kad se sagleda to je u otprilike u jednakoj ravni, odnosno, na otprilike istoj razini značajnosti. Znači morfološki sklop ne može biti bilo kakav, već ima svoju logiku konstituiranja u ukupnoj dimenzionalnosti plivača. Taj morfološki sklop ima razloga zašto je takav, selekcijom i treningom se došlo do toga i to je u očito u relativno bliskoj vezi sa funkcionalnim sposobnostima, i nije baš tako slučajno kao što se možda čini na prvi pogled.

Negdje blizu toga, sa 0.39 beta je četvrti motorički faktor, tj. eksplozivna snaga u vodi, i ostali prediktori idu redom. Tu je svakako treći morfološki faktor a to su transverzalne dimenzije distalnih segmenata ekstremiteta, opet je to očito plivačka sposobnost. Ne čini se da bi obična populacija bila tako konstituisana. Na 0.32 je još i prvi motorički faktor, tj. rad ruku uz potporu tijela, aktivni rad ruku i doslovno dobijamo jednu blagu hijerarhijsku podjelu što je važnije, pa zatim što je manje važno itd. i to je onaj model koji se nastoji postići ovim istraživanjem. Odnosno, na koji način plivač, ako hoće biti vrhunski, mora izgledati u sklopu svih dimenzija koje su uzete u obzir. Još se tu izdvaja i FLD1, to je prvi funkcionalni faktor, samo je on negativan. Maksimalni primitak kisika i volumen, to je ukupni kapacitet pluća, vitalni kapacitet. Zbog metrijske orijentacije ni ovo nije negativno. To znači da je to pozitivno te da i to govori o funkcionalnim sposobnostima a kako se vidi jedino je funkcionalni prostor zastupljen sa oba faktora koja su ušla u ovu analizu. Kod morfoloških masno tkivo je neznačajno za predikciju, a preostala dva faktora, prvi i treći su tu.

Kod motoričkih faktora jesu svi zastupljeni, ali ne jednako. Motorički faktor tri, tj. aktivni rad nogu ima još uvijek «pristoju» beta vrijednost od 0.28, ne može se u potpunosti isključiti ni drugi motorički faktor, ali očito on je ispod 0.20 što bi u ovom slučaju značilo da zaista ima

fiksacijsku ulogu a ne aktivnu, što je već opisano. Dakle, prvi, treći i četvrti motorički faktori imaju direktnu aktivnu ulogu na rezultat zato i jesu ovdje izraženi u većoj mjeri.

Kod krvne slike kako vidimo prvi faktor zaista nema neki veći utjecaj na rezultat, a drugi je na samoj granici pa ga ne bi trebalo uzeti u obzir baš osobito iz čega se zaključuje kako bi vjerovatno veću pažnju trebalo posvetiti parametrima krvne slike u treningu, da se prati stanje sportiste, da se vidi kako se zbog određenih elemenata u periodizaciji on mijenja u tom smislu, ali svakako nije toliko ključno za rezultat. I konačno možemo zaključiti da kompletan sklop izokinetičkih parametara, ni jedan od pet faktora ne sudjeluje značajno u rezultatu, u finalnom rezultatu tih sportista.

## ZAKLJUČAK

Uspjeh u plivanju determiniran je s više faktora: antropološkim, funkcionalnim i metaboličkim i biohemijskim karakteristikama, efikasnom biomehaničkom izvedbom pokreta u vodi, konativnim i kognitivnim karakteristikama, koji u konačnici treba rezultirati pravovaljanim planom i programom rada. U okviru projekata koji se provode u dijagnostičkom centru odsjeka Sport i zdravlje na Nastavničkom fakultetu, Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru, do sada je proveden niz testiranja sa vrhunskim sportašima. Uzorak ovog istraživanja bili su 10 (deset) plivača, državnih reprezentativaca BiH u plivanju, učesnika državnog prvenstva BiH u plivanju. Ovo istraživanje ima karakter transverzalne studije sa ciljem da se utvrde latentne dimenzije u prostoru modeliranja plivačkih parametara mladih plivača reprezentativaca Bosne i Hercegovine, koji su određeni period podvrgnuti trenažnom procesu. Te latentne dimenzije bile su: *Morfološke karakteristike*: 1) longitudinalnost, 2) masno tkivo i 3) transverzalnost. *Izokinetika*: 1) neoptimizirana biološka koordinacija, 2) neadekvatna sinhronizacija, 3) optimalan rad koljenskog zgloba, 4) simultani rad skočnih zglobova i 5) moderni način plivanja. *Funkcionalne sposobnosti*: 1) funkcionalna mogućnost opterećivanja i 2) mogućnost postizanja rada srca. *Krvna slika*: 1) pokazatelji zdravog statusa i 2) elementi transporta kisika. *Motoričke sposobnosti*: 1) energetske i informacijske timing ruku, 2) fiksacijska koordinacija oko centra mase, 3) djelovanje donjih ekstremiteta i 4) specifični kinetički lanac eksplozivnosti u vodi.

U odnosu na rezultate ovog istraživanja generalno se može reći sljedeće: uopšte nije svejedno kakav je morfološki sklop u odnosu na rezultat. Naime, jako je važno kakav je. Da nije svejedno kakav je motorički sklop, mora biti formiran kao osobiti sklop za plivače. Da nije nevažno kakav je funkcionalni sklop jer su se oba faktora pokazala značajnima. S druge strane, krvna slika i izokinetika nisu pokazale značajne veze što znači da ih treba koristiti u treningu, ali ne kao direktne kontrolne parametre postignuća. Iz ovoga slijedi da se po ovoj analizi itekako mora pripaziti na koji će se način trenirati i na koji se način u stvari mijenja sportista u treningu da se postigne ciljni rezultat, jer ova tabela koja se zove regresija varijable t - ket u latentnom prostoru, u stvari pokazuje kakvom modelu sportiste u plivanju mi želimo. Na osnovu više sklopova morfoloških, izokinetičkih, funkcionalnih, krvne slike, motoričkih, prijedlog modela plivača morao bi uključivati tačno određene vrijednosti modelskih parametara i to na način da se očuvaju upravo podaci predstavljeni u regresijskoj analizi latentnih dimenzija kao prediktora.

Na taj način bi bilo moguće ostvariti trajne vrijednosti temeljnih pokazatelja koji vode do vrhunskih plivača. Sasvim sigurno nisu svi pokazatelji kojima se koristimo u treningu jednako validni za projekciju sportskog rezultata. Ovo istraživanje je pokazalo u kojemu pravcu treba usmjeriti napore i saznanja kako bi se modeliranje realno moglo sprovesti. Svi ovi

parametri mogu trenerima dati dragocjene podatke, koji im mogu biti od velike važnosti prilikom planiranja i programiranja trenažne aktivnosti.

## LITERATURA

- Bonacin, D. (2006): *Uvod u teoriju treninga*. Kaštela: Vlastito izdanje
- Čolakhodžić, E., Rađo, I. (2011). *Metodologija naučno istraživačkog rada u kineziologiji*. Mostar: Nastavnički fakultet Univerziteta "Džemal Bijedić".
- Dedović, D. (2009). Metodički aspekti treninga plivača i analiza efekata programa u dijagnostičkoj sferi. Magistarski rad. Sarajevo. Fakultet sporta i tjelesnog odgoja
- Felix, S. (1997). Swimming performance following different recovery protocols in female collegiate swimmers. *The Journal of swimming research, the trustees of Indiana University*.
- Rađo, I., Pašalić, E., Bradić, A., Talović, M., Kajmavić, H., Turković, S. (2000). *Antropomotorika*, Univerzitet "Džemal Bijedić" Mostar, Pedagoška akademija.
- Voločanšek, B. (2002). *Bit plivanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

## REGRESSION OF LATENT DIMENSIONS IN THE SPACE OF MODELING SWIMMING PARAMETERS

Alena Ćemalović<sup>1</sup>, Damir Đedović<sup>2</sup>, Goran Grahovac<sup>3</sup>, Almir Popo<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Faculty of Teacher Education, Džemal Bijedić University in Mostar, Bosnia and Herzegovina

<sup>3</sup>Faculty of Physical Education and Sports, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

**Abstract:** *This research has the character of a transversal study with the aim of determining the latent dimensions in the space of modeling the swimming parameters of young swimmers of the national team of Bosnia and Herzegovina, who have undergone a training process for a certain period. These latent dimensions were: Morphological characteristics: 1) longitudinal, 2) adipose tissue and 3) transversality. Isokinetics: 1) non-optimized biological coordination, 2) inadequate synchronization, 3) optimal work of the knee joint, 4) simultaneous work of the ankle joints and 5) modern way of swimming. Functional abilities: 1) functional ability to load and 2) ability to achieve heart rate. Blood count: 1) indicators of healthy status and 2) elements of oxygen transport. Motor skills: 1) energy and information timing of the arms, 2) fixation coordination around the center of mass, 3) action of the lower extremities and 4) specific kinetic chain of explosiveness in water. The results of this research say that the proposal of the swimmer's model should include precisely determined values of the model parameters in a way that preserves the data presented in the regression analysis of latent dimensions as a predictor.*

**Keywords:** *latent dimensions, swimmer model, predictors*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 796.012.1+796.5

Originalni naučni članak

## DEFINIRANJE UTICAJA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA USPJEŠNOST U SPORTSKOM PENJANJU

Jasmin Pandur, Almir Popo, Vedran Ugljen, Ekrem Čolakhodžić

Nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“, Mostar, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** Sportski penjači za postizanje svojih ciljeva u procesu treninga koriste razne oblike, sredstva i metode. Praksa je pokazala da je ovaj sport zahtjevan i dinamičan te zahtjeva veliku razvijenost motoričkih sposobnosti koji imaju veliki utjecaj na uspješnost u sportskom penjanju. Sportsko penjanje je sport u kojem penjač za napredovanje po stijeni koristi snagu, izdržljivost svog tijela i poznavanje tehnike penjanja, dok mu tehnička sredstva služe isključivo za osiguranje od pada. Generalno gledano osnovni cilj istraživanja predstavljaju utjecaji i relacije pojedinih motoričkih sposobnosti na uspješnost takmičara u sportskom penjanju. Uzorak ispitanika za ovo istraživanje predstavljaju sportski penjači ( $N=38$ ) starosne dobi od 18 do 25 godina, prosječne visine  $179,65 \pm 5,12$  centimetara i prosječne mase  $72,50 \pm 7,54$  kilograma iz sportsko - penjačkih klubova u Bosni i Hercegovini i regionu. Pri odabiru varijabli, njih 12 (dvanaest), koristili su se relevantni radovi iz domena sportskog penjanja i rezultati dosadašnjih istraživanja. Odabrane varijable su primjerene uzrasnoj kategoriji, definisanim predmetom, problemima i ciljem istraživanja. One hipotetski pokrivaju prostor motoričkih sposobnosti. Svrha rada bila je utvrditi oblik, smjer, veličinu i strukturu odnosa između odabranih motoričkih sposobnosti sa zavisnom promjenjivom varijablom u sportskom penjanju.

**Ključne riječi:** sportko penjanje, motoričke sposobnosti, penjači

### UVOD

Penjanje je prirodni oblik kretanja kojeg djeca razvijaju već u ranim mjesecima svoga života. Pojavljuje se odmah kada dijete savlada četveronožno hodaње i kada ga radoznalost s tla usmjeri na istraživanje više postavljenih površina. Penjanje je kretanje, kod kojeg se vježbač pomjera u različitim visovima, pomoću svojih ruku i nogu. Zbog aktivnosti, koja se izvodi u suprotnom smjeru sile gravitacije (penjanje) ili u istom smjeru, uz njenu amortizaciju (spuštanje), ova su kretanja vrlo naporna, pa zato i opasna. Vježbanje penjanja je zbog toga neophodno prilagoditi pojedincu i uvažavati njegove individualne karakteristike i sposobnosti, kao što su starost, spol, razvojna dob te tjelesna i psihička pripremljenost. Samo tako će se, sa što manje mogućnosti za tjelesne povrede i psihičke traume, postići učinke postavljene u procesu vježbanja. S penjanjem utječemo na jačanje mišića ruku i ramenog pojasa, te pregibača i opružaća trupa (trbušne i leđne mišiće). Jačanje nogu se postiže samo kod rijetkih, posebno s namjerom odabranih vježbi penjanja (penjanje sa opterećenjem). Penjanje predstavlja i značajnu korekcijsku vježbu, kojom se pokušavaju otkloniti štetne posljedice dugotrajnog sjedenja. Tako penjanje pomaže kod očuvanja pravilnog, uspravnog držanja tjela. Penjanje i

psihički pozitivno utječe na vježbače, kod postupnog penjanja na viši nivo, jer tako pobjeđuju strah od visine i tako postaju samopouzdaniji. Pored navedenih pozitivnih učinaka na tijelo vježbača, penjanja imaju i praktičnu vrijednost na život. Penjanja, koja djeca nauče, mogu se upotrijebiti u prirodi, za savladavanje prepreka, odnosno kod različitih radnji na visini, te u životno opasnim situacijama (Skender, Pistotnik, Čolakhodžić, 2007; Skender, Pistotnik, Čolakhodžić, 2010). Sportsko penjanje je sport u kojem penjač za napredovanje po stijeni koristi snagu, izdržljivost svog tijela i poznavanje tehnike penjanja, dok mu tehnička sredstva služe isključivo za osiguranje od pada. Sportsko penjanje definisano je u dvije kategorije. Jedna kategorija je takmičarsko sportsko penjanje koje se odvija na umjetnim i prirodnim stijenama, na otvorenom i u dvorani. Druga kategorija je penjanje sportsko penjačkih smjerova na prirodnim stijenama. Ove dvije kategorije nose zajednički naziv sportsko penjanje (Durmo, 1997; Pođo, 2005). Ne smatra se slobodnim penjanjem kad se penjač pomaže bilo kojim dijelom opreme za napredovanje ili odmaranje. Sportsko penjanje ima za cilj savladavanje teških detalja stijene bez obzira na visinu stijene, a kao oblik takmičarskog penjanja razvilo se u nizu zemalja kao prirodan razvoj dugo prisutnog penjanja u suhoj stijeni (alpinizam) (Hrestek, Janković, 2008; Pođo, 2011). Neformalna takmičenja, premda mala i rijetka, oduvijek su bila sastavni dio planinarenja i penjanja. Prvi pokušaji organiziranja takmičenja u penjanju u suhoj stijeni sežu više od 60 godina u prošlost. Usprkos tome tek 80-tih godina niz nacionalnih saveza počinje formulirati pravila i organizirati takmičenja za više od 50 sudionika. U počecima su se mnoga takmičenja odvijala na prirodnim stijenama. Zbog zaštite prirode, ovaj pristup je brzo napušten i danas se sva međunarodna takmičenja odvijaju na specijalno konstruiranim umjetnim stijenama, kojima se pokušava oponašati vapnenačke litice na kojima je sport i nastao. Januara 2007 godine u Frankfurtu je osnovana IFSC (International Federation of Sport Climbing), kojoj je cilj razvoj i unapređenje sportskog penjanja u svijetu, dok je sportskim penjanjem prije osnivanja IFSC-a upravljala UIAA (Union Internationale de Associations d'Alpinisme). Kao što smo naglasili u uvodu, za uspješno provođenje penjačkih aktivnosti pojedinca, potrebne su optimalno razvijene motoričke sposobnosti čovjeka. Motoričkim sposobnostima nazivaju se one sposobnosti čovjeka koje učestvuju u rješavanju kretnih struktura i zadataka i uslovljavaju uspješno kretanje, bez obzira da li su stečene treningom ili ne (Skender, 2008; Skender, Pistotnik, Čolakhodžić, 2007; Čolakhodžić, Rađo, 2011). Kretne ili motoričke sposobnosti su u osnovi odgovorne za efikasnost čovjekovih akcija i reakcija. Ove sposobnosti nisu urođene u jednakoj mjeri zato se i nejednako razvijaju. Upotreba različitih prirodnih oblika kretanja omogućuje nam razvoj većine motoričkih sposobnosti, s tim da je kod vježbanja nužno primijeniti metodička načela razvoja izabrane kretne sposobnosti, jer se samo tako mogu postići transformacijski procesi u kretanju vježbača (npr. određeni broj ponavljanja, odgovarajuća organizacija vježbanja, odgovarajući oblik kretanja...) (Skender, 2008). Na osnovu prethodno napisanog, postavljen je osnovni cilj istraživanja, koji predstavlja utjecaj i relacije pojedinih motoričkih sposobnosti na uspješnost takmičara u sportskom penjanju, tj. utjecaj bazično – motoričkih sposobnosti na uspješnost u sportskom penjanju.

## **METOD RADA**

### **Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju predstavljali su sportski penjači muškog spola (N=38) hronološke starosne dobi od 18 do 25 godina prosječne visine 179,65±5,12 centimetara

i prosječne mase  $72,50 \pm 7,54$  kilograma iz sportsko-penjačkih klubova u Bosni i Hercegovini i regionu. Da bi bili uključeni u ovo istraživanje ispitanici su trebali zadovoljiti sljedeće kriterije:

- da su zdravstveno sposobni i bez tjelesnih aberacija;
- da su u matičnom klubu uključeni u trenažni program;
- da su učestvovali u kompletnoj proceduri mjerenja svih varijabli;
- da se dan prije testiranja nisu izlagali težem treningu ili fizičkom naporu.

### **Uzorak varijabli**

Za sve ispitanike utvđene se antropometrijske karakteristike visine i mase tijela koje u ovom istraživanju nisu bile pod kontrolom.

Uzorak varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti predstavlja set od 12 varijabli za koje se smatra da relativno dobro pokrivaju istraživani prostor motoričkih sposobnosti ispitanika. Odabrani set motoričkih varijabli definisan je kao ulazni odnosno prediktorski set varijabli čije su metrijske karakteristike validne i pouzdane i dosta primjenjivane u dasadašnjim istraživanjima (Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb, 1989).

Kriterijsku varijablu u ovom istraživanju predstavljala je uspješnost penjanja izražena kao vrijeme penjanja mjereno u sekundama.

Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti (prediktorske varijable)

1. Pretklon na klupici – (cm),
2. Iskret palicom – (cm),
3. Pretklon raskoračno – (cm),
4. Skok u dalj iz mjesta – (cm),
5. Skok u vis iz mjesta – (cm),
6. Taping rukom – (Broj uspješnih ponavljanja/15s),
7. Taping nogom – (Broj uspješnih ponavljanja/15s),
8. Stisak šake desna ruka – (kg),
9. Stisak šake lijeva ruka – (kg),
10. Podizanje trupa u sjed – (Broj uspješnih ponavljanja),
11. Zakoln trupa – (Broj uspješnih ponavljanja),
12. Sklekovi – (Broj uspješnih ponavljanja),

### **Kriterijska varijabla**

Uspješnost u sportskom penjanju definisana je varijablom vrijeme penjanja, koja se opisuje kao sportsko penjački smjer (ruta) na umjetnoj stijeni koji je potrebno popeti za što kraće vrijeme, a koji je definiran ocjenom 6 a po međunarodnoj tablici i postavljen od strane certificiranog postavljača smjerova.

### **Opis istraživanja**

Testiranja i mjerenja varijabli su provedena u penjačkoj dvorani Alpinističko-sportsko penjačkog kluba „Neretva" u Mostaru, u sklopu Univerziteta „Džemal Bijedić" u Mostaru. Ovim istraživanjem obuhvaćeni su ispitanici – članovi sportsko penjačkih klubova u Bosni i Hercegovini i regionu. Mjerenja antropometrijskih karakteristika su izvršena po metodi Internacionalnog biološkog programa (IBP) a za mjerenje motoričkih sposobnosti korišteni su

standardni motorički testovi i instrumenti standardne izrade, prethodno baždareni i svakodnevno kontrolisani prije upotrebe.

Sistem uspostave radnih tačaka za testiranje postavljen je po kružnom metodu rada zbog lakše kontrole ispitanika i zadovoljenja principa redoslijeda testiranja, a na svakoj radnoj tački se nalazio po jedan mjerilac i jedan zapisničar. Ekipu mjerilaca sačinjavali su profesori sporta i tjelesnog odgoja, koji su bili upoznati sa projektom istraživanja, mjernim listama i načinom njihovog popunjavanja. Svi ispitanici su bili propisno odjeveni u adekvatnu sportsku opremu. Svi ispitanici koji su učestvovali u ovom istraživanju bili su podvnuti postupcima pod istim uslovima.

### **Metode obrade podataka**

Svi podaci mjerenja obrađeni su u statističkom paketu IBM SPSS 26.0. Na univarijantnom nivou izračunati su osnovni centralni i disperzioni parametri za sve primijenjene varijable u okviru kojih su izračunati: aritmetička sredina-AS, minimalna vrijednost rezultata-Min., maksimalna vrijednost rezultata-Max., standardna devijacija-SD, Varijansa.Var., koeficijent asimetrije-Skewness, koeficijent zakrivljenosti-Kurtosis).

U cilju utvrđivanja uticaja odabranog seta varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti na uspješnost u sportskom penjanju (vrijeme penjanja) primijenjena je multivarijantna regresijska analiza (Čolakhodžić, 2021).

## **REZULTATI I DISKUSIJA**

### **Osnovni centralni i disperzioni parametri primijenjenih varijabli**

Osnovni centralni i disperzioni parametri primijenjenih varijabli prikazani su u tabeli 1. Za sve primijenjene varijable izračunati su sljedeći parametri: aritmetička sredina (AS), minimalni rezultat mjerenja (Min), maksimalni rezultat mjerenja (Max), standardna devijacija (SD) i varijansa (Var). Testiranje normaliteta raspodjele frekvencije primijenjenih varijabli izvršeno je pomoću sljedećih postupaka:

- Standardizovanog koeficijenta asimetrije (Skewness) i
- Standardizovanog koeficijenta zakrivljenosti (Kurtosis).

Uvidom rezultata prikazanih u tabeli 1 može se vidjeti da od ukupno trinajest motoričkih varijabli, kod četiri varijable su registrovane manje vrijednosti varijanse od vrijednosti aritmetičkih sredina, i to kod: skoka u vis (varijable za procjenu eksplozivne snage), zaklona trupom (varijable za procjenu repetitivne snage leđnih mišića trupa), tapinga rukom i tapinga nogom (varijable za procjenu brzine frekvencije ekstremiteta u pokretu). Tako registrovane vrijednosti varijabli u ovom mjerenju doprinose homogenosti grupe u ovim varijablama odnosno većina rezultata je u zoni sličnih po vrijednosti, odnosno, rezultati su grupisani oko prosječne vrijednosti. Vrijednosti ostalih devet (9) varijabli za procjenu fleksibilnosti, statičke snage, repetitivne snage i eksplozivne snage, ukazuju na heterogenost grupe u njihovim rezultatima i značajnu različitost rezultata.

Koeficijent asimetrije - Skjunis (Skewness) u većini varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti ima pozitivan predznak što ukazuje na negativnu asimetriju i brojnost boljih rezultata sa većim vrijednostima od aritmetičke sredine osim kod varijable vrijeme penjanja za koju važi da je manji rezultat bolji, obzirom da se radi o vremenskom testu gdje je manji rezultat bolji. U varijablama taping nogom, stisak desnom šakom, stisak lijevom šakom, podizanje trupa



u sjed i sklekovi, skjunis ima negativan predznak i zastupljena je pozitivna asimetrija. Preovladava brojnost slabijih rezultata u odnosu na aritmetičku sredinu. Vrijednosti skjunisa variraju sa obje strane, povećanim vrijednostima u varijablama pretklon na klupici, ali u granicama dozvoljenog. To ipak ne mijenja normalnost distribucije dobijenih podataka grupe.

Pregledom vrijednosti koeficijenta izduženosti – Kurtosis (Kurtosis), uočavamo da stepen kurtičnosti ukazuje na leptokurtičnost odnosno homogenost grupe u većini varijabli, osim u varijablama iskret palicom i sklekovi, u kojima je registrovana veća vrijednost stepena zakrivljenosti vrha krive, što potvrđuje heterogenost grupe i različitost rezultata (platikurtičnost).

**Tabela 1** Osnovni centralni i disperzioni parametri primijenjenih varijabli

Varijable	N	Min.	Max.	A.S.	S.D.	Var.	Skew.	Kurt.
Visina tijela (cm)	38	171,5	193,0	179,65	5,12	26,24	,831	,542
Masa tijela (kg)	38	53,4	84,1	72,55	7,54	56,95	-,878	,395
Pretklon na klupici (cm)	38	-22,0	43,0	-2,17	16,11	259,63	1,304	,839
Iskret palicom (cm)	38	60,0	128,0	90,53	12,76	163,03	,325	1,812
Pretklon raskoračno (cm)	38	39,0	86,0	61,39	11,39	129,81	,128	-,729
Skok u dalj iz mjesta (cm)	38	180,0	270,0	223,92	18,95	359,31	,333	-,004
Skok u vis iz mjesta (cm)	38	40,0	60,0	48,60	5,29	<b>28,08</b>	,358	-,083
Taping rukom (Broj dodira)	38	24	55	37,92	5,94	<b>35,37</b>	,414	,909
Taping nogom (Broj dodira)	38	17	29	22,63	2,63	<b>6,94</b>	-,072	-,001
Stisak desnom šakom (kg)	38	37,0	74,9	57,73	8,80	77,56	-,049	-,409
Stisak lijevom šakom (kg)	38	39,7	70,2	56,45	8,47	71,83	-,317	-,939
Podizanje trupa u sjed (Broj uspješnih pokušaja)	38	40	101	73,63	16,73	279,96	-,332	-,637
Zaklon trupom (Broj uspješnih pokušaja)	38	11	19	14,97	2,30	<b>5,32</b>	,285	-,871
Sklekovi (Broj uspješnih pokušaja)	38	10	52	30,92	8,38	70,23	-,521	1,212
Vrijeme penjanja (s)	38	35,0	135,0	70,52	24,96	623,18	,951	,280

**Legenda:** (aritmetička sredina-AS, minimalna vrijednost rezultata-Min., maksimalna vrijednost rezultata-Max., standardna devijacija-SD, Varijansa.Var., koeficijent zaobljenosti-Skew., koeficijent zakrivljenosti-Kurt.).

### Interkorelacija primijenjenih varijabli

U tabeli 2 prikazane su vrijednosti koeficijenata korelacije kao pokazatelji nivoa međusobne povezanosti primijenjenih varijabli. Statistički značajna povezanost ostvarena je unutar blokova dinamometrije (stisak desnom šakom sa stiskom lijevom šakom 0,86), eksplozivne snage (skok u dalj iz mjesta i skok u vis iz mjesta 0,45). Povezanost između blokova je nešto niža ali statistički značajna. Na osnovu karakteristika aktivnosti izvođenja penjanja, najveća povezanost kriterijske varijable - vrijeme penjanja je sa varijablama dinamometrije (stisak desnom šakom -0,32 i stisak lijevom šakom -0,35) i varijablama za procjenu fleksibilnosti (iskret palicom 0,26 i pretklon raskoračno -0,34). Varijable dinamometrije su značajne kod

penjanja iz razloga što se ruke ispitanika prilagođavaju obliku hvatišta gdje je potreban čvrst i snažan hvat šakama prilikom penjanja. Ispitanici sa jačim satiskom lijeve i desne šake su imali veću stabilnost kod savladavanja smjera, što je direktno uticalo na vrijeme penjanja. Takođe, varijable fleksibilnosti su u povezanosti sa vremenom penjanja iz razloga što fleksibilnost donjih ekstremiteta ima značajnu ulogu kod ispitanika pri savladavanju smjera, koji se koristio kao situacioni test za ispitanike. Smjer je sadržavao veliki raspon nožišta tako da je ova varijabla uticala na vrijeme penjanja odnosno što je ispitanik imao veći raskorak prije je savladio zadani smjer. Ispitanik nije morao koristiti svako zadano nožište već zbog velike fleksibilnosti donjih ekstremiteta bio je u mogućnosti da preskače pojedina nožišta koja su bila zadana u smjeru. Nešto niži koeficijent povezanosti ali statistički značajan ostvaren je i sa varijablom za procjenu repetitivne snage - podizanje trupa u sjed -0,26. Na osnovu strukturalnih i biomehaničkih obilježja ovih varijabli može se sa sigurnošću pretpostaviti da se radi o sposobnostima koje imaju uticaj na vrijeme penjanja, odnosno da rezultat u penjanju zavisi u prvom redu od navedenih sposobnosti koje utiču na premještanje tijela kako u horizontalnom tako i u vertikalnom smjeru.

*Tabela 2 Tabela povezanosti i statističke značajnosti povezanosti primijenjenih varijabli*

	Vrijeme penjanja	Pretklon na klupici	Iskret palicom	Pretklon raskoračno	Skok u dalj	Skok u vis	Taping rukom	Taping nogom	Stisak desnom šakom	Stisak lijevom šakom	Podizanje trupa u sjed	Zaklon trupom	Sklekovi
Vrijeme penjanja	1,000	,021	,255*	-,341*	,018	-,069	-,152	-,153	-,323*	-,345*	-,257*	-,034	-,087
Pretklon na klupici		1,000	,337*	-,275*	-,385*	-,114	-,182	-,143	-,134	-,192	-,215*	-,011	,030
Iskret palicom			1,000	-,401*	,024	-,133	-,135	-,085	,129	,121	-,210*	,024	,131
Pretklon raskoračno				1,000	,378*	,319*	,303*	,147	,224*	,299*	,270*	-,072	-,076
Skok u dalj					1,000	,452*	,592*	,196	,239*	,266*	,174	,382*	,266*
Skok u vis						1,000	,283*	,134	,352*	,382*	,179	,158	,367*
Taping rukom							1,000	,271*	,056	-,018	,114	,346*	,215*
Taping nogom								1,000	,175	,224*	,099	-,042	-,066
Stisak de. šakom									1,000	,858*	,399*	,021	,354*
Stisak lj šakom										1,000	,388*	,026	,261*
Dizanje trupa u sjed											1,000	,084	,182
Zaklon trupom												1,000	,201*
Sklekovi													1,000

## Regresiona analiza

Za utvrđivanje značajnosti i veličine uticaja odabranih motoričkih varijabli definisanih kao prediktorski skup varijabli na kriterijsku varijablu (vrijeme penjanja), uključujući i određivanje povezanosti prediktorskih varijabli sa kriterijskom varijablom, primijenjena je regresiona analiza. Parametri regresione analize u radu su prikazani sljedećim simbolima: Multiple R - koeficijent multiple korelacije; R Square - kvadrat koeficijenta multiple korelacije; T – test - test vrijednosti značajnosti regresijskih koeficijenata; SIG-T značajnost koeficijenta parcijalne regresije, DF1 i DF2 stepeni slobode; F - uobičajni F-test za testiranje značajnosti koeficijenata multiple 2 korelacije; Signif F - nivo statističke značajnosti koeficijenta multiple korelacije i Standard Error - standardna greška rezultata u kriterijskoj varijabli.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Primjenom regresione analize utvrđena je količina generalne značajnosti uticaja prediktorskog sistema varijabli, kao nezavisnih varijabli, sa kriterijskom varijablom, kao zavisne varijable. Takođe, utvrđena je relativna veličina uticaja pojedinih prediktorskih varijabli na kriterijku varijablu.

Na osnovu veličine multiple regresije (R) objašnjava se zajednički varijabilitet (R Square) samo onda ako je statistički značajan. Kritična vrijednost izračunava se F – distribucijom. Budući da se F – distribucija izračunava kao distribucija količnika dvije varijanse, određena su dva stepena slobode. Prvi stepen slobode jednak je broju prediktorskih varijabli ( $df1=n$ ), a drugi stepen slobode se određuje kada se od broja entiteta oduzme broj prediktorskih varijabli umanjениh za jedan ( $df2 = N - n - 1$ ). Ako je multipla korelacija statistički značajna pristupa se analizi pojedinačnih varijabli u predikciji rezultata.

Rezultati regresione analize kriterijske varijable - Vrijeme penjanja (s), kojom se procjenjuje uspješnost penjanja prikazani su u tabeli 3. Regresiona analiza kriterijske varijable - Vrijeme penjanja (s) (tabela 3) pruža informacije o uticaju odabranog seta varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti na uspješnost u penjanju izraženu u vremenu penjanja. Analizom rezultata prikazanih u tabeli 3 može se vidjeti da između sistema prediktorskih varijabli motoričkih sposobnosti i kriterijske varijable – vrijeme penjanja, ne postoji statistički značajna povezanost (Sig. = .391), odnosno da odabrani sistem motoričkih varijabli ne pokazuje statističku značajnost u predikciji rezultata kriterijske varijable.

Obzirom da prediktorski set varijabli nije ostvario statističku značajnost na nivou  $p = 0,05$ , dalja analiza relativnog uticaja svakog pojedinačnog prediktora na kriterij nema smisla (parcijalna korelacija - Beta).

Međutim, brz obzira što cjelokupni sistem prediktorskih varijabli nije ostvario statistički značajan uticaj na kriterij (vrijeme penjanja) to ne znači da odabrane motoričke sposobnosti pojedinačno nemaju uticaj na uspješnost u penjanju. Detaljnijim analizom rezultata prikazanih u tabeli 4 može se vidjeti da šest od dvanaest odabranih motoričkih varijabli učestvuju u jednačini uspješnosti za određenim koeficijentom (iskret palicom ,24; pretklon raznožno -,26; taping rukom -,23; skok u dalj iz mjesta ,30; skok u vis iz mjesta ,18; stisak lijevom rukom -,38), iako nisu pokazale statističku značajnost na vrijeme penjanja kod ispitivane populacije ispitanika.

**Tabela 3** Regresiona analiza motoričkih varijabli sa kriterijskom varijablom – Vrijeme penjanja

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,591(a)	,349	,036	24,5078

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8041,943	12	670,162	1,116	,391(a)
	Residual	15015,826	25	600,633		
	Total	23057,769	37			

a. Predictors: (Constant), Pretklon na klupici, Iskret palicom, Pretklon raskoračno, Skok u dalj iz mjesta, Skok u vis iz mjesta, Taping rukom, Taping nogom, Stisak šake desna ruka, Stisak šake lijeva ruka, Podizanje trupa u sjed – (Broj uspješnih ponavljanja), Zaklon trupa – (Broj uspješnih ponavljanja)

b. Dependent Variable: Vrijeme penjanja (s)

**Tabela 4** Pojedinačni uticaj motoričkih varijabli na kriterij - vrijeme penjanja

	Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations		
	Beta			Zero-order	Partial	Part
(Constant)		1,070	,295			
Pretklon na klupici	-,126	-,626	,537	,021	-,124	-,101
Iskret palicom	,240	1,111	,277	,255	,217	,179
Pretklon raskoračno	-,256	-1,13	,268	-,341	-,221	-,183
Skok u dalj	,303	1,136	,267	,018	,221	,183
Skok u vis	,185	,894	,380	-,069	,176	,144
Taping rukom	-,233	-1,017	,319	-,152	-,199	-,164
Taping nogom	-,046	-,254	,802	-,153	-,051	-,041
Stisak desnom šakom	-,058	-,174	,863	-,323	-,035	-,028
Stisak lijevom šakom	-,382	-1,07	,293	-,345	-,210	-,173
Podizanje trupa u sjed	-,023	-,122	,904	-,257	-,024	-,020
Zaklon trupom	-,095	-,494	,626	-,034	-,098	-,080
Sklekovi	-,092	-,463	,648	-,087	-,092	-,075

a. Dependent Variable: Vrijeme penjanja (s)

## ZAKLJUČAK

Na uzorku od 38 ispitanika - sportskih penjača starosne dobi od 18 do 25 godina iz sportsko - penjačkih klubova u Bosni i Hercegovini i regionu utvrđena je povezanost prediktorskog skupa varijabli, koji je bio određen skupom od dvanaest varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti, sa kriterijskom varijablom koja je navedena kao vrijeme penjanja izraženo u sekundama. Skup motoričkih varijabli bio je registrovan testovima koji se standardno koriste u kineziološkim istraživanjima

Podaci obrađeni regresionom analizom ukazuju da primijenjeni set motoričkih varijabli na globalnom nivou nije ostvario statistički značajnu povezanost između prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable (Sig. ,391). Međutim, to nikako ne znači da motoričke sposobnosti nemaju uticaja na vrijeme penjanja u sportskom penjanju, jer detaljnijim uvidom u tabelu 4 može se vidjeti da šest od dvanaest odabranih motoričkih varijabli učestvuju u jednačini uspješnosti u penjanju (iskret palicom ,24; pretklon raznožno -,26; taping rukom -,23; skok u dalj iz mjesta ,30; skok u vis iz mjesta ,18; stisak lijevom rukom -,38), bez obzira što nisu postigle statističku značajnost. Na osnovu ovako dobijenih rezultata može se zaključiti da je u trenažnom procesu sportskih penjača potrebno uticati na razvoj onih motoričkih sposobnosti koje imaju najznačajniji uticaj na uspješnost u sportskom penjanju. Ozirom da je sportsko penjanje kao i drugi sportovi ovakvog karaktera često pokazuju nepredvidivost, to naučna istraživanja ovog prostora mogu značajno unaprijediti pripremu i organizaciju rada u sportskom penjanju.

Rezultati ovog istraživanja pored teoretske vrijednosti imaju i svoju praktičnu primjenljivost u procesu planiranja i programiranja trenažnog rada sportskih penjača, jer na osnovu dobijenih rezultata moguća je primjena informacija naučnog karaktera uz istovremeno oslobađanje od starih stereotipa rada.

## LITERATURA

- Čolakhodžić, E. (2011). *Metodologija naučnoistraživačkog rada u kineziologiji*. Mostar: Nastavnički fakultet.
- Čolakhodžić, E. (2021). *Metodologija i tehnologija naučnoistraživačkog rada*. Mostar: Nastavnički fakultet.
- Durmo, E. (1997). *ABC sportskog penjanja*. Zenica: Trekking Co.
- Hrestak, S., Janković, D. (2008). *Sportsko penjanje*. Zagreb: Hrvatski planinarski savez.
- Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pintar, Ž., Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Podžo, A. (2005). Odnos morfoloških i motoričkih dimenzija sa tehnikom penjanja kod studenata fakulteta sporta i tjelesnog odgoja. Diplomski rad, Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerzitet u Sarajevu.
- Podžo, A. (2011). Evolucija procesa učenja sportskog penjanja. Magistarski rad, Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerzitet u Sarajevu.
- Skender, N., Pistotnik, B., Čolakhodžić, E. (2007). *Osnovna motorika*. Mostar: Nastavnički fakultet.
- Skender, N. (2008). *Transformacioni procesi antropoloških obilježja*. Bihać: Pedagoški fakultet.
- Skender, N., Pistotnik, B., Čolakhodžić, E. (2010). *Osnove kretanja u sportu*. Bihać: Pedagoški fakultet.
- Stanković, D., Joksimović, A., Raković, A., Michailov, M., Piršl, D. (2009). *Metrijske karakteristike testova specifične snage sportskih penjača*. Doktorska disertacija, Niš: Univerzitet u Nišu.
- Uлага, M. (1999). Povezanost morfoloških, motoričkih in psiholoških dimenzija z uspesnostjo v sportnem plezanju. Magistarski rad, Ljubljana: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerzitet u Ljubljani.

## DEFINING THE INFLUENCE OF MOTOR ABILITIES ON PERFORMANCE IN SPORT CLIMBING

**Jasmin Pandur, Almir Popo, Vedran Ugljen, Ekrem Čolakhodžić**

*Faculty of Teacher Education, Džemal Bijedić University, Mostar, Bosnia and Herzegovina*

**Abstract:** *Sports climbers use various forms, means and methods to achieve their goals in the training process. Practice has shown that this sport is demanding and dynamic and requires a great development of motor skills that have a great impact on success in sport climbing. Sport climbing is a sport in which a climber uses strength, endurance of his body and knowledge of climbing techniques to advance on a rock, while his technical means are used exclusively to protect him from falling. In general, the main goal of the research is the influences and relations of individual motor skills on the success of competitors in sport climbing. The sample of respondents for this study are sports climbers ( $N = 38$ ) aged 18 to 25 years, average height  $179.65 \pm 5.12$  centimeters and average weight  $72.50 \pm 7.54$  kilograms from sports - climbing clubs in Bosnia and Herzegovina and the region. Relevant works from the domain of sport climbing and the results of previous research were used in the selection of variables, 12 of them (twelve). The selected variables are appropriate to the age category, the defined subject, the problems and the goal of the research. They hypothetically cover the space of motor abilities. The purpose of this study was to determine the shape, direction, size and structure of the relationship between selected motor skills with a dependent variable in sport climbing.*

**Keywords:** *sport climbing, motor skills, climbers*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 796.01/.09:572.087

Originalni naučni članak

## RAZLIKE U STRUKTURI MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENICA KOJE SE BAVE SPORTOM I NESPORTAŠICA

Senad Bajrić, Velibor Srdić, Osmo Bajrić

*Panevropski Univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina*

**Sažetak:** Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje strukturalnih razlika u motoričkim sposobnostima kod učenica uzrasta od 13 - 15 godina, koje se bave sportom (sportašice) i učenica koje se ne bave sportom (nesportašice). Za realizaciju ovog istraživanja tretiran je uzorak od 170 učenica od kojih 70 redovno posjećuju nastavu fizičkog vaspitanja i bave se drugom fizičkim aktivnostima (sportašice) i 100 učenica koji se ne bave nikakvim sportom izuzev redovne nastave fizičkog vaspitanja (nesportašice). U istraživanju je primijenjeno 16 varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti koje dobro pokrivaju istraživani prostor.

Razlike u strukturi motoričkih sposobnosti kod učenica uzrasta od 13 - 15 godina, koje se bave sportom i učenica koje se ne bave sportom (nesportašica) analizirani su kao razlike u strukturi matrica i kovarijansi manifestnih varijabli iz kojih je izveden komponentni model faktorske analize, gdje je prva glavna komponenta matrica korelacija razlika bila analizirana u ortogonalnoj i kosoj (oblimin) soluciji.

Analizom rezultata faktorske analize kod učenica sportašica i nesportašica utvrđene su razlike u dobivenim faktorima čime su potvrđene statistički značajne strukturalne razlike između ispitanica u motoričkim sposobnostima.

Dobiveni rezultati mogu biti od koristi nastavnicima fizičkog vaspitanja u adekvatnijem izboru i programiranju nastavnih sadržaja u nastavi fizičkog vaspitanja.

**Ključne riječi:** faktorska analiza, motoričke sposobnosti, razlike, učenice, sportašice

### UVOD

Motoričkim sposobnostima nazivaju se one sposobnosti čovjeka koje učestvuju u rješavanju motoričkih zadataka i uslovljavaju uspješno kretanje. Pristupi izučavanja i saznavanja motoričkih sposobnosti razvijali su se istorijski i u tom vremenu su se među sobom uzajamno preplitali i dopunjavali. Tako da su se danas, pored tzv. teorijskog ili spekulativnog, izdiferencirala dva pristupa i to: strukturalni ili faktorski i klasifikacijski ili taksonomski.

Faktorski pristup je doprinio formulisanju tzv. strukturalnih modela sa napomenom, da je bilo kakva valjana interpretacija rezultata bila gotovo nemoguća bez funkcionalnih hipoteza, tako da se i pokušaj sinteze dobivenih rezultata najčešće izvodio u okviru funkcionalnog strukturalističkog modeliranja regulacijskih procesa, od kojih zavisi efekat u motoričkim aktivnostima.

Motorički program formira se u centralnom nervnom sistemu i sadrži spremljene mišićne komande sa svim detaljima potrebnim da se izvede pokret (Horga, 1993). Takvi programi omogućuju neposredno povezivanje tačnog pokreta sa određenim signalom, bez uključivanja posrednih faza. Naime, djelotvornost motoričkih reakcija definisana je motoričkom informisanošću, koja sa nivoom osobina i sposobnosti djeluje interaktivno, ali različito u različitim fazama napredovanja. U početnoj fazi izvođenja nekog motoričkog programa snažno se uključuju kognitivne funkcije (Adams, 1971; Gentile, 1972; Mikić, 1995) i motorički faktori višeg reda (Metikoš i sar., 2003), a posebno generalni faktor koordinacije. Tokom usavršavanja strukture motoričkog programa uticaj pomenutih faktora postepeno se smanjuje, a dimenzije nižeg reda iz različitih segmenata antropološkog prostora u većoj mjeri direktno utiču na uspješnost stečenih motoričkih znanja. Sve antropološke potencijale osobe moguće je optimalno eksploatisati tek u periodu automatizacije.

Programski sadržaji koji se primjenjuju u sportovima kao što je odbojka, snažno utiču na razvoj antropoloških obelježja i kvalitet tehničko-taktičkih znanja odbojkašica, a često su i odlučujući faktor za postizanje krajnjeg rezultata u ovom sportu. Može se pretpostaviti da ovakvi značajni uticaji mogu da se postignu i kod učenica osnovnih škola koje se ne bave sportom, što bi bilo od teorijske i praktične vrijednosti za nastavu fizičkog vaspitanja, jer bi se dobile značajne informacije o dimenzijama antropološkog prostora koje najviše utiču na rezultatsku efikasnost programskih sadržaja nastave fizičkog vaspitanja iz nastavne cjeline odbojke kod učenice osnovnih škola. Time bi se na časovima fizičkog vaspitanja moglo dati više prostora (pri realizaciji nastavnih jedinica iz oblasti odbojke) za posebno naglašeni razvoj dimenzija koje imaju veću prediktivnu vrijednost. Na rezultat u odbojci utiču brojni faktori: motorički (snaga, brzina, izdržljivost, fleksibilnost, koordinacija i preciznost), psihološki (kognitivni, konativni, sociološki), motivaciona struktura, metode obuke i treninga, razni spoljašnji faktori kao što su igralište, sudije, oprema, publika itd. U okviru ovih nastavnih i trenažnih problema veći broj istraživača (Zaciorski, 1975; Bangsboo, 1994; Toumi i sar., 2004; Mikić, 2000; Turner i sar., 2003; Rakovac & Heimar, 2003; Čoh, 2004;) ukazuje da se efekti ostvarenih promjena u trenažnom radu za razvoj motoričke sposobnosti sa djecom i omladinom, mogu očekivati samo pod uslovom uspostavljanja optimalnih odnosa u razvoju odgovarajućih sposobnosti i osobina i motoričkih znanja. U kojoj mjeri nastava fizičkog vaspitanja i sportski trening doprinose transformaciji motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika, je problem koji je zainteresirao veći broj istraživača, ali o kojem još uvijek imamo vrlo malo informacija.

## **METOD RADA**

### **Uzorak ispitnika**

Istraživanje je provedeno na uzorku od 170 učenica ženskog pola uzrasta od 13 do 15 godina, iz OŠ „Travnik“ i OŠ „Kalibunar“ iz Travnika. Na osnovu kriterija istraživanja u odnosu na uslovljenost bavljenja sportom, uzorak je podijeljen na dva subuzorka, od kojih 70 učenica koje redovno pohađaju nastavu fizičkog vaspitanja i bave se drugom sportskom aktivnosti (sportašice) i 100 učenica koji se ne bave nikakvim sportom, a pohađaju nastavu fizičkog vaspitanja (nesportašice).

### **Uzorak varijabli**

Za procjenu bazično-motoričkih sposobnosti primijenjeno je 16 varijabli. Testiranje je vršeno prema uputama za testiranje (Mikić i sar., 1999; Kurelić i sar., 1975).



***Uzorak varijabli za procjenu bazično motoričkih sposobnosti***

*Mehanizam za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa*

1. Taping rukom.....(MBFTAP)
2. Taping nogom.....(MBFTAN)
3. Pretklon – zasuk – dodir.....(MBFPZD)
4. Pretklon na klupici.....(MFLPRK)
5. Flamingo - test ravnoteže.....(MFLFLA)
6. Iskret s palicom.....(MFLISK)

*Mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije*

7. Skok u dalj iz mjesta.....(MFESDM)
8. Skok u vis iz mjesta.....(MFESLM)
9. Bacanje medicine iz ležanja.....(MFEBML)
10. Trčanje na 20m.....(MFE20V)

*Mehanizam za strukturiranje kretanja*

11. Koverta Test (trčanje u pravokutniku).....(MAGTUP)
12. Koraci u stranu.....(MAGKUS)
13. Slalom rukama sa tri lopte.....(MKTSRL)

*Mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije*

14. Dizanje trupa za 30 sec.....(MRC DTS)
15. Sklekovi s koljena.....(MSASKL)
16. Zakloni trupom u ležanju.....(MRCZTL)

**Metode obrade podataka**

Razlike u strukturi istraživanih prostora kod oba subuzorka analizirani su kao razlike u strukturi matrica i kovarijansi manifestnih varijabli iz kojih je izveden komponentni model faktorske analize (metod kongruencije), gdje je prva glavna komponenta matrica korelacija razlika analizirana u ortogonalnoj i kosoj (oblimin) soluciji.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Faktorska struktura uzorka učenica nespportašica sa rotacijom u varimax soluciji

*Tabella 1 Rotirana Varimax solucija za učenice nespportašice*

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
MBFTAP	0,06	-0,09	(-0,63)	-0,01	-0,32	-0,15
MBFTAN	0,14	0,15	(-0,45)	0,35	-0,32	0,08
MBFPZD	0,17	0,14	(-0,64)	0,03	0,25	-0,06
MFLPRK	0,05	0,17	0,06	0,25	(0,65)	-0,38
MFLFLA	0,11	-0,13	0,66	0,10	-0,11	0,02
MFLISK	-0,07	-0,13	0,04	0,15	(-0,78)	0,07
MFESDM	(0,55)	-0,01	-0,27	0,25	0,52	0,28
MFESLM	0,25	0,06	0,05	(0,81)	-0,08	0,12
MFEBML	-0,18	0,16	0,01	(0,76)	0,14	-0,31
MFE20V	(-0,79)	-0,06	-0,04	-0,01	0,02	0,26
MAGTUP	(-0,61)	-0,31	0,11	-0,08	-0,09	0,14
MAGKUS	-0,55	0,06	0,08	0,06	-0,08	(0,64)
MKTSRL	-0,21	-0,11	0,13	-0,09	-0,13	(0,80)
MRCDTZ	0,42	(0,70)	0,07	0,20	0,01	-0,11
MSASKL	0,01	(0,82)	-0,12	-0,01	0,04	-0,01
MRCZTL	0,04	(0,80)	-0,16	0,13	0,22	-0,03
Expl.Var	1,97	2,06	1,61	1,59	1,68	1,52
Prp.Totl	0,12	0,13	0,10	0,10	0,11	0,10

U tabeli 1 prikazani su rezultati faktorske analize sa rotacijom u varimax soluciji uzorka učenica-nespportašica koje se pored redovnog pohađanja nastave fizičkog vaspitanja aktivno ne bave nekom drugom sportskom aktivnošću. Primjenom faktorske analize sa rotacijom u varimaxu kod grupe učenica nespportašica izolovano je šest latentnih dimenzija (faktora).

Uvidom u tabelu 1 nije teško uočiti da se *prva latentna dimenzija* sastoji od srednje i visoke projekcije varijabli koji hipotetski predstavljaju dva podprostora motorike: mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije (MFESDM 0.55; MFE20V 0.79) i mehanizam za strukturiranje kretanja, čime doprinose složenosti samog faktora (MAGTUP 0.61).

*Druga latentna dimenzija* sastoji se od tri visoke projekcije mjera koje predstavljaju mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije (MSASKL 0.82; MRCZTL 0.80; MRCDTZ 0.70). Za ovaj je faktor može se reći da ima čistu i jasno definisanu strukturu, pa otuda možemo sa sigurnošću konstatovati da se radi o faktoru za regulaciju trajanja ekscitacije.

**Treća latentna dimenzija** sastoji se od struktuiranja mjera frekventnosti pokreta od srednjih do umjereno visokih projekcija. Ovaj faktor možemo definisati kao faktor za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa (MBFTAP 0.63; MBFTAN -0.45; MBFPZD -0.64).

**Četvrta latentna dimenzija** se sastoji od dvije projekcije koje predstavljaju eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta (MFESLM 0.81) i eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta (MFEBML 0.76). Stoga ovaj faktor možemo definisati kao faktor regulaciju intenziteta ekscitacije.

**Petu latentnu dimenziju** sačinjava po jedna mjera za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa sa relativno visokim projekcijama (MFLPRK 0.65; MFLISK -0.78) što nam ne daje za pravo da ga jasno definišemo.

**Šesta latentna dimenzija** se sastoji od dvije projekcije koje predstavljaju koordinisano bočno kretanje (MAGKUS 0.64) i slalom rukama sa tri lopte (MKTSRL 0.80). Ovaj faktor možemo definisati kao faktor za struktuiranje kretanja.

### **Faktorska struktura uzorka učenica sportašica sa rotacijom u varimax soluciji**

U tabeli 2 prikazani su rezultati faktorske analize sa rotacijom u varimax soluciji uzorka učenica sportašica koje se pored redovnog pohađanja nastave fizičkog vaspitanja aktivno bave nekom drugom sportskom aktivnošću. Primjenom faktorske analize sa rotacijom u varimaxu kod grupe učenica sportašica izolovano je pet latentnih dimenzija (faktora). Ortogonalnu projekciju glavnih komponenti predstavlja (tabela 2), gdje rezultati ukazuju da su dobiveni neznatno bolji rezultati za bolju interpretaciju faktora. Tumačenje dobivenih faktora može da se kreće u sljedećim pravcima.

**Prva latentna dimenzija** je od veoma složenog tipa i sastoji se od jedne srednje projekcije varijable za ocjenu mehanizam za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa (MFLFLA -0.44), jedne relativno visoke mjere mehanizma za regulaciju intenziteta ekscitacije (MFEV20V -0.62), jedne relativno visoke mjere za procjenu mehanizma za strukturiranje kretanja (MAGTUP -0.76) i jedne takođe relativno visoke mjere za regulisanje trajanja ekscitacije (MRCDTs 0.65).

**Druga latentna dimenzija** definisana je sa dvije projekcije relativno visokih vrijednosti iz mehanizma za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa. Može se reći da imamo relativno jasno strukturiran faktor, brzine frekventnih pokreta i fleksibilnosti (MBFTAN 0.67; MFLISK -0.76).

**Treća latentna dimenzija** definisana je sa tri visoke projekcije mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije (skok u dalj iz mjesta MFESDM 0.67; skok u vis iz mjesta MFESLM 0.82; bacanje medicinke iz ležanja MFEBML 0.74), dvije relativno visoke projekcije varijable za procjenu mehanizma za struktuiranje kretanja (koraci u stranu MAGKUS -0.60; slalom rukama sa tri lopte MKTSRL -0.66) i dvije relativno visoke projekcije varijabli za procjenu sinergijske regulacije i regulacije tonusa (taping rukom MBFTAP 0.45; pretklon na klupici MFLPRK 0.54). Otuda možemo zaključiti da treću latentnu dimenziju čini faktor regulacije intenziteta ekscitacije, strukturiranja kretanja i sinergijske regulacije i regulacije tonusa.

**Četvrta latentna dimenzija** sastoji se od dvije visoke projekcije koje su reprezentivni mehanizma za regulisanje trajanja ekscitacije (sklekovi sa koljena MSASKL 0.82; zakloni trupom u ležanju MRCZTL 0.74). Ovdje se može reći da postoji jasna i stabilna (pregnantna) struktura samog faktora koji se može definisati kao latentna dimenzija repetitivne snage.

*Peta latentna dimenzija* predstavljena je sa jednom veoma visokom projekcijom mehanizma za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa - pretklon – zasuk – dodir (MBFPZD 0,90).

Rezultati dobiveni ovom rotiranom varimaks solucijom kod učenica sportašica vidljiva je pregnantnija struktura latentnih dimenzija, sužen je hiperkonus i dobiven manji broj latentnih dimenzija. Očigledno je da su kod učenica koje se pored nastave fizičkog vaspitanja aktivno bave i sa nekom drugom sportskom aktivnosti motoričke sposobnosti kvalitetnije strukturirane nego što je to slučaj kod učenica koje se izuzev redovne nastave fizičkog vaspitanja ne bave nikakvim drugim aktivnostima ( nesportašice).

Analizom ovako dobivenih rezultata istraživanja može se konstatovati da postoje statistički značajne razlike u strukturi motoričkih sposobnosti između učenica koje se bave sportom i učenica koje se ne bave sportom.

Slične rezultate u svojim istraživanjima dobili su i drugi istraživači, koji su istraživali motorički prostor učenica različitog uzrasta, koji ukazuju da aktivno bavljenje sportskim aktivnostima pozitivno djeluje na način da pokriva širi spektar ciljanih motoričkih dimenzija (Jozić, M., i Đurak, H. 2003; Jerković i sar. 2002; Bajrić i sar., 2016). Takođe, mnogi autori takve rezultate i eklatantne razlike pripisuju pozitivnom uticaju planskog i programiranog rada strukturiranog na bazi povećanog fonda motoričkih znanja.

*Tabela 2 Rotirana Varimaks solucija za učenice sportašice*

Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor5	
MBFTAP	0,04	0,44	(0,45)	0,35	0,12
MBFTAN	0,17	(0,67)	0,13	0,15	0,35
MBFPZD	0,04	0,05	0,15	0,03	(0,90)
MFLPRK	-0,29	0,37	(0,54)	0,16	0,34
MFLFLA	(-0,44)	-0,37	-0,11	0,15	0,24
MFLISK	0,08	(-0,76)	0,16	-0,05	0,10
MFESDM	0,50	0,14	(0,67)	0,02	-0,06
MFESLM	0,15	0,02	(0,82)	-0,09	0,06
MFEBML	0,14	-0,16	(0,74)	0,10	0,16
MFE20V	(-0,62)	-0,20	-0,13	-0,25	-0,12
MAGTUP	(-0,76)	0,00	-0,37	0,01	0,09
MAGKUS	-0,43	-0,24	(-0,60)	-0,16	0,06
MKTSRL	-0,12	0,07	(-0,66)	-0,36	-0,07
MRCDS	(0,65)	-0,21	0,03	0,04	0,12
MSASKL	0,35	0,01	-0,01	(0,82)	0,21
MRCZTL	-0,21	0,27	0,35	(0,74)	-0,19

Expl.Var	2,35	1,76	3,32	1,66	1,28
Prp.Totl	0,15	0,11	0,21	0,10	0,08

## ZAKLJUČAK

Osnovni cilj istraživanja bio je da se presjekom transversalnih uzoraka utvrdi struktura i razlike motoričkih sposobnosti učenica uzrasta 13-15 godina koji se aktivno bave nekom sportskom aktivnosti i učenica koje se ne bave nikakvim sportom izuzev pohađanja redovne nastave fizičkog vaspitanja u školi. Na osnovu rezultata faktorske analize s rotacijom u varimaxu dobivena je šestodimenzionalna struktura motoričkih sposobnosti kod učenica koje se nebave sportom (nesportašice) i petodimenzionalna struktura motoričkih sposobnosti kod učenica sportašica.

Dobijeni rezultati faktorske analize s rotacijom u varimaxu upućuju na konstataciju da aktivno bavljenje nekim sportom omogućava kvalitetniju strukturu motoričkih sposobnosti koji obezbjeđuju bolju motoričku realizaciju od same nastave fizičkog vaspitanja. Unutar toga može se reći da je kod ispitanika koji se pored redovne nastave fizičkog vaspitanja bave još nekom sportskom aktivnošću više razvijenija energetska komponenta kretanja u odnosu na ispitanike koji se nebave nikakvim sportom. Takođe, treba napomenuti da je kod učenica sportašica razvijeniji širi spektar motoričkih sposobnosti, gdje je pored energetske komponente kretanja i razvijena i informacijska komponenta kretanja. Dominacija informacijske komponente posebno dolazi do izražaja kod izvođenja složenih struktura kretanja, kao naprimjer u sportskim igrama. Za izvođenje tako složenih struktura kretanja odgovoran je kompleksni faktor koordinacije koji sigurno predstavlja najveći kvalitet individualnih motoričkih sposobnosti. Obzirom da su koordinacijske sposobnosti visoko uslovljene genetskim kodom, njen razvoj je najintenzivniji u tzv. „senzibilnim fazama“.

Dobiveni rezultati mogu biti od koristi nastavnicima i trenerima koji planiraju i programiraju sadržaje nastavnog odnosno trenažnog procesa.

## LITERATURA

- Bajrić, O., Jovanović, M., Mandić, P. (2013). Faktorska analiza strukture bazičnih motoričkih sposobnosti učenika srednjoškola. U *Zborniku radova 6. Međunarodni simpozij "Sport i zdravlje"*, str. 294-298. Tuzla.
- Bajrić, O., Velibor Srdić, V., Puljić, Ž., Jahić, M. (2017). Morfološko-motoričke karakteristike djece sportista i nesportista. U *Zborniku radova 7. Međunarodne konferencije "Sportske nauke i zdravlje"*, str. 70-80. Banja Luka.
- Bajrić, O., Bašinc, I., Srdić, V., Bajrić, S. (2016). Faktorska struktura morfološko-motoričkog prostora učenika sportista i nesportista. U *Zborniku radova 6. Međunarodne konferencije "Sportske nauke i zdravlje"*, str. 132-141. Banja Luka.
- Bilić, Ž. (2001). Razlike u dimenzionalnosti i strukturi motoričkih sposobnosti i nekih morfoloških karakteristika kod učenika od 5. do 8. razreda. (Magistarski rad). Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
- Bilić, Ž. (2004). Nivo transformacijskih procesa i stupanj strukturalnih promjena motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika pod utjecajem trenažnih operatora. (Doktorska disertacija). Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Halilović, M., Kapidžić, A., Biberović, A. (2013). Faktorska analiza situaciono -motoričkih elemenata sportskih igara kod učenika srednje škole. U *Zbornik radova 6. Međunarodni simpozij "Sport i zdravlje"*, str. 70-75. Tuzla.

- Jašarević, Z. (2004). Utjecaj, odnosi i relacije morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti sa rezultatima situaciono-motoričkih testova usvojenosti nastavne građe. (Doktorska disertacija). Sarajevo: FFK.
- Malacko, J., Rado, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Štalec-Viskić, N. (1991). *Elementi faktorske strukture*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Viskić-Štalec, N. (2010). *Statistika i kineziometrija u sportu*. Društveno veleučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Jozić, M., Đurak, H. (2003). Faktorska analiza nekih testova za procjenu motoričkih i morfoloških dimenzija učenika šestog razreda osnovne škole, Hrvatski kineziološki savez, *Zbornik radova 12. Ljetne škole kineziologa RH*.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., N., Viskić-Štalec (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*, Institut za naučna istraživanja. Beograd.

## DIFFERENCES IN THE STRUCTURE OF MOTOR ABILITIES IN ATHLETE AND NON-ATHLETE STUDENTS

Senad Bajrić<sup>1</sup>, Velibor Srdić<sup>1</sup>, Osmo Bajrić<sup>1</sup>, Aleksa Stanković<sup>2</sup>

*1*Apeiron Pan-European University, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*2*Faculty of Economics, University of Zenica, Bosnia and Herzegovina

**Summary:** *The main goal of this research is to determine the structural differences in motor skills in students aged 13-15 years, who play sports (athletes) and students who do not play sports (non-athletes). For the realization of this research, a sample of 170 students was treated, of which 70 students regularly attend physical education classes and are engaged in other physical activities (athletes) and 100 students who are not engaged in any sport except regular physical education classes (non-athletes). The study used 16 variables to assess basic motor skills that cover the study area well.*

*Differences in the structure of motor skills in students aged 13-15 years, who play sports and students who do not play sports (non-athletes) were analyzed as differences in the structure of matrices and covariance of manifest variables from which the component model of factor analysis is derived, where the first major component of the difference correlation matrix was analyzed in the orthogonal and oblique (oblimin) solutions.*

*The analysis of the results of factor analysis in female athletes and non-athletes determined the differences in the obtained factors, which confirmed the statistically significant structural differences between the respondents in motor skills.*

*The obtained results can be useful to physical education teachers in better and more adequate programming of teaching content in physical education classes.*

**Key words:** *factor analysis, motor skills, differences, students, athletes*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 371.3.:796

Originalni naučni članak

## NOVI OBLICI I SADRŽAJI U NASTAVI FIZIČKOG VASPITANJA

Vladimir Jakovljević, Goran Grahovac, Goran Pašić, Goran Bošnjak, Gorana Tešanović

Fakultet Fizičkog vaspitanja i sporta Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

**Abstrakt:** Tjelesna aktivnost predstavlja jedan od najjačih faktora koji utiču na zdravlje i takođe, svojom suštinom pozitivno djeluje na funkcionisanje organa i organizma u cjelini. Fizičko vaspitanje kao organizovani oblik aktivnosti koji koristi različite oblike i sadržaje, pozitivno djeluje na organizam u cjelini, odnosno kako na fizičke sposobnosti tako i na emocionalne. Iz navedenih razloga, ovaj rad je bio upućen na analizu stavova učenika prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu fizičkog vaspitanja (fitnes, plivanje, korektivno vježbanje, fitness). Analizirano je 252 ispitanika ženskog pola. Dobijeni rezultati u analizi stavova pokazali su određene razlike u istim. Razlike su analizirane pomoću  $X^2$  testa i prikazane su tabelarno i grafički.

**Ključne riječi:** stavovi, bavljenje sportom, fitness, plivanje, korektivno vježbanje

### UVOD

Naučna saznanja uvjerljivo pokazuju kako je tjelesna neaktivnost jedan od najjačih faktora narušavanja zdravlja (Vuori, 2004), te da je svaka ciljana sistemski ponovljena tjelesna aktivnost značajna u zaštiti zdravlja (Andrijašević, 2000). Tjelesno vježbanje bi trebalo osigurati uspravno držanje i dobro funkcionisanje organa (Jajčević, 1997).

Fizičko vaspitanje je sistematski, trajni i organizovani pedagoški proces u formiranju sretnog čovjeka čiji je cilj da učenici kroz raznovrsne oblike sistematskog fizičkog vježbanja i teoretskog obrazovanja shvate smisao, vrijednosti i značaj Fizičkog vaspitanja za svoj fizički razvoj, zdravlje, radnu i odbrambenu sposobnost, ličnu i društvenu sreću – zadovoljstvo koje im ono pruža (Matić i sar, 1992). Nastavni plan i program Fizičkog vaspitanja ima ciljeve i zadatke koji treba da budu provedeni tokom određenog broja časova u toku školske godine. U cilju motivacije i osposobljavanja učenika za trajni odnos do fizičkog razvitka i sistematske rekreativne i sportske aktivnosti, programi nastave Fizičkog vaspitanja obogaćivani su sadržajima dodatnih i vannastavnih aktivnosti (Bjeković, Dragosavljević i Bratović, 2005). Bala (1981) u svom kritičkom osvrtu govori da je fizičko vaspitanje "natraske postavljeno" i ne dovodi do značajnijih transformacija u bilo kojim antropološkim dimenzijama djece, jer je obim i intenzitet aktivnosti na časovima neadekvatan. Intenzitet i sadržaj nastavnog plana i programa nisu takvi da bi značajnije mogli da utiču na razvoj motoričkih sposobnosti učenika, a novi oblici rada sporo prodiru u nastavu zbog konzervativizma velikog dijela nastavnika, jer se osjećaju sigurnijim ako primjenjuju zastarjele metode i kroz dugu praksu provjerene oblike rada (Bjeković, Dragosavljević i Bratović, 2005). Analizom nastavnih planova i programa stiče se utisak da kapaciteti i mogućnosti učenika nisu dovoljno iskorišteni i da nedostaju određeni

sadržaji koji bi bili jak impuls za aktivaciju učenika i njihov pravilan rast i razvoj i stvorili naviku bavljenja fizičkom aktivnošću. Budući da navika dovodi do potrebe za kretanjem, ako se razvija, imaće optimalan učinak (O'Sullivan, 2004; Tappe & Burgeson, 2004) na one aktivnosti za koje se, na osnovu istraživanja kod ciljanih grupa, utvrdi pozitivan stav i prihvaćanje (Fras, 2002). Stavovi učenika zanimljivi su, ne samo zbog toga što su bitan motivacijski faktor za uspješnost vaspitno-obrazovnog procesa, već i zbog povratnih informacija, kako o stručnosti nastavnika, tako i o odabranim sadržajima i metodama rada (Redžić, 1992). Bosnar i Prot (1999) su na osnovu anketnog upitnika provedenog na srednjoškolskoj populaciji utvrdili da se učenice strukovnih škola pretežno bave sportskim ekipnim igrama, dok su gimnazijalke pretežno učestvovala u atletici, aerobiku, tenisu, plivanju, sinkronom plivanju, skokovima u vodu, skijanju i veslanju. Prateći dinamiku razvoja u sportu, nastavi, rekreaciji, stavovi otkrivaju opredjeljenje ispitanika, unutrašnje činioce i faktore koji na to utiču.

Dakle, cilj istraživanja bio je utvrditi stav prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja u zavisnosti od bavljenja sportom i razreda koji ispitanice pohađaju, kako bi se ta saznanja iskoristila kao smjernice u poboljšanju vaspitno-obrazovnog procesa navedenog nastavnog predmeta.

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Radi obezbjeđivanja dokaza o naučnoj vrijednosti skale, pristupljeno je utvrđivanju metrijskih karakteristika skale. Prije svega izvršeno je preliminarno istraživanje na reprezentativnom uzorku od 209 ispitanika. Nakon toga, izvedeni su dokazi o postojanju valjanosti ili validnosti, pouzdanosti ili relijabilnosti, osjetljivosti ili diskriminativnosti, objektivnosti i baždarenosti korištenog upitnika.

*Diskriminativnost* skale koja je primijenjena u ovom istraživanju, dokazana postupkom analizom stavki odnosno "utvrđivanjem diskriminativne moći stavke" (discriminative power-DP) i pomoću item-total korelacije (Krneta, 1998).

Nakon izračunavanja item-total korelacije, izbačena su određena pitanja i u konačnoj verziji skala stavova ima 21 stavku, od kojih je 12 formulisano kao pozitivno, a 9 kao negativno.

*Valjanost* skale koja je primijenjena u ovom istraživanju obezbijeđena je na nekoliko načina, odnosno, zadržane su samo stavke koje jasno izražavaju bitne aspekte odnosa ispitanika prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu fizičkog vaspitanja (Momirović, 1966). Valjanost skale je takođe utvrđena pomoću testiranja značajnosti razlika između grupa koje je izvršeno tako što su prvo rezultati dobijeni na osnovu postavljenih pitanja uvršteni u faktorsku analizu. Nakon izvršene faktorske analize i rotacije Varimaks, dobijeni rezultati preliminarnog istraživanja su se grupisali oko tri faktora. Za ovo istraživanje, uzet je samo u obzir subtest koji ispituje stav o uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu, nazvan je **NOIS**. Dobijeni rezultati ovim testom prikazani su u Tabeli 1.

*Tabela 1. Rezultati Kolmogorov Smirnov testa o normalnosti rasporeda*

	<b>NOIS</b>
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	2,53
<b>Signifikantnost</b>	0,00



Vrijednosti signifikantnosti u Tabeli 1, pokazuju da dobijeni rezultati preliminarnog istraživanja za subtest **NOIS** nisu u normalnom rasporedu. Iz toga razloga se u daljnjoj analizi, odnosno testiranju značajnosti razlika između grupa koristi neparametrijska statistika.

**Tabela 2.** Rezultati Kruskal Wallis testa za sve tri grupe ispitanika

	<b>NOIS</b>
Kruskal Wallis	4,88
<b>Signifikantnost</b>	0,04

Korišćenjem neparametrijske analize došlo se do sljedećih rezultata. U Tabeli 2, prikazane su razlike između grupa ispitanika na subtestu **NOIS**. Rezultati pokazuju značajnu statističku razliku između grupa, pri čemu je zadovoljena valjanost ovih subtestova. Faktorskom analizom je utvrđeno da je za ovaj subtest izdvojeno 10 pitanja (3, 5, 4, 1, 6, 9, 8, 7, 21 i 2), odnosno deset varijabli koje pobliže određuju ovaj subtest. Izgled ovog upitnika prikazan je u tabeli 3.

**Tabela 3.** Izgled upitnika za ispitivanje stavova o uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja

<b>Interesuje nas kakav je Vaš odnos prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja (plivanje, korektivna gimnastika, fitnes i aktivnosti u prirodi), Za svaku tvrdnju zaokružite samo jedan broj, od 1 do 5, koji označava stepen slaganja ili neslaganja,</b>					
<b>Subtest NOIS</b> <b>(pitanja o uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja)</b>	<b>potpuno se slažem</b>	<b>uglavnom se slažem</b>	<b>neodlučan sam</b>	<b>uglavnom se ne slažem</b>	<b>uopšte se ne slažem</b>
3, Novi oblici i sadržaji nastave su potrebni da bi edukovali učenike da se kasnije samostalno bave fizičkom aktivnosti	5	4	3	2	1
5, Novi oblici i sadržaji koji će se uvesti u nastavu Fizičkog vaspitanja sami po sebi su pozitivan fenomen	5	4	3	2	1
4, Savremeni način života uslovljava da se dovede do uvođenja novih oblika i sadržaja u nastavi Fizičkog vaspitanja, kako bi učenici bili u mogućnosti da sve probleme riješe na vrijeme	5	4	3	2	1
1, Primjenjivanjem novih oblika i sadržaja u nastavi Fizičkog vaspitanja učenici će steći više korisnog znanja i iskustva	5	4	3	2	1
6, Da bi iskoristili pozitivan uticaj prirode na sposobnosti učenika, aktivnosti u prirodi kao oblik i sadržaj rada (kampovanja, izleti, ture, skijanje,,,) u nastavi Fizičkog vaspitanja trebaju da se češće sprovode	5	4	3	2	1

9, Treba se težiti iskustvima onih gdje su promjene donijele poboljšanje vezano za uvođenje novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja	5	4	3	2	1
8, Pored novih oblika i sadržaja u nastavi Fizičkog vaspitanja treba povećati broj sedmičnih časova ove nastave	5	4	3	2	1
7, Poznavajući pozitivno djelovanje vode na ljudski organizam i veliku važnost plivanja za život uopšte, ovaj oblik i sadržaj (plivanje) mora naći svoje mjesto u nastavi Fizičkog vaspitanja	5	4	3	2	1
21, Kao novi oblik i sadržaj rada u nastavi Fizičkog vaspitanja treba uvesti fitness, kako bi se učenici osposobili da samostalno razvijaju svoje sposobnosti	5	4	3	2	1
2, Zbog sve učestalijih poremećaja držanja tjela (kičmeni stub, ravni tabani) školske djece, u nastavi Fizičkog vaspitanja neophodno je uvesti korektivnu gimnastiku kao novi oblik i sadržaj rada	5	4	3	2	1

Pouzdanost skale koja je bila primijenjena u ovom istraživanju utvrđena je primjenom "Split-half" postupka, ili postupkom poznatim kao "metoda polovičnog testa". Drugim riječima, skala koja je korištena u ovom ispitivanju stavova, provjerena je s obzirom na visinu korelacije između njihovih slučajno određenih polovina. Koeficijent pouzdanosti izračunat je pomoću Spirman-Braunove (Spearman-Brown) formule (Gilford, 1968). Pored navedene prethodne metode, pouzdanost skale izračunata je i pomoću alfa Kronbah (Cronbach alpha) koeficijenta pouzdanosti. Tako su za subtest dobijene sljedeće vrijednosti korelacije između polovina skale, koeficijenta pouzdanosti izračunat pomoću Spirman-Braunove formule i alfa Krombah koeficijent pouzdanosti, (Krković, 1966 i Bukvić, 1982). Rezultati su prikazani u Tabeli 4.

*Tabela 4. Korelacija i koeficijenti pouzdanosti svih subtestova*

Subtestovi	Korelacije između polovine skale	Spirman-Braunov koeficijent pouzdanosti	Alfa Krombah koeficijent pouzdanosti
NOIS	0,63	0,78	0,76

Objektivnost skale na ovom testu postignuta je izborom pitanja koja nisu bila sugestivna prema problematici koju analizira skala, takođe i anonimnošću skale (Krneta, 1998).

### **Uzorak ispitanika**

Populacija učenika su oni koji su trenutni korisnici, odnosno akteri provođenja nastavnog plana i programa Fizičkog vaspitanja u školi. Iz njihovih odgovora se mogu dobiti odgovarajući podaci o trenutnom stanju u nastavi Fizičkog vaspitanja. Budući da je uzorak određen kao namjeran u odnosu na grupe ispitanika, grupu ispitanika su činile 252 učenice srednjoškolskog uzrasta (drugi i treći razred) Gimnazija u Banjoj Luci.

*Tabela 5. Broj ispitanika-uzorak učenici*

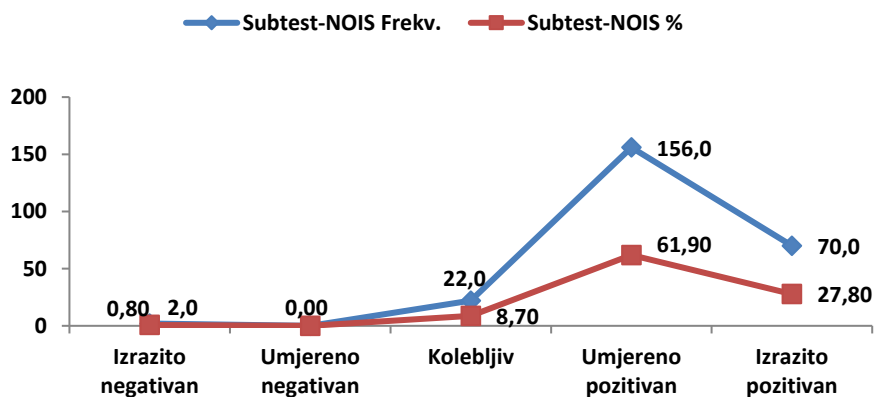
Broj učenica po razredima		Ukupno
Drugi razred	Treći razred	
148	104	252
Broj učenica u odnosu na bavljenje sportom		Ukupno
Da	Ne	
176	76	252

### Uzorak varijabli

U ovom istraživanju sve varijable su podijeljene na zavisne i nezavisne varijable. Cilj rada je bio da se utvrdi uticaj nezavisnih varijabli na zavisne, pa je zavisna varijabla bila stav prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja, a nezavisne varijable bavljenje sportom i razred koji pohađaju (ispitanice).

### INTERPRETACIJA REZULTATA SA DISKUSIJOM

Distribucija stavova ispitanika iz grupe učenika prema određenim subtestovima prikazana je u grafikonu 1 tako da je cjelokupan raspon mogućih individualnih rezultata podjeljen u pet kategorija odnosa prema određenom subtestu (izrazito negativan, umjereno negativan, kolebljiv, umjereno pozitivan i izrazito pozitivan), kako bi se lakše razlikovali stepeni odnosa ispitanika prema svakom subtestu. Međutim, za potrebe ovog rada, analizirani su samo dobijeni rezultati na subtestu **NOIS** (stav o uvođenju novih oblika i sadržaja).

*Graf 1. Distribucija stavova ispitanica prema određenom subtestu*

Za subtest **NOIS**, koji analizira stav o uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja, primjenom navedene podjele ustanovljeno je da (0,80%) učenica ima izrazito negativan stav prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja. Koljebljivost na ovom subtestu pokazalo je (8,70%) učenica. Umjereno pozitivan stav i izrazito pozitivan stav prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja pokazalo

je (61,90%) umjereno pozitivan, odnosno (27,80%) učenica izrazito pozitivan stav. Na osnovu ovoga se može zaključiti da je veći postotak ispitanih učenica pokazao pozitivan stav prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja.

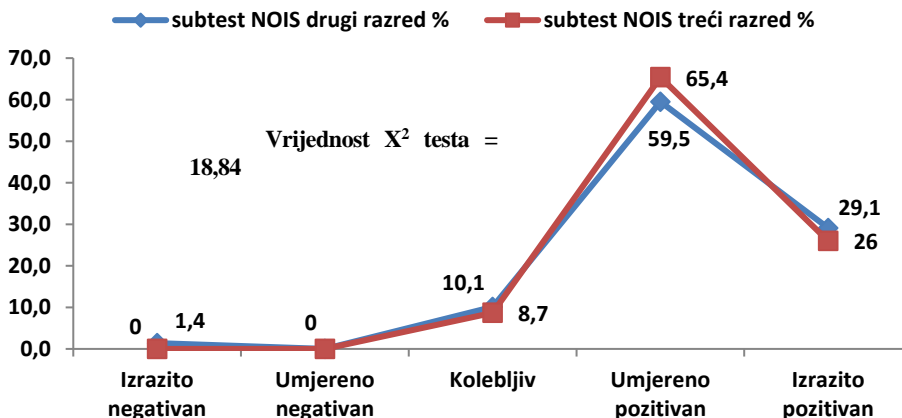
Da bi se dobila potpunija slika o odnosu ispitanica prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja, u istraživanju je analizirana i povezanost stava prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja sa demografskim obilježjem. Dobijeni rezultati su ukršteni sa različitim ličnim, socijalnim i demografskim obilježjima ispitanika: razred koji pohađaju i bavljenje sportom. Analize razlika su ispitivane  $X^2$  testom.

*Tabela 6. Vrijednost  $X^2$  testa za obilježje razred i bavljenje sportom*

Subtest	NOIS		
	Vrijednost $X^2$	Stepeni slobode	Signifikantnost
Obilježje razred	18,84	4	0,01
Obilježje bavljenje sportom	17,53	4	0,02

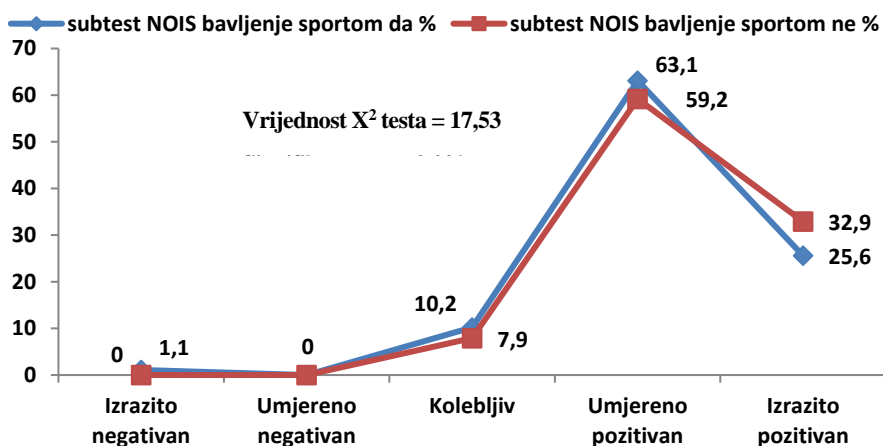
Primijećene su statički značajne razlike u stavovima kod ispitanica u odnosu na razred koji pohađaju i da li se bave sportom. U daljim analizama biće prikazane razlike u postotcima vezanim za svako pitanje u korištenom upitniku.

*Graf 2. Distribucija stavova ispitanica prema određenom subtestu u odnosu na razred*



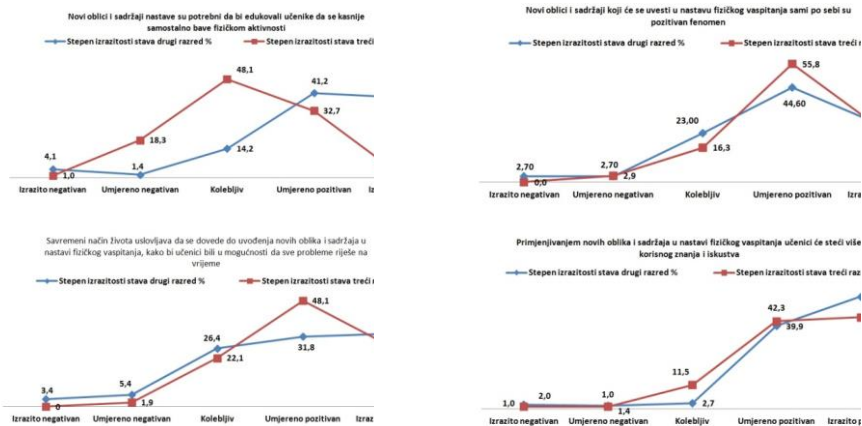
Rezultati istraživanja pokazuju da je razred koji pohađaju ispitanice izvor razlika u odnosu prema rezultatima ispitanika na subtestu NOIS. Na subtestu NOIS kod učenica trećeg razreda je izraženiji umjereno pozitivan stav prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja (65,40%) nego kod učenica drugog razreda (59,50%), dok učenice drugog razreda češće nego učenice trećeg razreda ispoljavaju izrazito pozitivan stav, (29,10%) kod učenica drugog razreda prema (26,00%) kod učenica trećeg razreda.

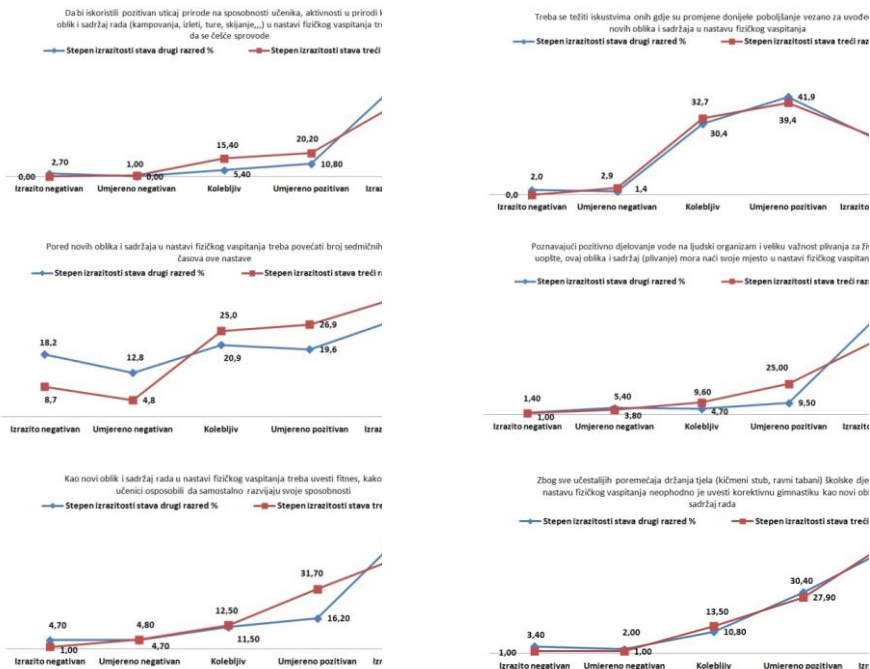
Graf 3. Distribucija stavova ispitanica prema određenom subtestu u odnosu na bavljenje sportom



Rezultati istraživanja pokazuju da je bavljenje sportom izvor razlika u odnosu prema rezultatima ispitanika na subtestu **NOIS**. Na subtestu **NOIS** kod učenica koje se bave sportom je izraženiji umjereno pozitivan stav prema uvođenju novih oblika i sadržaja u nastavu Fizičkog vaspitanja (63,10%) nego kod učenica koje se ne bave sportom (59,20%), dok učenice koje se ne bave sportom češće nego učenice koje se bave sportom ispoljavaju izrazito pozitivan stav, (32,90%) kod učenica koje se ne bave sportom prema (25,60%) kod učenica koje se bave sportom.

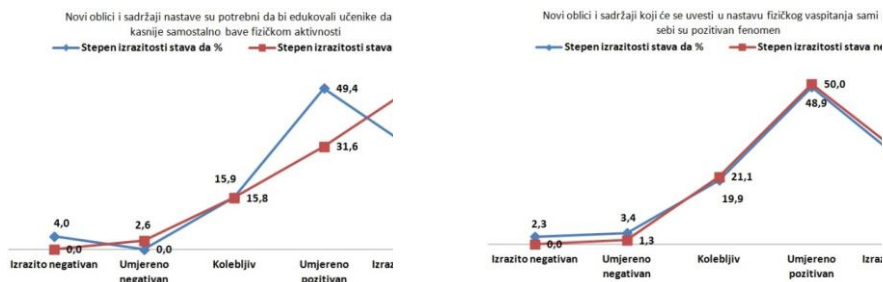
Graf 4. Distribucija stavova ispitanica prema svim pitanjima u subtestu NOIS u odnosu na razred

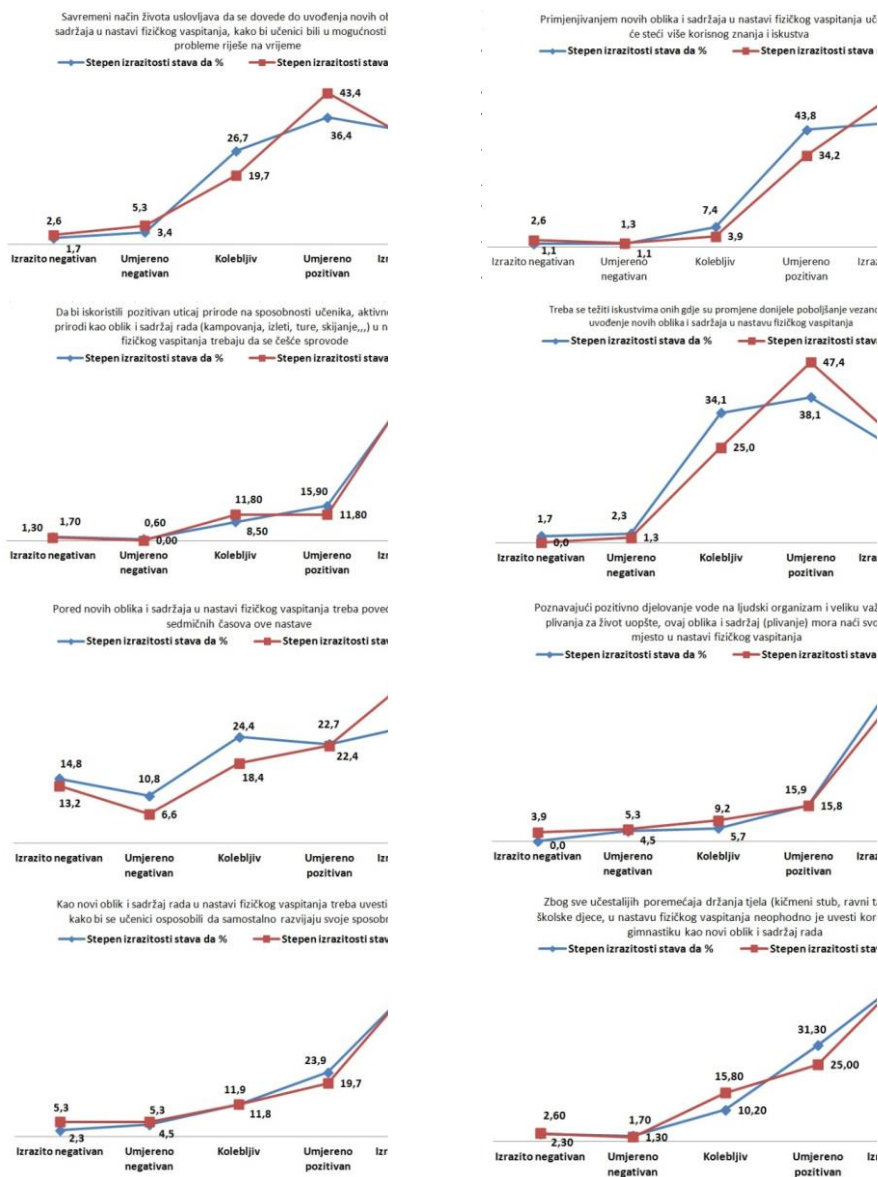




U grafikonu 4. prikazana je distribucija stavova ispitanica prema svim pitanjima u subtestu **NOIS** u odnosu na razred. Razlike u izražavanju pojedinih stavova kod učenica u odnosu na varijablu razred, primjećene su kod određenih tvrdnji. Kod stavova uopšte prema novim oblicima i sadržajima koji bi trebali da se uvedu u nastavu fizičkog vaspitanja, ispitanice drugog razreda su imale pozitivniji stav u odnosu na učenice trećeg razreda. Dok kod konkretno navedenih novih sadržaja (aktivnosti u prirodi, plivanje, korektivno vježbanje, fines) učenice trećeg razreda su imale pozitivniji stav. Ova primjećena razlika može se opravdati time da su učenice drugog razreda više orijentisane prema novim oblicima i sadržajima u nastavi, kako bi poboljšale svoje znanje i iskoristile ga u slobodnom vremenu, dok su učenice trećeg razreda više orijentisane prema konkretnim aktivnostima koje bi trenutno mogle da zadovolje njihove zahtjeve vezane za bavljenje određenim aktivnostima.

*Graf 5. Distribucija stavova ispitanica prema svim pitanjima u subtestu NOIS u odnosu na bavljenjem sportom*





U grafikonu 5. prikazana je distribucija stavova ispitanica prema svim pitanjima u subtestu **NOIS** u odnosu na bavljenje sportom. Razlike između ispitanica u odnosu na varijablu sport, odnosno bavljenje sportom, mogu se vidjeti u tome, što su ispitanice koje se bave sportom u većini pitanja koja su se odnosila na suštinu i konkretne nove oblike u nastavi fizičkog vaspitanja, pokazale pozitivniji stav u odnosu na učenice koje se ne bave sportom. Razlog koji je doveo do ispoljavanja ovakvih stavova možemo opravdati time što učenice koje se bave sportom više žele te aktivnosti i u nastavnom procesu, jer smatraju da bavljenjem tim

aktivnostima i u nastavi, poboljšavaju kako svoje sposobnosti, edukaciju tako i svoje napredovanje u sportu kojim se bave.

Pravilno razumijevanje onoga šta motivise ljude da učestvuju u tjelesnim aktivnostima, moglo bi dati smjernice za planiranje programa vježbanja koji bi mogli imati implikacije na zdravlje (Rogulj, Papić & Plešina, 2006), jer tjelesna aktivnost poboljšava kvalitetu života kako kod mladih tako i kod starijih odraslih osoba (Joseph, Royse, Benitez & Pekmezi, 2014), a odabir aktivnosti usklađen sa ciljem, uzrastom i polom sa kojim se radi rezultira pozitivnim efektima. Bogatstvo raznovrsnih položaja i kretanja, te postojećih i novokonstruisanih sprava na kojima se sva ta kretanja i položaji izvode, omogućavaju da se osobi bilo kog uzrasta, pola, tjelesne konstitucije, nivoa motoričkog razvoja, preporuča adekvatna vježba (Madić, 2000; Madić, Popović, & Tumin, 2009). Škrinjarić i sar. (2008) su anketom utvrdili da tjelesna aktivnost zauzima važno mjesto u životima srednjoškolaca, da se učenici nekom sportskom aktivnošću bave redovno, a učenice ponekad, te da su osnovni motivi unapređenje zdravlja i estetski razlozi.

## ZAKLJUČAK

Zadovoljstvo nastavom može biti poticaj motivacije učenika za stvaranje navike dugoročnog tjelesnog vježbanja. Odabir sadržaja, izrada programa, realizacija i praćenje rada nastavnika i zainteresovanosti učenika, osnovni su uslovi poboljšanja kvalitete vaspitno - obrazovnog procesa u kojem je učenik subjekt, dok se saznanja o stavovima učenika prema nastavi mogu iskoristiti za bolju i racionalniju realizaciju samog procesa jer mogu ukazati na motivaciju učenika. Rezultati ovog istraživanja, kao povratne informacije o postojećem stanju, i rezultati istraživanja dobijenih različitim anketama vezanim uz ponašanja, stavove, motivaciju, zadovoljstvo i navike učenika i međusobne odnose učenika prema nastavi Fizičkog vaspitanja te bavljenju sportom mogu biti smjernice u uapređenju i poboljšanju kvalitete nastave Fizičkog vaspitanja i vaspitno - obrazovnog rada. Vrijednost primjene rezultata ovakvih anketa nije samo u dobijanju povratnih informacija, već i u motivaciji učenika, ali i nastavnika, koji preispitivanjem vlastitih stavova i spoznajom o stavovima učenika mogu uskladiti svoje stavove potrebama učenika što bi bila polazna osnova uspješnosti nastavnog procesa.

## LITERATURA

- Andrijašević, M. (2010.) Vrste i obilježja profesionalnog rada. U M. Andrijašević (eds.) Zbornik radova kineziološka rekreacija, (pp. 89-112). Zagreb, RH: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Bala, G. (1981). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine. Novi Sad: Fakultet fi zičke kulture u Novom Sadu, OOUR Institut fizičke kulture.
- Bjeković,G., Dragosavljević,P. i Bratovčić,V. (2005). Interaktivno učenje u fizičkom vaspitanju. Sport Mont, 8-9, str. 41-47.
- Bosnar, K., Prot, F. (1999). Bavljenje sportom zagrebačkih maturanata. Školski sport / Hofman, Emil (ur.). - Zagreb : Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, 227-229.
- Bukvić, A. (1982). Načela izrade psiholoških testova. Beograd, RS: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
- Fras, Z. (2002). Active life style of the child – long-term investment in health. In R. Pišot, V. Štemberger, F. Krpae & T. Filipeie (Eds.), Proceedings book of 2nd International Science and Expert Symposium, Ljubljana, 2002, "A Child in Motion" (pp. 20-28). Ljubljana, SLO: Faculty of Education, University of Ljubljana.
- Gilford, J., P. (1968). Osnove pedagoške i psihološke statistike. Beograd, RS: Savremena administracija
- Jajčević, Z. (1997). Kratka povijest tjelesnog vježbanja i športa. Zagreb, RH: Fakultet za fizičku kulturu u Zagrebu i Splitu



- Josep, R., Royse, K., Benitez, T., & Pekmezi, D. (2014). Physical activity and quality of life among university students: exploring selfefficacy, self-esteem, and affect as potential mediators. *Quality Of Life Research* 23(2), 659-667
- Krković, A. (1966). Pouzdanost rezultata psihologijskih mjerenja. Odabrana poglavlja iz psihometrije i neparametrijske statistike. Zagreb
- Krmeta, D. (1998). Konstrukcija i primjena skala u ispitivanju stavova. Banja Luka, RS. BLco Kompani
- Madić, D. (2000). Povezanost antropoloških dimenzija studenata fizičke kulture sa njihovom uspešnošću vežbanja na spravama. Doktorska disertacija. Novi Sad, RS: Fakultet fizičke kulture
- Madić, D., Popović, B., & Tumin, D. (2009). Motor abilities of girls included in program of development gymnastic. *Journal of the Anthropological Society of Serbia*, 44, 69-77, UDK 572(05), ISSN 1820-7936
- Matić, M., i grupa autora.: "Aksiološke i metodološke osnove revalorizacije telesnog – kretanja vežbanja", Fakultet Fizičkog vaspitanja, Beograd, 1992, str. 143.
- Momirović, K. (1966). Valjanost psihologijskih mjernih instrumenata. Odabrana poglavlja iz psihometrije i neparametrijske statistike. Zagreb
- O'Sullivan, M. (2004). Possibilities and pitfalls of a public health agenda form physical education. *Journal of teaching in physical education*, 23, 392-404.
- Redžić, A. (1992). Mišljenja studenata o nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. *Kineziologija*, 24(1-2), 56-58.
- Rogulj, N., Papić, V., & Pleština, V. (2006). Development of the Expert System for Sport Talents Detection. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 3(9), 1752- 1755.
- Škrinjaric, Z., Blažević, S., Prelčec, S. (2008). Analiza interesa srednjoškolaca za tjelesnu aktivnost i nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. U: Neljak, B. (ur.): 17. ljetna škola kineziologa Hrvatske, Poreč, 401-406, Kineziološki fakultet Sveučilište u Zagrebu.
- Tappe, K. M., & Burgeson, R. C. (2004). Physical education: a cornerstone for physically active lifestyles. *Journal of teaching in physicaleducation*, 23, 281-299.
- Vuori, I. (2004). Physical inactivity is a cause and physical activity is a remedyfor major public health problems. *Kineziologija*, 36 (2), 123-153.

## NEW FORMS AND CONTENT IN PHYSICAL EDUCATION CLASSES

**Vladimir Jakovljević<sup>1</sup>, Goran Grahovac<sup>1</sup>, Goran Pašić<sup>1</sup>, Goran Bošnjak<sup>1</sup>, Gorana Tešanović<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Physical Education and Sports University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

**Abstract:** *Physical activity is one of the strongest factors that affect health and also, in essence, has a positive effect on the functioning of organs and the body as a whole. Physical education as an organized form of activity that uses different forms and contents, has a positive effect on the organism as a whole, ie on both physical and emotional abilities. For these reasons, this paper was directed to the analysis of students' attitudes towards the introduction of new forms and contents in the teaching of physical education (fitness, swimming, corrective exercise, fitness). 252 female respondents were analyzed. The obtained results in the analysis of attitudes showed certain differences in them. Differences were analyzed using the X<sup>2</sup> test and are presented in tables and graphs.*

**Keywords:** *attitudes, sports, fitness, swimming, corrective exercise*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087:796.325–055.25

Originalni naučni članak

## RAZLIKE MORFOLOŠKO – MOTORIČKIH OBILJEŽJA KOD DJEVOJČICA U ODBOJCI

Osmo Bajrić<sup>1</sup>, Sara Obradović<sup>2</sup>, Darko Božić<sup>1</sup>, Aleksa Stanković<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Akademija odbojke „Modriča“ Modriča, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>Ekonomski fakultet Univerziteta u Zenici, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** Osnovni cilj ovog istraživanja odnosio se na utvrđivanje nivoa morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti djevojčica uzrasne dobi 7 – 15 godina koje aktivno treniraju odbojku u Akademiji odbojke „Modriča“ iz Modriče.

Istraživanje je sprovedeno na ukupnom uzorku od 42 učenice JUOŠ „Sveti Sava“ i „Sutjeska“ iz Modriče. Ukupan uzorak je podijeljen na dva subzorka. Prvi subzorka ispitanica činile su učenice uzrasta 7 – 11 godina (drugi do peti razred; N=13), a drugi subzorka činile su djevojčice uzrasta 11 – 15 godina (šesti do deveti razred; N=29).

Za procjenu morfoloških karakteristika ispitanica primijenjen je set od 16 varijabli mjerene po metodi IBP-a programa. Za procjenu motoričkih sposobnosti ispitanica primijenjena je Eurofit baterija testova.

Za sve primijenjene varijable izračunati su osnovni deskriptivni parametri. Dobijeni rezultati pokazuju da se dobivene vrijednosti parametara morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kreću u granicama vrijednosti sličnog uzrasta.

U cilju utvrđivanja eventualnih razlika u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između dvije grupe ispitanica primijenjen je Mann-Whitneyjev U test. Analizom rezultata Mann-Whitneyjev U testa može se vidjeti da kod većine primijenjenih varijabli postoje statistički značajne razlike u morfološkom prostoru, a nešto manje u motoričkom prostoru.

**Ključne riječi:** učenice, razlike, varijable, odbojka, morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti.

### UVOD

Odbojka je timski sport u kojoj učestvuju 2 ekipe sastavljene od po 6 igaca. Odbojka se igra u 3 dobijena seta do 25 poena.

Sto se tice pojma tehnike, u odbojci treba razlikovati tehniku u užem i širem smislu. Tehnika u širem smislu predstavlja osnovno sredstvo za vođenje sportske borbe, dok tehnikau uzem smislu predstavlja kompleks onih elemenata odbojkaške tehnike koji će pomoći u rješavanju konkretnih taktičkih zadataka u različitim situacijama.

Mnogi poznati odbojkaši i odbojkašice su uzor današnjim generacijama za uključivanje u školu odbojke. Skole su sigurno i najbolje institucije za organizovanu selekciju djece koja će trenirati odbojku. A sta je to selekcija?

Selekcija je termin koji se odnosi na pojam koji označava postupke i mjere trenera (selektora) u odabiranju takmičara, koji će najefikasnije reprezentovati klub. Poseban cilj ima selekcija djece koja treba da zadovolji kriterijume nekog budućeg odbojkaškog modela. Kod takvog tipa selekcije osnovni cilj je da se odaberu talentovana djeca za buduće vrhunske odbojkaše. Odbojka je sport, koji se odlikuje specijlnim i specifičnim sportskim dostignućem. Najveće društvene vrijednosti imaju pobjede na svetskim i olimpijskim takmičenjima. Podaci za selekciju se odnose na: nasledne faktore, tjelesne karakteristike, funkcionalne sposobnosti, antropomotoričke sposobnosti, psihičke karakteristike, umost, socijalnu prilagođenost i činjenice iz društveno – ekonomskog okruženja.

Za praćenje njihovog razvoja zaduženi su treneri koji planiraju, programiraju i upravljaju trenažnim radom u smislu doziranja opterećenja i korišćenja trenažnih sredstava i metoda. Rezultate koje smo dobili na naučnoj osnovi mogu u značajnoj mjeri doprinjeti poboljšanju kvaliteta trenažnog rada i sigurniji put u stvaranju vrhunskih odbojkašica.

## **METOD RADA**

### **Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika se sastoji od 42 djevojčica uzrasta od 8 do 15 godina. Uzorak je za potrebe istraživanja podijeljen na dva subuzorka, prvi koga čine djevojčice mlađeg školskog uzrasta ( od drugog do petog razreda) i drugi koga čine djevojčice starijeg školskog uzrasta ( od šestog do devetog razreda).

Programirane vanškolske sportske aktivnosti koje okupljaju djecu mlađeg i starijeg školaskog uzrasta u našem uzorku je:

1. Akademija odbojke – mlađa grupa: tri puta sedmično u trajanju od 60 minuta,
2. Akademija odbojke – starija grupa: tri puta sedmično (dva puta u trajanju od 60 minuta i jednom sedmično u trajanju od 90 minuta).

### **Uzorak varijabli**

Kod izbora varijabli vodilo se računa da testovi ispunjavaju potrebne metrijske karakteristike, te na najbolji način definišu i pokriju cjelokupnu strukturu istraživanih antropoloških prostora (morfooške karakteristike i motoričke sposobnosti). Odabrani testovi, po svojoj konstrukciji i karakteristikama, odgovaraju razvojnom stepenu ispitanica.

Za procjenu morfoloških karakteristika djevojčica primijenjen je set od 16 testova koje se koriste prema uputama Međunarodnog biološkog programa (IBP) i relativno dobro pokrivaju različite modele latentnih dimenzija dobijenih u različitim istraživanjima, a to su:

1. Tjelesna visina.....(ATJVIS),
2. Tjelesna težina.....(ATJTEŽ),
3. Dužina ruku.....(ADUŽRU),
4. Dužina nogu.....(ADUŽNO),
5. Dijametar koljena.....(ADIJKO),
6. Dijametar skočnog zgloba.....(ADIJSZ),

7. Dijametar zgloba šake.....(ADIJŠ),
8. Obim grudnog koša.....(ASROGK),
9. Obim trubuha.....(AOBTRB),
10. Obim nadlaktice.....(AOBNAD),
11. Kožni nabor bicepsa.....(ANABIC),
12. Kožni nabor tricepsa.....(ANATRI),
13. Kožninabor trubuha.....(ANATRB),
14. Kožni nabor leđa.....(ANALED),
15. Kožni nabor potkoljenice.....(ANAPOT),
16. Indeks tjelesne mase.....(ITM).

Za procjenu motoričkih sposobnosti djevojčica primijenjena je EUROFIT baterija testova i to:

1. Flamingo.....(MFLAMI),
2. Taping rukom.....(MTAPRU),
3. Sjed – dohva.....(MDOSJE),
4. Skok u dalj iz mjesta.....(MFESDM),
5. Stisak šake.....(MDINŠA),
6. Ležanje – sjed.....(MDIZTR),
7. Izdržaj u zgibu.....(MIZDZG),
8. Trčanje tamo – ovamo 10x5 m.....(MA10X5),
9. Skok u vis iz mjesta.....(MFESVM).

### **Statistička obrada podataka**

Za sve primijenjene varijable uzračunati su osnovni deskriptivni parametri i to: Rang (Range), Minimalni rezultat mjerenje (Min), Maksimalni rezultata mjerenja (Max), Sumarno (Sumarno), Aritmetička vrijednost (Mean), Standardna devijacija (Std. Dev.), Varijansa (Variance), Koeficijent asimetričnosti (Skewness), Koeficijent spljoštarnosti (Kurtosis).

U cilju utvrđivanja eventualnih razlika u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između dvije grupe ispitanica primijenjen je Mann-Whitneyjev U test.

## **REZULTATI I DISKUSIJA**

### **Analiza osnovnih deskriptivnih parametara morfoloških varijabli**

Na osnovu sprovedenih mjerenja, u tabelama 1 i 2 prikazani su osnovni deskriptivni parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika djevojčica mlađeg i starijeg školskog uzrasta.

Analizom prikazanih tabela može se vidjeti prisutnost normalne distribucije kod većine primijenjenih varijabli. Manja odstupanja sa pozitivnim predznakom mogu se primijetiti kod varijabli visina tijela (AVISTJ), dijametar skočnog zgloba (ADIJSZ), tjelesna težina (ATJTEŽ) kod djevojčica mlađeg školskog uzrasta (tabela 1), a kod djevojčica starijeg školskog uzrasta kod sljedećih varijabli: dijametar koljena (ADIJKO), dužina ruku (ADUŽRU), kožni nabor bicepsa (ANABIC) i kožni nabor leđa (ANALED) (tabela 2).

**Tabela 1** Osnovni statistički parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika djevojčica mlađeg školskog uzrasta (N=13)

	N	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Dev	Variance	Skewness	Kurtosis			
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
ATJVIS	13	29.00	131.00	160.00	1818.0	139.846	2.01229	7.25541	52.641	1.866	.616	4.771	1.191
ADUŽRU	13	14.00	58.00	72.00	831.20	63.9385	.95760	3.45267	11.921	.751	.616	1.673	1.191
ADUŽNO	13	20.50	75.00	95.50	1105.0	85.0000	1.48928	5.36967	28.833	.073	.616	.286	1.191
ADIJKOL	13	3.70	4.00	7.70	75.20	5.7846	.37568	1.35453	1.835	.021	.616	-1.829	1.191
ADIJSZ	13	.60	5.00	5.60	69.30	5.3308	.04583	.16525	.027	-.450	.616	.153	1.191
ADIJŽŠ	13	.70	3.80	4.50	52.40	4.0308	.05925	.21364	.046	1.102	.616	.432	1.191
ATJTEŽ	13	20.00	25.00	45.00	409.00	31.4615	1.64712	5.93879	35.269	1.106	.616	.703	1.191
ASROGK	13	17.20	55.90	73.10	816.60	62.8154	1.40557	5.06785	25.683	.632	.616	-.301	1.191
AOBTRB	13	17.10	47.50	64.60	746.30	57.4077	1.51736	5.47090	29.931	-.412	.616	-.665	1.191
AOBNAD	13	7.30	16.50	23.80	262.30	20.1769	.60618	2.18562	4.777	-.220	.616	-.937	1.191
ANABIC	13	7.80	2.00	9.80	70.80	5.4462	.66338	2.39187	5.721	.609	.616	-.198	1.191
ANATRI	13	13.80	3.40	17.20	145.40	11.1846	1.11688	4.02696	16.216	-.233	.616	-.468	1.191
ANATRB	13	20.60	2.60	23.20	122.70	9.4385	1.67552	6.04118	36.496	1.140	.616	.602	1.191
ANALED	13	6.80	4.40	11.20	100.30	7.7154	.61788	2.22780	4.963	-.244	.616	-.939	1.191
ANAPOT	13	15.40	8.40	23.80	238.00	18.3077	1.42030	5.12095	26.224	-.762	.616	-.557	1.191
ITM	13	10.01	9.59	19.60	202.22	15.5554	.73224	2.64012	6.970	-.576	.616	1.086	1.191
Valid N (listwise)	13												

**Legenda:** N-broj ispitanika, Range-Rang, Min-minimalna vrijednost mjerenja, Max-maksimalna vrijednost mjerenja, Sum-sumarno, Mean-srednja vrijednost mjerenja, Std. Dev.-standardna devijacija, Variance-Variansa, Skewness-koeficijent asimetričnosti, Kurtosis-koeficijent zakrivljenosti (spljoštenosti)

*Tabela 2 Osnovni statistički parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika djevojčica starijeg školskog uzrasta (N=29)*

	N	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Dev	Variance	Skewness	Kurtosis			
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
ATJVIS	29	25.00	146.00	171.00	4630.00	159.655	1.13093	6.09025	37.091	-.304	.434	.132	.845
ADUŽRU	29	16.80	68.20	85.00	2139.00	73.7586	.69059	3.71892	13.830	1.051	.434	1.588	.845
ADUŽNO	29	16.60	90.40	107.00	2856.10	98.4862	.79509	4.28167	18.333	.125	.434	-.864	.845
ADIJKO	29	3.90	4.10	8.00	160.40	5.5310	.15624	.84139	.708	1.139	.434	1.785	.845
ADIJSZ	29	1.90	5.00	6.90	170.80	5.8897	.08701	.46854	.220	.307	.434	.020	.845
ADIJZŠ	29	1.10	3.90	5.00	131.40	4.5310	.05551	.29893	.089	-.271	.434	-.553	.845
ATJTEŽ	29	43.00	32.00	75.00	1457.00	50.2414	2.05626	11.0733	122.618	.477	.434	-.274	.845
ASROGK	29	37.00	64.10	101.10	2241.60	77.2966	1.65100	8.89091	79.048	.766	.434	.173	.845
AOBTRB	29	36.40	55.20	91.60	1951.70	67.3000	1.77778	9.57366	91.655	.781	.434	-.147	.845
AOBNAD	29	13.40	18.00	31.40	685.30	23.6310	.60757	3.27186	10.705	.720	.434	.284	.845
ANABIC	29	26.00	2.20	28.20	269.40	9.2897	1.27041	6.84138	46.805	1.629	.434	1.713	.845
ANATRI	29	32.80	5.60	38.40	491.60	16.9517	1.58521	8.53663	72.874	.955	.434	.746	.845
ANATRB	29	42.00	3.20	45.20	426.20	14.6966	1.95994	10.5546	111.400	1.388	.434	1.359	.845
ANALED	29	39.40	5.20	44.60	348.40	12.0138	1.67363	9.01280	81.231	2.159	.434	5.225	.845
ANAPOT	29	36.20	9.00	45.20	663.40	22.8759	1.69181	9.11066	83.004	.714	.434	.046	.845
ITM	29	15.12	13.83	28.95	568.61	19.6072	.68118	3.66826	13.456	.667	.434	.043	.845
Valid N (listwise)	29												

**Legenda:** N-broj ispitanika, Range-Rang, Min-minimalna vrijednost mjerenja, Max-maksimalna vrijednost mjerenja, Sum-sumarno, Mean-srednja vrijednost mjerenja, Std. Dev.-standardna devijacija, Variance-Variansa, Skewness-koeficijent asimetričnosti, Kurtosis-koeficijent zakrivljenosti (spljoštenosti)

### Analiza osnovnih deskriptivnih parametara motoričkih varijabli

Na osnovu sprovedenih mjerenja, u tabelama 3 i 4 prikazani su osnovni deskriptivni parametri varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti djevojčica mlađeg i starijeg školskog uzrasta.

Analizom prikazanih tabela može se vidjeti prisutnost normalne distribucije kod većine primijenjenih varijabli. Manja odstupanja sa pozitivnim predznakom mogu se primijetiti kod varijabli ravnoteže (MFLAMI), skok u vis iz mjesta (MFESVM), izdržaj u zgibu (MSIZZG) kod djevojčica mlađeg školskog uzrasta (tabela 3), a kod djevojčica starijeg školskog uzrasta kod sljedećih varijabli: ravnoteža (MFLAMI), taping rukom (MTAPRU) i izdržaj u zgibu (MSIZZG) (tabela 4).

*Tabela 3 Osnovni statistički parametri varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti djevojčica mlađeg školskog uzrasta (N=13)*

	N	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Dev	Variance	Skewness	Kurtosis			
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
MFLAMI	13	5.00	1.00	6.00	28.00	2.1538	.42133	1.51911	2.308	1.550	.616	2.341	1.191
MTAPRU	13	16.17	22.44	38.61	364.84	28.0646	1.52851	5.51114	30.373	.967	.616	-.218	1.191
MDOSJE	13	26.00	36.00	62.00	661.00	50.8462	2.27823	8.21428	67.474	-.721	.616	-.396	1.191
MFESDM	13	56.00	109.0	165.0	1762.00	135.538	4.74830	17.12024	293.103	.255	.616	-.502	1.191
MFESVM	13	45.00	190.0	235.0	2662.00	204.769	3.29365	11.87542	141.026	1.391	.616	2.801	1.191
MRDITR	13	10.00	12.00	22.00	217.00	16.6923	.84265	3.03822	9.231	.178	.616	-.757	1.191
MSIZZG	13	30.18	2.10	32.28	105.81	8.1392	2.26492	8.16628	66.688	2.449	.616	6.829	1.191
MA10X5	13	7.11	20.03	27.14	302.76	23.2892	.66272	2.38947	5.710	.146	.616	-1.141	1.191
MDINŠA	13	10.30	10.80	21.10	189.90	14.6077	1.01637	3.66457	13.429	.637	.616	-1.152	1.191
Valid N (listwise)	13												

**Legenda:** N-broj ispitanika, Range-Rang, Min-minimalna vrijednost mjerenja, Max-maksimalna vrijednost mjerenja, Sum-sumarno, Mean-srednja vrijednost mjerenja, Std. Dev.-standardna devijacija, Variance-Variansa, Skewness-koeficijent asimetričnosti, Kurtosis-koeficijent zakrivljenosti (spljoštenosti)

**Tabela 4** Osnovni statistički parametri varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti djevojčica starijeg školskog uzrasta ( $N=29$ )

	N	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Dev	Varian ce	Skewness	Kurtosis			
	Stati stic	Statist ic	Statist ic	Statist ic	Statisti c	Statisti c	Std. Error	Statisti c	Statisti c	Statis tic	Std. Error	Statist ic	Std. Error
MFLAMI	29	2.00	1.00	3.00	39.00	1.3448	.11399	.61388	.377	1.641	.434	1.765	.845
MTAPRU	29	25.55	18.40	43.95	779.26	26.8710	.91689	4.93761	24.380	1.452	.434	4.148	.845
MDOSJE	29	22.00	44.00	66.00	1617.00	55.7586	1.09932	5.92003	35.047	.062	.434	-.723	.845
MFESDM	29	99.00	129.00	228.00	4999.00	172.379	3.91046	21.0584	443.45	.671	.434	1.184	.845
MFESVM	29	38.00	215.00	253.00	6881.00	237.275	1.79689	9.67654	93.635	-.474	.434	-.067	.845
MRDITR	29	16.00	15.00	31.00	586.00	20.2069	.80696	4.34560	18.884	.766	.434	-.037	.845
MSIZZG	29	41.32	1.91	43.23	378.27	13.0438	2.0307	10.9356	119.58	1.550	.434	1.860	.845
MA10X5	29	9.26	18.30	27.56	636.94	21.9634	.37818	2.03657	4.148	.929	.434	1.383	.845
MDINŠA	29	15.05	14.80	29.85	670.50	23.1207	.76122	4.09931	16.804	-.385	.434	-.822	.845
Valid N (listwise)	29												

**Legenda:** *N*-broj ispitanika, *Range-Rang*, *Min*-minimalna vrijednost mjerenja, *Max*-maksimalna vrijednost mjerenja, *Sum*-sumarno, *Mean*-srednja vrijednost mjerenja, *Std. Dev.*-standardna devijacija, *Variance-Variansa*, *Skewness*-koeficijent asimetričnosti, *Kurtosis*-koeficijent zakrivljenosti (*sploštenosti*)

### Analiza razlika morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti

Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između dvije grupe ispitanika utvrđivane su primjenom Mann-Whitneyjev U test.

Mann-Whitneyjev U test poznat je kao Wilcoxon-ov test zbira rangova. Wilcoxon-Mann-Whitney test procjenjuje razliku u medijanama između dvije populacije sličnog oblika, koje imaju istu varijancu. Ovaj neparametrijski test sličan je Studentovom t testu s dva uzorka. Primarne razlike su u tome što t test zahtijeva pretpostavku normalnosti, dok se Wilcoxon-Mann-Whitneyov test može izvesti tamo gdje se bilježe samo rangiranje, odnosno redni podaci. Iako su moguća tačna izračunavanja statistike testa, velika se aproksimacija uzorka često koristi za lakše izračunavanje.



U tabeli 5 prikazani su rezultati Mann-Whitneyjev U testa iz kojeg se mogu vidjeti razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između dvije grupe ispitanica.

Analizom rezultata u prikazanoj tabeli 1 može se vidjeti da su utvrđene statistički značajne razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između tretiranih grupa ispitanica.

U morfološkom prostoru od ukupno 16 primijenjenih varijabli statistički značajne razlike između tretiranih grupa ispitanica utvrđene su u 11 varijabli. Statistički značajne razlike nisu utvrđene u četiri varijable i to: dijametar koljena (ADIJKO), nabor trbuha (ANATRB), nabor leđa (ANALED), nabor potkoljenice (ANAPOT).

Kada su u pitanju motoričke sposobnosti kod tretiranih grupa ispitanica statistički značajne razlike utvrđene su u varijablama za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta (MEFSDM; MFESVM), repetitivne snage trupa (MRDITR) i dinamometrija šake (MDINŠA). Statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima kod tretiranih grupa ispitanica nisu utvrđene u sljedećim varijablama: test ravnoteže – flamingo (MFLAMI), taping rukom (MTAPRU), dihvati u sjedu (MDOSJE), izdržaj u zgibu (MSIZZG) i trčanje tamo – ovamo (MA10X5).

Vjerovatni razlog ovako dobivenih rezultata mogao bi se pripisati biološkom rastu i razvoju ispitanica u ovom uzrasnom dobu i programiranju trenažnog procesa u smislu prilagođenosti sadržaja aktivnosti, intenziteta rada i dužini trajanja pojedinačnog treninga u odnosu na uzrasnu dob.

**Tabela 5 Mann-Whitney U Test (Sprädsheet1) Prema različitim NEVVar Marketu testovi su značajni na  $p < .05000$**

Mann-Whitney U Test (Spreadsheets1) By variable NewVar Marked tests are significant at $p < .05000$										
	Rank Sum - Group 1	Rank Sum - Group 2	U	Z	p-level	Z - adjuste d	p-level	Valid N - Group 1	Valid N - Group 2	2*1sided - exact p
ATJVIS	103.50	799.50	12.50	-4.788	0.000	-4.808	0.000	13	29	0.000
ADUŽRU	102.00	801.00	11.00	-4.829	0.000	-4.832	0.000	13	29	0.000
ADUŽNO	100.50	802.50	9.500	-4.870	0.000	-4.871	0.000	13	29	0.000
ADIJKO	288.00	615.00	180.00	0.231	0.817	0.231	0.816	13	29	0.829
ADIJSZ	134.50	768.50	43.50	-3.945	0.000	-3.961	0.000	13	29	0.000
ADIJŽŠ	125.50	777.50	34.50	-4.189	0.000	-4.207	0.000	13	29	0.000
ATJTEŽ	112.00	791.00	21.00	-4.557	0.000	-4.560	0.000	13	29	0.000
ASROGK	111.00	792.00	20.00	-4.584	0.000	-4.584	0.000	13	29	0.000
AOBTRB	172.50	730.50	81.50	-2.911	0.003	-2.911	0.003	13	29	0.002
AOBNAD	160.00	743.00	69.00	-3.251	0.001	-3.252	0.001	13	29	0.000
ANABIC	207.00	696.00	116.00	-1.972	0.048	-1.975	0.048	13	29	0.049
ANATRI	205.00	698.00	114.00	-2.026	0.042	-2.027	0.042	13	29	0.043
ANATRB	210.50	692.50	119.50	-1.877	0.060	-1.877	0.060	13	29	0.059
ANALED	242.50	660.50	151.50	-1.006	0.314	-1.007	0.313	13	29	0.318

<b>ANAPOT</b>	223.00	680.00	132.00	-1.537	0.124	-1.537	0.124	13	29	0.128
<b>ITM</b>	161.50	741.50	70.50	-3.210	0.001	-3.210	0.001	13	29	0.000
<b>MFLAMI</b>	340.00	563.00	128.00	1.646	0.099	1.934	0.053	13	29	0.103
<b>MTAPRU</b>	294.00	609.00	174.00	0.394	0.693	0.394	0.693	13	29	0.706
<b>MDOSJE</b>	219.50	683.50	128.50	-1.632	0.102	-1.638	0.101	13	29	0.103
<b>MFESDM</b>	118.50	784.50	27.50	-4.380	0.000	-4.381	0.000	13	29	0.000
<b>MFESVM</b>	103.50	799.50	12.50	-4.788	0.000	-4.797	0.000	13	29	0.000
<b>MRDITR</b>	189.00	714.00	98.00	-2.462	0.013	-2.471	0.013	13	29	0.012
<b>MSIZZG</b>	212.50	690.50	121.50	-1.822	0.068	-1.822	0.068	13	29	0.067
<b>MA10X5</b>	338.50	564.50	129.50	1.605	0.108	1.605	0.108	13	29	0.109
<b>MDINŠA</b>	115.00	788.00	24.00	-4.475	0.000	-4.475	0.000	13	29	0.000

## ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi nivo morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti te eventualne razlike u tretiranim sposobnostima kod djevojčica uzrasne dobi 7 – 15 godina (djevojčice od 2 do 5. razreda i djevojčice od 6 do 9 razreda osnovne škole) koje treniraju odbojku. Za procjenu morfološkog statusa djevojčica primijenjena je baterija od 16 testova , mjerenih po uputama Intrenacionalnog Biološkog Programa, a za procjenu motoričkih sposobnosti primijenjena je Eurifit baterija testova. Mjerenje morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti djevojčica izvršeno je u periodu 01. 06. do 10.06. 2021. godine. Dobijeni rezultati pokazuju da se dobivene vrijednosti parametara morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kreću u granicama vrijednosti sličnog uzrasta.

U cilju utvrđivanja eventualnih razlika u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između dvije grupe ispitanica primijenjen je Mann-Whitneyjev U test.

Analizom rezultata Mann-Whitneyjev U testa može se vidjeti da kod većine primijenjenih varijabli postoje statistički značajne razlike u morfološkom prostoru, a nešto manje u motoričkom prostoru.

U morfološkom prostoru od ukupno 16 primijenjenih varijabli statistički značajne razlike između grupa utvrđene su u 11 varijabli. Statistički značajne razlike nisu utvrđene u sljedećim varijablama: dijametar koljena (ADIJKO), nabor trbuha (ANATRB), nabor leđa (ANALEĐ), nabor potkoljenice (ANAPOT).

Kada su u pitanju motoričke sposobnosti kod tretiranih grupa ispitanica statistički značajne razlike utvrđene su u varijablama za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta (MEFSDM; MFESVM), repetitivne snage trupa (MRDITR) i dinamometrija šake (MDINŠA).

Statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima kod tretiranih grupa ispitanica nisu utvrđene u sljedećim varijablama: test ravnoteže – flamingo (MFLAMI), taping rukom (MTAPRU), dihvati u sjedu (MDOSJE), izdržaj u zgibu (MSIZZG) i trčanje tamo – ovamo (MA10X5). Vjerovatni razlog ovako dobivenih rezultata mogao bi se pripisati biološkom rastu i razvoju ispitanica u ovom uzrasnom dobu i programiranju trenažnog procesa u smislu

prilagođenosti sadržaja aktivnosti, intenziteta rada i dužini trajanja pojedinačnog treninga u odnosu na uzrasnu dob.

Ipak, dobiveni rezultati mogu biti od koristi trenerima koji planiraju, programiraju i upravljaju trenažnim radom odbojkašica uzrasne dobi 8 – 15 godina u smislu doziranja opterećenja i korištenja trenažnih sredstava i metoda. Rezultati dobiveni na naučnoj osnovi u značajnoj mjeri mogu doprinijeti poboljšanju kvaliteta trenažnog rada i sigurniji put u stvaranju vrhunskih odbojkašica. Takođe dobiveni rezultati treba da ukazu na potrebu i značaj permanentnog praćenja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti mladih odbojkašica i po potrebi vršiti potrebne korekcije u trenažnom radu. Treba naglasiti da su morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti vrlo značajni segmenti antropološkog prostora odbojkašica za postizanje visokih sportskih dostignuća, jer su dosadašnja istraživanja pokazala a praksa potvrdila da viši nivo motoričkih sposobnosti doprinosi postizanju boljih rezultata i olakšavaju učenje i usavršavanje tehničko – taktičkih elemenata igre svake odbojkašice i ekipe, a morfološke karakteristike imaju značaj u određivanju pozicije igrača u ekipi, kao i za moguće izmjenjene nekih elemenata pravila igre ( npr. visina mreže).

## LITERATURA

- Sudarov, N., Fratrić, F. (2012). Dijagnostika treniranosti sportista.
- Bajrić, O., Bašinac, I. (2020). Metodika fizičkog vaspitanja. Banja Luka: Panevropskih Univerzitet „Apeiron“.
- Nićin, Đ., Lolić, V. (2010). Antropomotorika teorija i metodika.“ Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Bajrić, O., Lolić, D., Bajrić, S. (2013). Odbojka u teoriji i praksi. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Stojanović, T., Kostić, R., Nešić, G. (2005). Odbojka. Banja Luka: Univerzitet fizičkog vaspitanja i sporta.
- Bala, G. (1981). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine. Univerzitet u Novom Sadu: Fakultet fizičke kulture.
- Janković, V., Šemper, Z. (1990). Tehnika, taktika, metodika elemenata odbojke. OSJ Hrvatske, Zagreb.
- Kalajdžić, D. (1988). Uticaj pravilnog izbora metoda praktičnog vežbanja na uspešnost savladavanja odbojkaške tehnike. Zbornik radova nastavnika i saradnika Fakulteta fizičke kulture u Novom Sadu.

## DIFFERENCES OF MORPHOLOGICAL AND MOTOR CHARACTERISTICS IN VOLLEYBALL GIRLS

**Osmo Bajrić<sup>1</sup>, Sara Obradović<sup>2</sup>, Darko Božić<sup>1</sup>, Aleksa Stanković<sup>3</sup>**

*1Apeiron Pan-European University, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

*2 Modriča Volleyball Academy Modriča, Bosnia and Herzegovina*

*3Faculty of Economics, University of Zenica, Bosnia and Herzegovina*

**Abstract:** *The main goal of this research was to determine the level of morphological characteristics and motor skills of girls aged 7 - 15 years who actively train volleyball at the Volleyball Academy "Modriča" from Modriča.*

*For the realization of this project, a research study was conducted on a total sample of 42 students from primary schools "Sv. Sava" and "Sutjeska" from Modriča. The total sample was divided into two subsamples. The first subsample consisted of students aged 7-11 years (from second to fifth grade; N = 13), and the second subsample consisted of girls aged 11-15 years (from sixth to ninth grade; N = 29).*

*A set of 16 variables measured by the IBP program method was applied to assess the morphological characteristics of the subjects The Eurofit fitness test battery.*

*Basic descriptive parameters were calculated for all applied variables. The obtained results show that the obtained values of the parameters of morphological characteristics and motor abilities are in the range of values of similar age.*

*In order to determine possible differences in morphological characteristics and motor abilities between the two groups of subjects, the Mann-Whitney U test was applied. By analysing the results of the Mann-Whitney U test, it can be seen that there are statistically significant differences in morphological space, and somewhat less in motor space, in most of the applied variables.*

**Key words:** *students, differences, variables, volleyball, morphological characteristics, motor skills.*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 658.8:578.834(520)

Originalni naučni članak

## UTICAJ COVIDA-19 I OLIMPIJSKIH IGARA NA TRŽIŠNO POSLOVANJE JAPANA

Aleksandar Đukić<sup>1</sup>, Višnja Kojić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ugostiteljsko-trgovinsko-turistička škola Banja Luka, RS, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Panevropski univerzitet Apeiron, RS, Bosna i Hercegovina

**Apstrakt:** Ljetne Olimpijske igre su najveći međunarodni sportski događaj na svijetu. Na njima učestvuje preko 200 sportskih nacija svake 4 godine i predstavljaju pravi organizacioni izazov za zemlju domaćina. Za organizaciju igara potrebna su velika finansijska sredstva koja bi država domaćin morala izdvojiti. Olimpijske igre u Tokiju 2020. godine suočile su se s izazovima bez presedana zbog pandemije COVID-19, što je povećalo cijenu igara koja je već rekordna. Ekonomisti i organizatori predviđali su da će Igre u Tokiju imati uticaj od čak 292 milijarde dolara na ukupnu ekonomiju Japana. Ekonomisti u Japanu povećali su očekivanja da će Olimpijske igre u Tokiju naglo ojačati, ne samo turističku industriju zemlje, već i građevinske poslove, istovremeno ohrabrujući potrošnju što bi sve zajedno uticalo na povećanje tržišnog poslovanja Japana. Pojavom korona virusa, OI su odgođene na jednu godinu što je na kraju dovelo do zabrane gledanja na mjestu održavanja pomjerenog događaja. Ove zabrane su sa jedne strane povećale trošak održavanja tri puta, a sa druge nekoliko puta smanjile prihode što je imalo velikog uticaja na tržište Japana. U ovom radu istražen je uticaj covid-19 i Olimpijskih igara na tržišno poslovanje Japana pomoću regresione i korelacione analize. Na osnovu analize dokazan je negativan uticaj Covida-19 na tržišno poslovanje Japana i pozitivan uticaj OI, posebno u godini održavanja, bez obzira što su dodatna sredstva uložena.

**Ključne riječi:** Olimpijske igre, COVID-19, Japan, tržišno poslovanje.

### UVOD

Gotovo sve zemlje se kandiduju za održavanje OI u nadi da će povećati svoje turističke i infrastrukturne potencijale. Zemlje domaćini ulažu desetine milijardi američkih dolara u infrastrukturu, a nerijetko se i zadužuju. Samo podnošenje kandidature gradova domaćina zna koštati preko 50 miliona dolara. Tokio je potrošio 75 miliona dolara za kampanju u kandidaturi za OI 2020. Otplata dugova zna potrajati i decenijama, ali ekonomske koristi znaju biti višestruko veće.

Olimpijske igre zemljama domaćina unapređuju infrastrukturu, komunikacione sisteme, transportne sisteme, zgrade, turizam i tako sveukupno djeluju na tržište. Posebno je to značajno za gradove domaćine kojima nudi održivi razvoj (Pasquale, Pierleoni 2017). Dugoročno, OI daju velike i značajne ekonomske koristi (Jasmand, Maeannig 2007), a izgrađena infrastruktura unapređuje tržište (Sterken 2006).

Neki ekonomisti koji tvrde da ekonomski efekat traje samo za vrijeme igara (Humphreys i Plummer 1995), međutim oni su isključivo posmatrali ekonomski rast koji zavisi i od drugih faktora. Bitno je napomenuti da je Los Angeles 1984. godine prvi grad koji je profitirao od organizovanja igara, dok je npr. Montreal za organizaciju igara 1976. godine otplaćivao dug od 1,5 milijardi dolara punih 30 godina. Upravo iz tog razloga (Schoval 2012) OI se dijele na više perioda, a treći počinje od LA 1984. Državna ulaganja u gradove domaćine su takođe velika. Koreja je za održavanje igara u Seulu 1988. godine uložila 1,5 milijardi dolara za izgradnju puteva, stadiona, zgrada i ostalih objekata potrebnih za održavanje igara. Poslije LA promijenila se ekonomska koncepcija organizovanja igara, gdje su se zemlje domaćini bazirali na unapređenje postojeće infrastrukture i traženja sponzorstva, budući da je to očigledan metod kako profitirati od organizacije. One zemlje koje su to poštovalе ostvarile su dobit, a zemlje koje nisu su završile sa velikim gubitcima. Atina 2004. godine je igre završila sa gubitkom od 14,5 milijardi dolara, što je pogoršalo i onako teško ekonomsko stanje u Grčkoj. Sam grad je povećao zaposlenost za samo 0,2% što nije bilo dovoljno da pokrije gubitke ostatka zemlje (Hotchkiss et al. 2003). Brazil je 2016. godine očekivao da će ih organizacija OI izvući iz recesije, međutim izgradnja potpuno nove infrastrukture, a neiskorišćenje i nadogradnja postojeće donijela je neočekivane ekonomske rezultate. U tim slučajevima samo gradovi domaćini profitiraju, a građani ostatka zemlje se nepravedno oporezuju i vraćaju dug (Lenskyj, 2000). Bitno je napomenuti da je Olimpijski Ogranizacioni komitet na svakoj Olimpijadi od 1972. godine ostvario profit (Preuss 2004). Konačno, Tokio 2020. godine je uz ulaganja i nadogradnju postojeće infrastrukture očekivao uticaj od čak 292 milijarde dolara na ukupnu ekonomiju Japana. Međutim, pandemija COVID-19 je u mnogome smanjila taj uticaj. Očekivani prihodi od turizma i promocije zemlje su izostali, jer se svijet u vrijeme održavanja igara borio sa najvećom pandemijom u proteklih 100 godina. Japan, kao drugo najveće tržište na svijetu, a po paritetu kupovne moći treće (odmah iza SAD i Kine), je morao dodatno da izdvoji sredstva za sigurnu organizaciju igara. Takođe, potrebno je bilo stvoriti mehanizam u kojem se svaka zemlja mora pripremiti za recesiju i odvojiti dodatna sredstva u posebne namjene (Kolluru, D. M. K. 2021).

Mjere prevencije i borba svijeta sa pandemijom zahtijevale su posebne uslove koje Japan nije mogao ispuniti 2020. godine, pa su igre odgođene za 2021. godinu. Odgađanje igara je povećalo za tri puta troškove organizacije koje je pokrila Vlada Japana. Ovo odgađanje koštalo je Japan oko 20 milijardi dolara što je igre činilo najskupljim OI ikad. Procjenjuje se da su koštale 68 milijardi dolara. Igre su trajale 17 dana i organizovane su bez navijača što je ostavilo grad i državu bez stranih turista i očekivanog prihoda od turizma. Mnogi hoteli koji su renovirani i izgrađeni za prihvatanje stranih turista su zatvoreni ili prenamijenjeni. Ekonomisti opet očekuju da će to nasljeđe održavanja igara i poboljšanje turističke infrastrukture povećati turistički profit Tokija po završetku pandemije. Ipak, pored dokazanog negativnog uticaja održavanja igara, uticaj izgradnje objekata, uključujući Nacionalni stadion i sportsko selo, već je pogodovao japanskoj ekonomiji sa oko 27 milijardi dolara.

## **METODE RADA**

Pored deskriptivne i komparativne analize u radu se koristi korelaciona i regresiona analiza pomoću programa SPSS 26. Linearni regresioni model predstavlja jednačina regresije:  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 * X_i + \epsilon_i$  ( $i=1, \dots, n$ ) pri čemu se indeks  $i$  odnosi na  $i$ -tu opservaciju, dok je varijabla  $x$  nezavisna objašnjavajuća promjenljiva, jer se na osnovu nje objašnjavaju varijacije promjenljive  $y$ .

Ocijenjena funkcija proste linearne regresije na osnovu uzorka glasi:  $\hat{Y}_i = b_0 + b_1x_i$ , pri čemu je  $\hat{Y}_i$  vrijednost zavisno promjenjive koja se nalazi na najbolje prilagođenoj liniji regresije, dok su  $b_0$  i  $b_1$  ocjene nepoznatih regresionih parametara osnovnog skupa.

Osnovna hipoteza ovog rada glasi: uticaj COVIDA-19 imao je negativan uticaj na tržišno poslovanje Japana, a na održavanje Olimpijskih Igara pozitivan. Cilj ovog rada je da se utvrdi koliki je značaj održavanja OI za tržišno poslovanje Japana, iako je na snazi bila pandemija i veliko protivljenje Japanaca za održavanje istih.

Pripreme za OI u Tokiju i ulaganje u njih traje od 2016. godine pa ćemo posmatrati period 2016-2021. godine i ulaganje u njih naspram veličine tržišta Japana. Godine 2020. i 2021., kao period pandemije COVID-19, pokazuju se kao ključne u uticaju na tržište, iako su trebale imati najviše pozitivnog efekta.

Završni dio rada posvećen je interpretaciji dobijenih rezultata, s ciljem utvrđivanja uticaja COVID-19 i OI na tržište Japana.

## REZULTATI

Analiza veličine tržišta Japana pokazala je ustaljenu stopu rasta do 2019. godine, izuzev 2017. godine kada su izdvojena najmanja sredstva za organizaciju. Sve procjene su pokazivale najveći rast tržišta u godini održavanja igara. Pojavom pandemije COVID-2019, ta stopa je pala 2020. godine, dok je u godini igara 2021. porasla. To se može vidjeti iz Tabele 1. u kojoj je prikazana stvarna i očekivana veličina tržišta za doba pandemije COVID-19.

**Tabela 1.** Veličina tržišta Japana ( stvarna i očekivana ) i ulaganje u OI za period 2016-2021. godina

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Veličina tržišta ( milijarde dolara)	5000	4930	5030	5140	4970	5100
Veličina tržišta (očekivana prema procjeni Svjetske banke iz 2018. godine)	5000	4930	5030	5140	5280	5390
Ulaganje u OI (bilijarde dolara)	12	6	9	12	9	20

*Izvor: Svjetski ekonomski forum*

Rezultati regresione i korelacione analize u statističkom programu IBM SPSS 26 između veličine tržišta i ulaganja Japana u OI dali su sljedeće rezultate. Zavisna varijabla je veličina tržišta, a nezavisna ulaganja Japana u organizaciju Olimpijskih Igara.

**Tabela 2. Deskriptivna statistika**

	Vrijednost	Std. devijacija	N
Veličina tržišta	5028,3333	79,35154	6
Ulaganja	11,3333	4,80278	6

*Izvor: Kalkulacija autora u programu SPSS 26*

U tabeli 2. prikazana je standardna devijacija za veličinu tržišta i ulaganja za period 2016-2021. godine, a u tabeli 3. Pirsonov koeficijent korelacije koji iznosi 0,70, što pokazuje visoku pozitivnu linearnu korelaciju. Vrijednost jednostranog testa Sig. (1-tailed) koji nam pokazuje statističku značajnost je veća od 0,05 i iznosi 0,061.

**Tabela 3. Korelacija**

		Vel. tržišta	Ulaganja
Pirsonov koef.	Vel. tržišta	1,000	,700
	Ulaganja	,700	1,000
Sig. (1-tailed)	Vel. tržišta	.	,061
	Ulaganja	,061	.
N	Vel. tržišta	6	6
	Ulaganja	6	6

*Izvor: Kalkulacija autora u programu SPSS 26*

U tabeli 4. prikazan je model iz kojeg vidimo da je vrijednost Durbin Watsonov koeficijena 1,759, odnosno da je korelacija između reziduala pozitivna. Koeficijent determinacije iznosi 49%, što pokazuje da su varijacije veličine tržišta određene varijacijama ulaganja u organizaciju OI sa 49%. To je donekle i logično, jer tržište Japana zavisi i od mnogo drugih faktora.

**Tabela 4. Model sumarno**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,700 <sup>a</sup>	,490	,362	63,38193	,490	3,837	1	4	,122	1,759

*Izvor: Kalkulacija autora u programu SPSS 26*

U tabeli 5. su prikazani koeficijenti iz kojih možemo izvući jednačinu regresije koja glasi:  $Y = 4897,312 + 11,561X$ . Takođe, prikazani su i standarizovani i nestandarizovani koeficijenti.

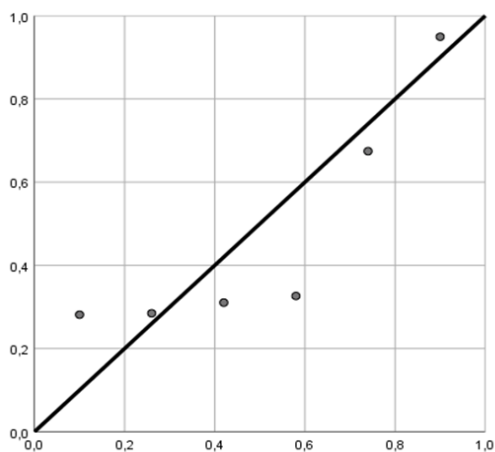


**Tabela 5. Koeficijenti**

Model		Ne standardizovani koeficijent		Standardizovani koeficijent	t	Sig.
		B	Std. greška	Beta		
1	(Konstanta)	4897,312	71,718		68,286	,000
	Ulaganje	11,561	5,902	,700	1,959	,122

*Izvor: Kalkulacija autora u programu SPSS 26*

Iz dijagrama rasipanja možemo uočiti da postoji direktna linearna veza između veličine tržišta i ulaganja Japana u organizaciju OI.

**Grafikon 1. Dijagram rasipanja**

*Izvor: Kalkulacija autora u programu SPSS 26*

## DISKUSIJA

Na osnovu prezentovanih rezultata istraživanja, korelaciona i regresiona analiza pokazala je pozitivnu korelaciju između reziduala. Postoji i direktna linearna veza između tržišta Japana i ulaganja u organizaciju OI. Dobijena jednačina regresije glasi  $Y = 4897,312 + 11,561X$ . Koeficijent determinacije iznosi 49%, što pokazuje da su varijacije veličine tržišta određene varijacijama ulaganja u organizaciju OI sa 49%. To se može objasniti time da tržište Japana zavisi i od mnogo drugih faktora, ali da su u jednom manjem dijelu i OI uticale na njih. Prema procjeni Svjetske Banke, iz tabele očekivanog rasta tržišta i stvarnog rasta vidimo da je pandemija COVID-19 usporila rast, odnosno, u potpunosti ga zaustavila 2020. godine. U godini održavanja OI rast je nastavljen, a tome svoj doprinos je dala i Olimpijada koja se ipak održala. Japan je za samu dodatnu organizaciju uložio oko 20 milijardi dolara što je pokrenulo privredu i zemlju koju je zaustavila pandemija. Ipak, zemlja je ostala bez očekivanog profita od navijača i turista. Mnogi novoizgrađeni restorani i hoteli su zatvoreni, pa je Vlada Japana finansijski

pomogla iste u nadi da će privući turiste u post pandemijskim godinama. Na osnovu analize dokazan je negativan uticaj Covida-19 na tržišno poslovanje Japana i pozitivan uticaj OI, posebno u godini održavanja, bez obzira što su dodatna sredstva uložena. Naravno, treba uzeti u obzir i da je tržišno poslovanje zavisilo i od drugih faktora, ne samo pandemije, ali je u radu utvrđena korelacija između veličine tržišta i ulaganja novca za održavanje igara. Iz svega ovog možemo zaključiti da je pozitivno za Japan i njegovu ekonomiju što su se odlučili na održavanje igara i da će se u narednim godinama pozitivni efekti tek osjetiti.

## ZALJUČAK

Organizacija Olimpijskih Igara donosi nove razvojne šanse za zemlje domaćine. Iskorištavanje postojeće infrastrukture i privlačenje sponzora gotovo uvijek donosi profit, a izgradnja nove gubitke od kojih se zemlje oporavljaju decenijama. Jedini izuzetak su igre u Tokiju koje su organizovane u uslovim pandemije i završile su sa ogromnim gubitkom. U njih je uloženo 68 milijardi dolara, a pozitivni efekat na ekonomiju Japana iznosi 27 milijardi dolara. U radu je potvrđena hipoteza da su OI imale pozitivan uticaj na tržište Japana, pa je time umanjen i udar pandemije na ekonomiju. Takođe, dokazan je i negativan uticaj pandemije, a posebno njeno odgađanje u godini kad je zemlja ušla u recesiju. Doprinos ovog rada se ogleda i u tome što dokazuje da OI ipak pozitivno utiču na ekonomiju zemalja, pored globalih problema, odnosno pandemije, koja zaustavlja tržišna kretanja. Mnoge zemlje su sa dozom opreza ušle u kandidaturu za organizovanje igara poslije Tokija, pa je Australija kandidovala Brizbejn 2032. godine uz uslov da sva ulaganja u potpunosti budu iz sponzorstva i privatnog kapitala. Ogroman broj zemalja je odustao od kandidature njihovih gradova u strahu od recesije u post pandemijskim godinama. Sam proces kandidature, koji u velikoj vjerovatnoći može biti neuspješan, košta preko 50 miliona dolara za koje zemlje trenutno ne nalaze ekonomsko opravdanje. Očekuje se, u nadolazećim godinama, smanjen interes za organizovanje igara, iako one donose pozitivne efekte ako se poštuju neka ekonomska pravila u organizaciji istih. Tokijo, odnosno Japan, očekuje od izgrađene infrastrukture još pozitivnih efekata na svoje tržište u narednim godinama, u nadi da će smanjiti gubitak od 41 milijardi dolara. Svakako, u godinama koje nadolaze, biće interesatno posmatrati efekte ove najspecifičnije Olimpijade ikada.

## LITERATURA

- Barrero, J.M., N. Bloom and S.J. Davis (2020), "COVID-19 Is Also a Reallocation Shock", NBER Working Paper 27137.
- Furrer, P. (2002) Sustainable Olympic Games: utopia or reality?. *Bollettino della Societ'a Geografica Italiana*, series XII, volume VII, 4. Translated by Demetrio, V.
- Hotchkiss, J.L., Moore, R.E. and Rios-Avila, F. (2015) Re-evaluation of the employment impact of the 1996 Summer Olympic Games. *Southern Economic Journal* 81(3): 619–632.
- Hotchkiss, J.L., Moore, R.E. and Zobay, S.M. (2003) Impact of the 1996 Summer Olympic Games on employment and wages in Georgia. *Southern Economic Journal* 69(3): 691–704.
- Humphreys, J.M. and Plummer, M.K. (1995) The economic impact on the State of Georgia of hosting the 1996
- Humphreys, J.M. and Plummer, M.K. (1995) The economic impact on the State of Georgia of hosting the 1996 Olympic Games. *Selig Center for Economic Growth, Georgia*.
- Jasmand, S. and Maennig, W. (2007) Regional Income and Employment Effects of the 1972 Munich Olympic Summer Games. *Regional Studies*, 42(7): 991–1002.
- Kolluru, D. M. K. (2021). A study of global recession recovery strategies in highly ranked gdp eu countries . *economics* , 9(1), 85-106. <https://doi.org/10.2478/eoik-2021-0011>

- Koren, M and R Petó (2020), "Business Disruptions from Social Distancing", Covid Economics: Vetted and Real-Time Papers 2, CEPR Press. Also VoxEU.org column.
- Lenskyj, H.J. (2000) Inside the Olympic Industry: Power, Politics, and Activism. Albany: State University of New York Press.
- Maliszewska, Maryla; Mattoo, Aaditya; van der Mensbrugge, Dominique. 2020. The Potential Impact of COVID-19 on BDP and Trade : A Preliminary Assessment. Policy Research Working Paper;No. 9211. World Bank, Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33605> License: CC BY 3.0 IGO.
- Olympic Games. Selig Center for Economic Growth, Georgia.
- Pasquale, L.S. and Pierleoni M.R. (2017) Assessing the Olympic Games: the economic impact and beyond. Journal of Economic surveys 2018. <https://doi.org/10.1111/joes.12213>
- Policy Responses to COVID-19, IMF, <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19>
- Preuss, H. (2004) The economics of staging the Olympics: a comparison of the Games, 1972–2008. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Shoval, N. (2012). A new phase in the competition for the Olympic Gold: the London and New York Bids for the 2012 Games. Journal of Urban Affairs 24(5): 583–599.
- Sterken, E. (2006) Growth impact of major sporting events. European Sport Management Quarterly 6(4): 375–389.

## THE INFLUENCE OF COVID-19 AND THE OLYMPIC GAMES ON THE MARKET BUSINESS OF JAPAN

Aleksandar Đukić<sup>1</sup>, Višnja Kojić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Catering and Tourism School, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup> Apeiron Pan-European University, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

**Abstract:** *The Summer Olympics are the largest international sporting event in the world. Over 200 sports nations take part in them every 4 years and represent a real organizational challenge for the host country. The organization of the games requires large financial resources that the host country would have to allocate. The Tokyo Olympics in 2020 faced unprecedented challenges due to the COVID-19 pandemic, which increased the price of the games, which is already a record. Economists and organizers predicted that the Games in Tokyo would have an impact of as much as 292 billion dollars on the overall economy of Japan. Economists in Japan have raised expectations that the Tokyo Olympics will sharply strengthen not only the country's tourism industry, but also the construction business, while encouraging consumption, which together would increase Japan's market business. With the appearance of the corona virus, the Olympics were postponed for one year, which eventually led to a ban on watching at the venue of the postponed event. These bans, on the one hand, increased the cost of maintenance three times, and on the other hand, reduced revenues several times, which had a great impact on the Japanese market. This paper investigates the impact of covid-19 and the Olympic Games on Japan's market operations using regression and correlation analysis. Based on the analysis, the negative impact of Covid-19 on the market operations of Japan and the positive impact of the Olympics, especially in the year of maintenance, were proven, regardless of the fact that additional funds were invested.*

**Keywords:** *Olympic Games, COVID-19, Japan, market business.*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 005.5:578.834

Originalni naučni članak

## ZNAČAJ KRIZNOG MENADŽMENTA ZA UPRAVLJANE SPORTSKIM ORGANIZACIJAMA U VREME PANDEMIJE

Milan Nešić<sup>1</sup>, Velibor Srdić<sup>2</sup>, Branimir Nešić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Educons, Fakultet za sport i turizam, Novi Sad

<sup>2</sup>Panevropski univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka

<sup>3</sup>Sportska akademija, Beograd

**Apstrakt:** Za pojam Kriznog menadžmenta se može reći da predstavlja univerzalnu formu upravljanja organizacijama u periodima krize, odnosno koncept aplikativnog menadžmenta koji je korespondentan i sa upravljačkim aktivnostima u sportskim organizacijama. Cilj rada je usmeren na problemsku eksplikaciju fundamentalnih aspekata kriznog menadžmenta kao aplikativne forme upravljanja sportskim organizacijama u vremenu globalne pandemije izazvane virusom Covid-19. Pošlo se od stava da koncept Kriznog menadžmenta ne egzistira u većini sportskih organizacija. Ovo je kvalitativna teorijska studija zasnovana na analizi performansi kriznog menadžmenta i njegovoj mogućoj aplikativnosti u sportskim organizacijama, sa akcentom na okruženje Republike Srbije. Pored kvalitativne analize adekvatnih literaturnih izvora, u eksplikaciji predmetnog sadržaja korišćena je i dedukcija, indukcija i analogija. Studija je pokazala da najveći broj sportskih organizacija ne primenjuje principe i alate Kriznog menadžmenta u upravljačkim aktivnostima. U periodu pandemije kao dominantan oblik upravljačkih aktivnosti može se prepoznati koncept reaktivnog menadžmenta. U aktivnostima klubova i organizacija iz sfere sporta dominira karakter diskontinuiteta. Odgovor na krizu, koji bi buduće poslovanje sportskih organizacija učinio primerenijim nastaloj situaciji u eksternom okruženju, jeste intenzivnije razvijanje koncepta fleksibilnosti poslovanja. Na toj osnovi se zasniva i izbor oblika reaktivnog upravljanja: operativni, strukturni ili stratejski.

**Ključne reči:** krizni menadžment, sportske organizacije, Covid-19

### UVOD

Savremeno ljudsko društvo, koje se nalazi u stalnom ubrzanju i tehnološkom usavršavanju, sve više se suočava sa različitim vrstama kriza. Sama etimologija ovog pojma (grč. *xoiois*; lat. *crisis*) usmerava njeno izvorno značenje ka tumačenju da se radi o kontekstu prekida nekog, do tada, kontinualnog/normalnog razvoja. Odnosno, u užem smislu, situaciju odlučivanja koja označava prekretnicu/tačku zaokreta u nekom opasnom kontinuumu (Krystek & Moldenhausner, 2007). U teorijskom pogledu jedinstvena definicija pojma krize još uvek konzistentno ne egzistira. Najčešće se glavna obeležja definisanja pojma pojedinih autora (Fearm-Banks, 2007; Coombs, 2010; Neujahr & Wienand, 2010) odnose na: ugrožavanje, iznenađenje, pritisak vremena, stres, izazivač dalekosežnih promena, itd. Kriza označava posebno stanje u razvoju jedne pojave, obrt stvari u odnosu na njen dotadašnji tok (Senić &

Senić, 2015). Današnje shvatanje koncepta krize povezano je, u osnovi, sa prostorom medicinske naučne i stručne literature. U ovom kontekstu kriza označava opasno stanje zdravlja ljudskog organizma iz koga on ne može da se oporavi bez permanentnog oštećenja, spoljašnje intervencije ili bez bazičnog strukturiranja, obzirom da samoodbrambeni (imunološki) mehanizmi organizma nisu dovoljni da ga izvuku iz krize (Kešetović, 2008, str. 14). Ovakav definicijski konstrukt koristi se danas kao podloga tumačenju kriza i u drugim društvenim oblastima (ekonomija, politika, sociologija, kulturologija, itd.)

Pojam kriznog menadžmenta (*Crisis Management*) obuhvata koncept aplikativnog menadžmenta koji je kontekstualno dominantno povezan sa organizacijama. Predstavlja spremnost upravljačkih struktura da u kriznim situacijama donose odgovarajuće odluke koje rezultiraju sposobnošću organizacije da reaguje brzo, efikasno i efektivno. Ova sposobnost organizacije (Lentzos & Rose, 2009) ciljno je usmerena na minimiziranje pretnji usmerenih na ljudsko zdravlje, bezbednost (individualnu i/ili organizacijsku), smanjenje štetnih posledica krize (na javnoj ili imovini organizacije), kao i smanjivanju negativnog uticaja na nastavak poslovanja (normalne organizacijske dinamike). Krizni menadžment se može posmatrati i kao skup funkcija čiji je zadatak identifikacija, izučavanje i predviđanje mogućih kriznih situacija. Na osnovu ovih aktivnosti menadžment organizacije ima mogućnost da definiše načine postupanja u cilju sprečavanja krize, odnosno da se sa njom izbori uz minimalne posledice (Kešetović & Milašinović, 2008). U kontekstu upravljanja sportskim organizacijama krizni menadžment se može smatrati upravljačkom aktivnošću koja je neophodna za savladavanje situacija koje ugrožavaju njenu egzistenciju (Senić & Lukić, 2008). Odnosno kao posebna forma upravljanja čiji je zadatak da savlada krizne situacije koji mogu u značajnoj meri da ugroze ili onemoguće dalju aktivnost i/ili egzistenciju sportske organizacije (Duraković, 2010).

Globalna civilizacija se u 2020. godini suočila sa zdravstvenom krizom koja u svetskim razmerama nije evidentirana još od početka XX veka (pandemija tzv. španske groznice tokom prvog svetskog rata). Pandemija Covid-19 izazvana SARS-CoV.2 virusom, koja je od strane Svetske zdravstvene organizacije proglašena 11. marta 2020. godine (WHO, 2020) generisala je veliku pretnju po celokupno ljudsko društvo. Kako dominantno u pogledu zdravlja, tako i u odnosu na sve druge aspekte savremenog života (ekonomija, društveno funkcionisanje, naravno i na sport). Trenutno u svetu ne postoji država ili državna organizacija na koju se nije reflektovao neki od uticaja ove pandemije (ekonomski, socijalni, humanitarni, zdravstveni, ekološki, bezbednosni, itd.). Odnosno, svetska zajednica se suočila sa specifičnom bezbednosnom krizom koja predstavlja realnu opasnost za opstanak i funkcionisanje gotovo svih država (Đukić, 2020). Refleksije ovakve krize se, dominantno, generišu u pravcu destabilizacije društvenog funkcionisanja, a kao najvidljiviji odgovor javlja se socijalni bunt, nepoverenje u organe i organizacije državnog sistema (na svim nivoima), strah i apatija velikog dela stanovništva, itd. (Williams, 2008). Kao posledica, stvara se atmosfera nepoverenja u državu, ukoliko njeni nadležni organi i organizacije (svaka u svom resoru funkcionisanja) ne obezbede: (1) osnovni nivo efikasne zaštite od bolesti i (2) relativno normalno funkcionisanje svih delova društvenog života i privređivanja (zdravstvo, ekonomija, obrazovanje, kultura, umetnost, sport, itd.). Kao odgovor na efekte i očekivane moguće posledice pandemije mnoge države (među kojima i Srbija) kao jednu od osnovnih mera prevencije predložile su: fizičko distanciranje, nošenje zaštitnih maski i redukciju aktivnosti socijalne interakcije. Sprovođenje mera je do sada pokazalo dvojak karakter: (1) kroz preporuke širem društvenom okruženju (koje su, više-manje, bile slabije prihvaćene kod jednog dela populacije) i (2) uvođenje mera naredbodavnog tipa (zatvaranje delova poslovnih subjekata, ograničenje kretanja, izolacija i karantin, zabrana održavanja javnih priredbi i manifestacija, posebno sportskih, itd.).

Jedna od posledica pandemije i mera koje se pokušavaju sprovesti u borbi protiv nje (i krize koju je izazvala) očitovala se na fizičke aktivnosti većeg dela stanovništva. Kao jedna od najvažnijih odrednica zdravlja - fizička aktivnosti, odnosno njen artikulisani deo – fizičko vežbanje, dovedeno je merama socijalnog distanciranja u nepovoljan životni kontekst (Tison et al., 2020). U tom pogledu i sportske organizacije, kao mesta organizacijske artikulacije fizičkog vežbanja, doživele su svojevrstan upravljački “stres”, kakav do sada savremeni sport nije zabeležio. Ovakva situacija je dramatično doživljena kod gotovo svih sportskih subjekata, obzirom da je došla iz eksternog okruženja, naglo i bez prethodnih naznaka o njenom mogućem trajanju i intenzitetu. Upravljačke strukture najvećeg broja sportskih organizacija nisu bile spremne na ovako radikalnu promenu uslova poslovanja, a jedan od razloga unutrašnje disharmonije (posebno u prvim mesecima pandemije) bio je povezan sa nepoznavanjem principa i alata kriznog menadžmenta. Odnosno, nepostojanjem planova za upravljanje krizom. Stoga se kontekst ciljnog usmerenja ovog rada odnosi na teorijsku eksplikaciju značaja i mogućnosti primene principa kriznog menadžmenta u upravljanju sportskim organizacijama.

### **Principi kriznog menadžmenta imanentni sportu**

Opšti principi kriznog menadžmenta, koji su korespondenti sa bilo kojim organizacijskim sistemom, mogu imati svoju aplikativnost i u sportskim organizacijama. Suočene sa nepredviđenom kriznom situacijom, koja je kao izazov povezana dominantno sa eksternim okruženjem, upravljanje sportskim organizacijama je poprimilo odlike reaktivnog menadžmenta. Odnosno, odluke koje su se morale donositi kroz višemesečni period poslovanja u drastično izmenjenim uslovima funkcionisanja okruženja (kako eksternog, tako i internog), bile su primarno usmerene na sanaciju štete (reakcija nakon nastale promene). Pored toga, ogromna većina sportskih organizacija (naročito onih koje po organizacijskom modelu pripadaju tipu sportskih udruženja) nisu imale jasno definisane koordinate kriznog menadžmenta u svom poslovnom portfoliju.

U tom svetlu se može govoriti o budućem insistiranju na uvažavanju opštih principa kriznog menadžmenta u upravljanju sportskim organizacijama. To se, u prvom redu, odnosi na sledeće aspekte upravljanja (prema: Kešetović & Toth, 2012): (a) suočavanje sa stvarnošću (poštovanje principa realnosti okruženja, a ne želja pojedinaca, ili konstatacija “šta bi bilo, da se nije desilo”); (b) brzo i odlučno delovanje (podrazumeva donošenje pravovremenih i efikasnih odluka menadžera, kao i preuzimanje odgovornosti za njihovu realizaciju); (c) zaštita ljudskih resursa (prioritetno zaštititi sportiste od zdravstvenih, ali i drugih vrsta rizika, kao i sve zaposlene u sportskoj organizaciji; materijalni resursi su nadoknativa kategorija, za razliku od ljudskog kapitala sporta); (d) povećano angažovanje lidera organizacije (vodeći kadrovi organizacije, kao i lideri sportskih timova, imaju obavezu povećanog angažovanja tokom kriznog perioda kako bi uspostavili stabilnu psihološku atmosferu unutar organizacije i ekipe); (e) otvorena i intenzivnija komunikacija (kako unutar organa upravljanja, tako i u okviru sportskog tima, ali i na relaciji uprava-sportisti; otvoreno, permanentno i iskreno komuniciranje stvara atmosferu zajedništva i sprečava nagađanja, glasine, poluistine, dezinformacije, i sl.; značajnu ulogu u egzistenciji ovog principa imaju PR menadžeri koji komuniciraju sa sportskom javnošću).

Za gotovo sve sportske organizacije situacija sa pandemijom Covid-a 19 reflektovala se kao svojevrstan traumatičan događaj, u kojem su drastično narušene koordinate delovanja (organizacijskog i individualnog). Neke dosadašnje sportske i sportsko-poslovne paradigme su ozbiljno poljuljane, tako da pandemijsko okruženje deluje “stresno” i na organizaciju (kao

poslovno-uslužni subjekt) i na njene članove. Moguće je stvaranje atmosfere ranjivosti (kako po organizaciju, tako i po pojedinca) što potencijalno otvara put za povremeno neracionalno zaključivanje (time i na eventualne loše odluke) (Pearson & Sommer, 2011). Ranija "harmonija" u organizacijskoj dinamici u kriznom periodu može biti narušena (pojedinci i/ili grupe u klubu mogu doživjeti razočaranje i odsustvo smisla onoga čime se bave). Međutim, krizni događaj ovog tipa (nakon perioda adaptacije organizacije na nove uslove poslovanja), mogu biti podsticajni za inovativno delovanje. Tako, redizajnirane planske akcije, kao i *ad hoc* aktivnosti koje se mogu desiti, stvaraju podlogu za menadžersko razmišljanje koje teži ka uspešnom rešavanju generisane unutar organizacijske krize (izazvane eksternim faktorima) kroz uvođenje principa: (a) timsko nasuprot individualnog reagovanja, (b) umrežavanje i koordinacija zainteresovanih strana (povezanih stejkholdera), (c) širenje informacija (unutar i van organizacije) i (4) organizaciona i/ili granska vidljivost.

Kako je period pandemije izazvane virusom Covid-19 vremenski determinisan kao aktuelna (aktivna) krizna situacija, principi rešavanja kriznog *feedback*-a na aktivnosti sportske organizacije (upravljanje krizom) podrazumevaju pridržavanje sledećih opštih pravila (Kešetović, Korajlić & Toth, 2013): (1) jedna osoba na čelu, (2) uspostavljanje komande i kontrole, (3) planiranje na duži rok, (4) pojačana disciplina, (5) insistiranje na pravnim i etičkim sadržajima odlučivanja, (6) kontrola krize (kontrola internog okruženja tokom krize), (7) prikupljanje i distribucija informacija unutar organizacije, (8) dokumentovanje odluka i sprovedenih akcija u organizacijskom sistemu administracije (baza podataka), (9) zasnovanost upravljačkih odluka na činjenicama (ne na pretpostavkama), (10) insistiranje na timskom delovanju, (11) poštovanje principa sportske subordinacije i hijerarhije, (12) usklađenost aktivnosti sportske organizacije sa odlukama i naredbama državnih organa.

### **Kriza izazvana pandemijom i sportske organizacije**

Corona virusi (CoV) predstavljaju veliku porodicu virusa koji su uzročnici različitih oblika infekcija. Prvenstveno respiratornog sistema (od "obične" prehlade pa do teških oblika pneumonija), ali se zdravstvene komplikacije mogu pojaviti i kod ostalih sistema čovekovog organizma (Skitarelić i sar., 2020). Uzročnikom pandemije Covid-19 smatra se Corona virus (virus SARSCoV-2). Prvobitna identifikacija prenošenja virusa je bila u obuhvatu transmisije sa životinje na čoveka, ali se pandemijski okvir širenja bolesti dominantno utemeljio unutar ljudske populacije. Bolest ima različite epidemiološke oblike (od veoma blagih simptoma, pa do veoma teških oblika koji, sa pridruženim bolestima, može rezultirati i smrtnim ishodom). Sada je već sasvim poznato da virus prvo napada respiratorni sistem (pluća), ali su identifikovani brojni slučajevi gde su napadnuti svi glavni organi u telu čoveka (srce, krvni sudovi, bubrezi, itd.) (Woods et. al., 2020). Na žalost, još uvek ne postoji efikasan lek i kurativni medicinski tretman za ovu bolest. Kao glavni razlozi za povećan rizik od težih oblika bolesti i/ili povećani mortalitet smatraju se hronične bolesti (i druga patološka stanja) i starosna dob (povećan rizik za osobe starije od 65 godina) (Pan et al., 2020). Preporučeno mirovanje (odmor u krevetu i fizička neaktivnost) u trajanju od najmanje 14 dana (u nekim slučajevima i do 28 dana) dodatno stvaraju uslove za potencijalno smanjenje sposobnosti organizma da se odupre ostalim virusnim infekcijama. Što povećava rizik od slabljenja imunog, respiratornog, kardiovaskularnog i mišićno-skeletnog sistema ljudskog organizma (Lake, 2020).

Pandemija izazvana virusom Covid-19 primarno prouzrokuje velike zdravstvene probleme, ali se njegove posledice direktno reflektuju i na društvo u celini (ukupan način života

ljudi). Jedan od dominantnih razloga jeste i smanjenje poslovnih aktivnosti i, uopšte, smanjenje kontakata među ljudima (koji je stvorio novu socijalnu paradigmu – socijalna odnosno fizička distanca među ljudima). Ovo je direktna posledica jedne od mera prevencije protiv širenja zaraze uvedena od strane državnih vlasti u gotovo svim zemljama sveta (Matias & Dominski, 2020). Ove mere ograničenja pokazale su se kao direktan faktor negativnog uticaja na stanovništvo, pre svega na psihološko zdravlje. Sa time je tesno povezana i vidno smanjena fizička aktivnost većeg dela populacije (Gasmi et al., 2020).

Mere ograničavanja kretanja ljudi i, sa tim u vezi, poremećaji u redovnom sistemu funkcionisanja organizacija koje se bave različitim oblicima fizičkog vežbanja (klubovi takmičarskog sporta, sportsko-rekreativne organizacije, fitnes klubovi, fitnes centri, itd.) jedan su od generatora mogućih posledica koje fizička neaktivnost ostavlja na zdravlje ljudi. Aktuelna preporuka, tzv. *ostanite kod kuće*, globalno je već demonstrirala dodatni negativan doprinos opšte prisutnom problemu hipokinezije (Matias, Dominski & Marks, 2020). Aktuelna istraživanja (Brooks et al., 2020) ukazuju na podatak da socijalno udaljšavanje tokom pandemije utiče na značajniju pojavu stresnog sindroma kod ljudi (konfuzija, osećaj usamljenosti, dosade, ljutnje i agresivnosti). Posebno nakon perioda obaveznog karantina (izolacije). U tom pogledu jasno su se dimenzionirali stavovi o značaju fizičke aktivnosti kao sredstva za ublažavanje pomenutih negativnih uticaja pandemije (Shanahan et. all., 2016). I baš u kontekstu ove činjenice prepoznaje se mogući paradoks. Preporuke za povećanjem uslova za bavljenje ljudi sportom (rekreacijom, fizičkim vežbanjem), uz istovremeno ograničavanje vremena za rad organizacija koja se bave stručnim upravljanjem vežbovnog/treznog procesa.

Organizovane sportske aktivnosti predstavljaju kompleksan sistem koji egzistira u zakonski određenoj i pravno uobličenoj organizacionoj formi - sportskoj organizaciji. One su u najširem obuhvatu institucionalizovane kroz sportske klubove. U Republici Srbiji su sportski klubovi dominantno formirani kao sportska udruženja (sistem grupisanja lica koja su se organizovala radi fizičkog vežbanja, treniranja i takmičenja, kao zajedničke svrhe, odnosno cilja). Dakle, kao neprofitne organizacije tipa udruženja građana (Nešić, 2021). Sportske organizacije predstavljaju specifičan organizacioni sistem kojim se upravlja, a centralni deo tog sistema je trenažni/vežbovni proces. Specifičnost dinamike sportskog organizacijskog sistema upravo leži u obavezi upravljačkih struktura da obezbede kontinuitet odvijanja trenažnog procesa. Strukturno funkcionisanje sportske organizacije karakteristično je po egzistenciji više međusobno zavisnih podsistema. U odnosu na veličinu, usmerenost i misiju konkretne sportske organizacije, podsistemi mogu biti kreirani kao: trenažni proces, upravljanje, marketing, sportski objekti i infrastruktura, finansije, itd. Svaki od podsistema podrazumeva određene karakteristike i svojstva koja ga mogu karakterisati i kao relativno nezavisan deo sportske organizacije, odvojen (uslovno) od drugih podsistema u njoj (Nešić, 2014). Dobro projektovani organizaciono-upravljački sistem je prvi i najvažniji instrument uspešnog menadžmenta sportske organizacije (Raič, 1999).

Jedna od osnovnih karakteristika trenažnog procesa jeste kontinuitet. Kako se glavna osobenost sportskog treninga suštinski ogleda u apliciranju doziranog stresa (koji za ishodište ima aktivaciju adaptacionih mehanizama u organizmu sportiste) on mora biti adekvatno isplaniran stručno kontrolisan i efikasno sproveden. Kao glavni “alat” u realizaciji treninga koristi se fizička vežba koja se ciljano implementira među sportistima, u zavisnosti od postavljenih željenih ishodišta treninga. Dakle, sportski trening, kao osnovu rada sportske organizacije (sportskog kluba) treba shvatati u svetlu njegove definisanosti kao specifičan dugotrajan intenzivan proces adaptacije organizma, ostvaren primenom optimalnih trenažnih stimulusa (sredstva, metode, opterećenja) u planiranom vremenu, a u cilju transformacije onih



antropoloških karakteristika od kojih zavisi postizanje planiranih sportskih rezultata (Fratrić, 2006). Da bi se dostigle ovako postavljene determinante, organizacija trenažnog procesa (i/ili fizičkog vežbanja, bez obzira na nivo sportskih aspiracija) mora se zasnivati na poštovanju principa kontinuiranosti rada.

Baš u ovom segmentu upravljanja aktivnostima sportske organizacije pandemija Covid-19 (kao krizna situacija koja je karakteristična po dužem vremenskom trajanju i globalnom obuhvatu), usloвила je pojavu diskontinuiteta rada u gotovo svim sportskim sistemima. Kako u trenažnom procesu, tako i u prostoru sportskih takmičenja (kao svojevrsnog „ogledala“ kvaliteta i efikasnosti trenažnog procesa, ali i ostalih delova sistema sportske organizacije – menadžmenta, poslovnih performansi, logistike, itd.).

U kontekstu razmatranja problematike funkcionisanja sportskih organizacija u vreme krize izazvane pandemijom Covid-19, u prvi plan se nameće pitanje jasne identifikacije tipa krize sa kojom se menadžment organizacije susreće. Jedan od tipologija (Drobnjak, 2015) definiše četiri tipa krize: (1) konvencionalne, (2) neočekivane, (3) teške i (4) fundamentalne. Kako se efekti i posledice pandemije reflektuju na rad sportskih organizacija mogu tretirati i kao neočekivane i kao teške, postavlja se pitanje kako da njene upravljačke strukture prepoznaju o kojem tipu krize se radi. Evidentno je da je pandemija Covid-19 bila globalno iznenađenje za gotovo sve aspekte poslovanja, pa tako i na sportsko. Može se tvrditi da niko u sportskom okruženju nije bio u mogućnosti da predvidi nastupajuću kriznu situaciju početkom marta 2020. godine, a pogotovo njene direktne i indirektno posledice i dužinu trajanja. Tako da se u ovom kontekstu može govoriti o prisustvu fundamentalne krize. Ovaj tip krize se smatra najopasnijim jer ga karakteriše – nepredvidljivost. Pojavljuje se iznenada, sa visokom dozom nepoznanica o samom fundamentu njenih uzročnika, te izostaje adekvatan i brz odgovor menadžmenta (teško se može postići adekvatna priprema organizacije da odgovori na rizike) (Boin, 2009). Ova vrsta krize je za egzistenciju i normalan “život” sportske organizacije najopasnija zbog kombinacije nepredvidljivosti i ograničene (skoro nepostojeće) mogućnosti uticaja na tok krize. Posebno u pogledu njene rezultante koja se ogleda u izuzetno velikom destruktivnom potencijalu (Lagadec, 2009).

Očigledno je da sadašnje okruženje u kojem deluju sportske organizacije zahteva primenu principa i alata kriznog menadžmenta, za šta ogromna većina sportskih klubova nije bila pripremljena<sup>1</sup>. Odnosno, krize ovakvog tipa (Covid-19) u novijoj sportskoj istoriji nisu bile viđene, tako da se o nekom organizovanijem pristupu (modelu) predupređenja globalnih kriza koje pogađaju sportsku organizaciju (primeni proaktivnog sportskog menadžmenta) ne može govoriti. U tom smislu mora se prihvatiti razvijanje ideje o primeni reaktivnog menadžmenta, odnosno adekvatnog reagovanja na konkretnu kriznu situaciju (sanacija posledica kriznog događaja).

Stepen ranjivosti sportskog sistema je pokazao relativnu različitost zavisno od tipa sportskog organizovanja (profesionalni sportski klubovi, amaterske/neprofesionalne sportske organizacije, organizacije rekreativnog sporta, pružaoci sportskih usluga-fintes klubovi, i sl.). Pokazalo se da najveće posledice tpi profesionalni sport (dominantno finansijske, sa kojima su

---

<sup>1</sup> kod sportskih klubova tzv. amaterskog/neprofesionalnog sporta, odnosno onih koji su po svom tipu organizovanja udruženje građana (sportsko udruženja) pojam i primena determinanti Kriznog menadžmenta (*Crisis Management*) do sada nije bila prpoznatljiva upravljačka kategorija. Odnosno, o planovima za upravljanje krizama gotovo da nikada nije bilo reči u redovnom radu sportskih organizacija.

povezane i ostale implikacije po stabilnost klupskog sistema), odnosno generalno tzv. takmičarski sport. Dok se rekreativni sport, odnosno usluge fizičkog vežbanja (fitness klubovi i sl.), pokazao kao znatno adaptibilniji sistem (demonstrirao sposobnost brže transformacije i diversifikacije aktivnosti).

Međutim, može se sa sigurnošću zaključiti da su sve sportske organizacije doživele značajne poremećaje u koordinatama svog funkcionisanja. Što je, naravno, zahtevalo drastično drugačije angažovanje upravljačkih struktura unutar sportskih klubova u odnosu na ranije „normalne“ uslove rada. Neka od područja rada sportskih organizacija na koje se pandemijska kriza reflektovala negativnim uticajem prikazana su u tabeli (1). Prvenstveno se to uočava u dva osnovna prostora delovanja unutar sportske organizacije: 1) uzroci finansijskih rizika i 2) nestabilnost (diskontinuitet) trenažnog/vežbovnog procesa.

*Tabela 1: Područja negativnog uticaja krize na aktivnost sportskih organizacija*

<b>Klubovi profesionalnog i takmičarskog sporta</b>	<b>Organizacije rekreativnog sporta</b>
<p><i>a) uzroci finansijskih rizika (gubici)</i></p> <p>drastično smanjenje prihoda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- u vezi sa takmičenjima (odsustvo publike/prihodi od ulaznica; smanjeni prihodi od TV prava; kriza sponzorstva; i sl.)</li> <li>- umanjani prihodi od turizma (bredning i kobrending)</li> <li>- potencijalno smanjenje prihoda od strane državnih struktura</li> </ul> <p>troškovi poslovanja (porezi ostaju nepromenjeni; troškovi plata i naknada ostali nepromenjeni; troškovi održavanja sportske infrastrukture ostali nepromenjeni)</p>	<p><i>a) uzroci finansijskih rizika</i></p> <p>smanjenje izvora prihoda (participacija koju plaćaju korisnici; redukcija finansija iz javnih izvora; nezainteresovanost sponzora i donatora; redukcija projekata javnih institucija; itd.)</p> <p>troškovi poslovanja uglavnom ostaju na nivou od pre pandemije (zakup infrastrukture; plate i nadoknade instruktorima; režijski troškovi; i sl.)</p>
<p><i>b) nestabilnost trenažnog procesa</i></p> <p>(neredovni treninzi; treninzi sa smanjenim brojem sportista; česta odstupanja od planiranih trenažnih aktivnosti; neizvesnost takmičarskog ciklusa; problem tempiranja sportske forme; itd.)</p>	<p><i>b) redizajniranje vežbovnog procesa</i></p> <p>(smanjenje broja klijenata po vežbovnoj jedinici (terminu); potreba povećanja broja termina za rad sa klijentima; intenziviranje personalnog rada (1:1))</p>

*Izvor: autori*

Evidentno je da je pandemijska kriza stvorila brojne probleme u normalnom funkcionisanju sportskih organizacija. Međutim, uvažavanje principa kriznog menadžmenta ima potencijal da kod upravljačkih struktura u sportskim klubovima “probudi” esencijalnu menadžersku odrednicu – da se pretnje po organizaciju minimiziraju, a potencijalne šanse realizuju/maksimiziraju. U tom svetlu atmosfera u okruženju sporta se može posmatrati i kroz kontekst identifikacije mogućih pozitivnih činilaca. Kada je reč o organizacijama rekreativnog sporta neki od njih bi se mogli posmatrati kroz sledeće aspekte:

- povećana medijska i javna zainteresovanost za popularizacijom fizičkog vežbanja (fizičke aktivnosti) kao mera prevencije negativnih efekata ograničavajućih mera države;
- kreiranje novih sadržaja i programa rekreativnih aktivnosti koje se preporučuju i/ili organizuju za najširu populaciju;
- povećano interesovanje ljudi za stručnim informacijama i sadržajima za upražnjavanje individualne rekreacije (preporučene fizičke aktivnosti; personalni trening; i sl.);
- intenzivnije korišćenje IT resursa u kontekstu implementacije sredstava fizičkog vežbanja;
- povećanje ponude sportsko-rekreativnih programa na otvorenom (*outdoor activities*);
- popularizacija pešačenja (individualnog i/ili programski artikulisanog);
- popularizacija i povećanje broja osoba koje intenzivnije koriste bicikl (kao sredstvo rekreacije i/ili prevozno sredstvo u gradu).

U okruženju profesionalnih i organizacija takmičarskog sporta jedan od mogućih aktuelnih benefita jeste drastično smanjenje izgreda na javnim mestima (na i u vezi sa sportskim događajima), odnosno njihovo eliminisanje. U ovom pogledu mogu se smatrati značajnim uštedama izostanak finansijskih kazni koje su brojni sportski klubovi plaćali kao "novčane penale" višim granskim organizacijama na ime bezbednosnih propusta u organizaciji takmičenja<sup>2</sup>. Koji su, naravno, bili posledica vandalskog ponašanja "navijača" kluba. Takođe, smanjen je broj potencijalnih situacija koje su mogle inicirati upotrebu doping sredstava (što je indirektna korist po zdravlje aktivnih sportista). Isto tako, u implicitnom smislu redukovani broj sportskih takmičenja (a time i intenzivnih treninga) smanjio je mogućnosti za nastajanje sportskih povreda, odnosno omogućio dodatno vreme za oporavak ranije povređenih sportista.

## ZAKLJUČAK

Krize, kao kritične epizode u istorijskom kontinuumu razvoja društva, generišu stanja koja karakterišu pretnje i nesigurnost. Odnosno, dovode u pitanje uobičajeni način čovekovog percipiranja sveta oko sebe. Uzroci kriza mogu biti različiti, od prirodnih sila, preko destruktivnih akcija neprijatelja određenih društvenih sistema, ljudskih grešaka u upravljanju tehnologijom, pa do neadekvatnog upravljanja sociotehnološkim i administrativnim sistemima. Savremeni razvoj nauke i tehnologije je (na žalost) stvorio mogućnosti za generisanje globalnih zdravstvenih kriza kroz sve pojavne oblike uzročnika. U tom kontekstu se može posmatrati i aktuelna globalna zdravstvena kriza pandemijskih razmera izazvana virusom Covid-19. Takozvane "stare" krize, koje imaju relativno prepoznatljive uzroke, vremenske dimenzije i moguće posledice, zamenjene su, u ovom slučaju, novim oblikom krize pred kojom je svetski naučni potencijal ostao zatečen. Uz to je evidentno da ovakva mega-kriza u prvi plan stavlja spoznaju da su u mnogim zemljama organizacioni kapaciteti društva (posebno zdravstva) bili nedovoljni (neadekvatno strukturirani), što javnost generalno čini egzistencijalno zabrinutom.

---

<sup>2</sup> npr. iznosi novčanih kazni koje su pojedini vodeći fudbalski i košarkaški klubovi iz Srbije morali da plate po odlukama disciplinskih organa nosilaca međunarodnih takmičenja tokom 2019. godine kreću se u proporcijama od više stotina hiljada eura.

Suočavanje sa krizom zahteva odlučan i brz odgovor menadžmenta bilo koje organizacije (pa tako i sportske). To, u osnovi, podrazumeva donošenje adekvatnih (kritičnih) odluka u uslovima poslovanja koji su nestabilni i izlaze iz okvira redovnog funkcionisanja (nedostatak informacija i/ili znanja, vremenski pritisak, destabilizacija resursa, stres, demotivisanost, i sl.). Jedna od determinanti kriznog menadžmenta je i sentenca da se u kriznim situacijama vrši centralizacija kriznog odlučivanja. Međutim, ovo ne mora u svim slučajevima biti univerzalno rešenje. Nekada to može postati faktor usložnjavanja već prisutnih problema u funkcionisanju organizacijske dinamike, tako da je neophodno tragati za adekvatnim balansom između centralizacije i decentralizacije prilikom kriznog odgovora.

Sport je jedna od retkih oblasti društvenog života koja se do sada veoma malo bavila pitanjima kriznog menadžmenta. Upravljanje sportskim organizacijama je imalo svoju prepoznatljivu dinamiku koja je bila prilagođena normalnim uslovima poslovanja u njenom okruženju. Pojava eventualnih kriza u poslovanju pojedinim sportskih klubova bile su uglavnom uslovljene faktorima internog okruženja (tzv. unutrašnji problemi kluba), ili redizajniranjem “sportskog ambijenta” u njihovom spoljnom okruženju (npr. izmena sportskih pravila, kadrovske promene u granskim savezima, reorganizacija sistema takmičenja, i sl.), a ne kao refleksija na globalne krizne događaje. Na ovakve izazove, upravljačke strukture sportskih organizacija mogle su da reaguju proaktivno. Međutim, kriza izazvana pandemijom Covid-19 u prvi plan je istakla egzistenciju performansi reaktivnog menadžmenta u njihovom upravljanju. Brzina promena koje su nastale uslovile su da u aktivnostima sportskih organizacija nastane dominacija relativnog “žrtvovanja” efikasnosti poslovanja kako bi se zadržala odgovarajuća efektivnost (ostvarivanje ranije definisanih dugoročnih ciljeva).

Kao odgovor, koji bi buduće poslovanje sportskih institucija učinio primereniji nastaloj situaciji u eksternom okruženju, jeste intenzivnije razvijanje koncepta fleksibilnosti poslovanja (kako u upravljačkom pogledu, tako i u kontekstu sprovođenja redizajniranih planskih aktivnosti). Odnos fleksibilnosti upravljanja i reaktivnosti menadžmenta treba posmatrati kao komplementarna svojstva organizacijske dinamike sportske organizacije u uslovima pandemijske krize. Izbor fleksibilne strategijske alternative treba da bude posledica interakcije pandemijom nametnute reaktivnosti (kontrolabilnosti) menadžmenta, sa jedne strane i dinamičkih sposobnosti (prilagodljivosti) sportske organizacije, sa druge strane. U tom pogledu se upravljačke strukture klubova i organizacija u sportskoj delatnosti moraju upoznati (pridržavati) principa unutrašnje fleksibilnosti (upravljačka sposobnost prilagođavanja/adaptacije zahtevima i potrebama internog okruženja), odnosno eksterne fleksibilnosti (upravljačka sposobnost relativnog uticaja na neposredno/bliže spoljašnje okruženje, čime se smanjuje uticaj negativnih efekata promena koje dolaze iz šireg/globalnog eksternog okruženja). Na toj platformi se zasniva i izbor oblika reaktivnog upravljanja krizom u sportskoj delatnosti, koji može biti:

(a) operativni (sposobnost da se sportska organizacija efikasno menja u pogledu poslovnih aktivnosti; odgovarajuća transformacija organizacijskih inputa u outpute prilagođenih kriznoj situaciji),

(b) strukturni (sposobnost sportske organizacije da redizajnira svoju organizacionu strukturu koja će biti u stanju da adekvatno funkcioniše u kriznom periodu i obezbedi uslove za normalno funkcionisanje, pre svega trenažnog/vežbovnog procesa), i

(c) stratejski (sposobnost sportske organizacije da odgovori na promene uslovljene krizom prvenstveno kroz prirodu svojih aktivnosti (redizajn), a ne samo njihovim obimom, najčešće redukcijom).

## LITERATURA

- Boin, A. (2009). The New World of Crises and Crisis Management: Implications for Policymaking and Research. *Review of Policy Research*, 26(4), 367–377.
- Brooks, S.K., Webster, R.K., Smith, L.E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., et al. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The Lancet*, 395(102227), 912–920.
- Coombs, W.T. (2010). *Parameters for Crisis Communication*. In: Combs, W.T., Holladay, S.J., Eds., *The Handbook of Crisis Communication*, WileyBlackwell, Oxford.
- Drobnjak, S. (2015). *Uticaj fleksibilnosti i reaktivnosti preduzeća na efikasnost i efektivnost kriznog menadžmenta*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka (doktorska disertacija).
- Duraković, R. (2010). *Krizni menadžment*. Beograd: Univerzitet Singidunum (master rad).
- Đukić, G. (2020). Virus korona kao savremeni bezbjednosni izazov i njegov uticaj na porodicu. U: N. Macanović (ur.). *Peta međunarodna konferencija "Društvene devijacije", "Porodica i savremeno društvo – izazovi i perspektive"*, Zbornik radova, Banja Luka: Centar modernih znanja, 577-583.
- Fearn-Banks, K. (2007). *Crisis Communications: A Casebook Approach, Third Edition*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fratrić, F. (2006). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Novi Sad: Pokrajinski zavod za sport.
- Gasmi, A., Noor, S., Tippairote, T., Dadar, M., Menzel, A., & Bjorklund, G. (2020). Individual risk management strategy and potential therapeutic options for the COVID-19 pandemic. *Clin Immunol.*, 7(apr.), 108409.
- Kešetović, Ž. (2008). *Krizni menadžment*. Beograd: Fakultet bezbednosti.
- Kešetović, Ž., & Milašinović, S. (2008). Krizni menadžment i slični koncepti – pokušaj razgraničenja. *Bezbednost*, 1-2, 37-58.
- Kešetović, Ž., & Toth, I. (2012). *Problemi kriznog menadžmenta*. Velika Gorica: Veleučilište Velika Gorica, Visoka škola za sigurnost s pravom javnosti.
- Kešetović, Ž., Korajlić, N., & Toth, I. (2013). *Krizni menadžment*. Sarajevo: Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije.
- Krystek, U., & Moldenhausner, R. (2007). *Handbuch Krisen und strukturierungsmanagement*. Stuttgart: Generelle Konzepte, Specialprobleme, Praxisberichte, W. Kohlhammer GmbH.
- Lagadec, P. (2009). A New Cosmology of Risks and Crises: Time for a Radical Shift in Paradigm and Practice. *Review of Policy Research*, 26(4), 473–486.
- Lake, M.A. (2020). What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clin Med (Lond)*, 20(2), 124–127.
- Lentzos, F., & Rose, N. (2009). Governing insecurity: contingency, planning, protection, resilience. *Economy and Society*, 38(2), 230-254.
- Matias, T.S., Dominski, F.H., & Marks, D. (2020). Human needs in covid-19 isolation. *J Health Psychol*, 25(7), 871-82.
- Matias, T.S., & Dominski, F.H. (2020). The COVID-19 pandemic challenges physical activity with two emerging paradigms. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*, 25(e), 1-5.
- Neujahr, E., & Wienand, E. (2010). *Krisenkommunikation*. Berlin: Freie Journalistenschule.
- Nešić, M. (2014). Kaizen kao poslovna filozofija u sportskim organizacijama. *TIMS Acta*, 8, 101-111.
- Nešić, M. (2021). *Menadžment sportskih organizacija*. Novi Sad: Fakultet za sport i turizam.
- Pan, A., Liu, L., Wang, C., et al. (2020). Association of public health interventions with the epidemiology of the COVID-19 outbreak in Wuhan, China. *J Am Med Assoc.*, 323(19), 1915–1923.
- Pearson, C.M., & Sommer, S.A. (2011). Infusing Creativity into Crisis Management: An Essential Approach Today. *Organizational Dynamics*, 40(1), 27–33.
- Raič, A. (1999). *Sportski menadžment*. Beograd: Sportska akademija.

- Shanahan, D.F., Franco, L., Lin, B.B., Gaston, K.J., & Fuller, R.A. (2016). The benefits of natural environments for physical activity. *Sports Med*, 46(7), 989-995.
- Skitarelić, N. i saradnici (2020.) Covid- 19 pandemija: kratki pregled dosadašnjih spoznaja. *Medica Jadertina*, 50(1), 5-8.
- Senić, V., & Senić, R. (2015). Komunikacija u uslovima krize. *Marketing*, 46(3), 155-165
- Senić, R., & Lukić, S. (2008). *Krizni menadžment I*. Banja Luka: Panevropski univerzitet "Apeiron".
- Tison, G.H., Avram, R., Kuhar, P., Abreau, S., Marcus, G.M. Pletcher, M.J., & Olgin, J.E. (2020). Worldwide Affect of COVID-19 on Physical Activity: A Descriptive StudyFREE. *Annal of Internal Medicine* (In press). <https://researcherprofiles.org/profile/121642977>
- Williams, D. P. (2008.) *Security studies*. London (UK) and New York (USA): Routledge.
- Woods, J.A. and others (2020). Tje COVID-19 pandemic and physical activity. *Sports Medicine and Health Science*, 2, 55-64.
- WHO, 2020. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. (<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>)

## THE IMPORTANCE OF CRISIS MANAGEMENT FOR MANAGING SPORTS ORGANIZATIONS DURING THE PANDEMIC

Milan Nešić<sup>1</sup>, Velibor Srdić<sup>2</sup>, Branimir Nešić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Educons University, Faculty of Sports and Tourism, Novi Sad, Serbia

<sup>2</sup> Pan-European University Apeiron, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

<sup>3</sup> Sports Academy, Belgrade, Serbia

**ABSTRACT:** *The concept of crisis management can be said to represent a universal form of organization management in times of crisis, or the concept of applied management that corresponds to management activities in sports organizations. The aim of the paper is focused on the problem explication of fundamental aspects of crisis management as an applied form of management of sports organizations in the time of the global pandemic caused by the Covid-19 virus. It started from the attitude to the concept crisis management does not exist in most sports organizations. This is a qualitative theoretical study based on the analysis of crisis management performance and its possible applicability in sports organizations, with an emphasis on the environment of the Republic of Serbia. In addition to the qualitative analysis of adequate literature sources, deduction, induction and analogy were used in the explanation of the subject content.*

*The study showed that most sports organizations do not apply the principles and tools of Crisis Management in management activities. In the period of the pandemic as the dominant form of management activities can recognize the concept of reactive management. The activities of clubs and organizations in the field of sports are dominated by the character of discontinuity. The answer to the crisis, which would future business sports organizations made more appropriate to the situation in the external environment, is more intense developing the concept of business flexibility. On this basis, the choice of forms of reactive management is based: operational, structural or strategic.*

**Keywords:** *crisis management, sports organizations, Covid-19*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 005.6:796.3

Originalni naučni članak

## FAKTORI KORISNIČKE PERCEPCIJE KVALITETA SPORTSKIH USLUGA U FUDBALSKOM KLUBU

Velibor Srdić<sup>1</sup>, Đorđo Bjeljac<sup>1</sup>, Milan Nešić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet sportskih nauka, Panevropski univerzitet "Apeiron" Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Fakultet za sport i turizam, Univerzitet Edukoms, Novi Sad, Srbija

**SAŽETAK:** Istraživanje je realizovano sa ciljem definisanja faktora kvaliteta sportske usluge u fudbalskom klubu na osnovu mišljenja aktivnih članova kluba. Uzorak ispitanika je činilo 107 roditelja djece Fudbalskog kluba "Sloboda" iz Novog Grada, BiH (86 muškog i 21 ženskog pola). Anketiranje je izvršeno putem online upitnika i skale sociološkog tipa, u periodu septembar-oktobar 2020. Rezultati i analiza matrice interkorelacija i Bartlett-ov test su bili polazna osnova za primjenu faktorske analize, koja je primijenjena u cilju utvrđivanja i definisanja faktora. Faktorskom analizom izolovano je 5 faktora sa čistom i jasno definisanom strukturom i različitim pojedinačnim doprinosom u objašnjenju ukupne zajedničke varijanse: mješoviti faktor sportskih usluga (37,543%), faktor stručnih kvaliteta trenera u klubu (17,136%), faktor higijenskih uslova u klubu (7,789%), faktor prostornih kapaciteta kluba (5,698 %) i matematički artefakt (5,524%).

Dobijeni rezultati mogu biti od koristi u budućim istraživanjima u procjeni kvaliteta sportskih usluga od strane korisnika i praktičnu primjenu mogu imati u poboljšanju pružanja sportskih usluga u klubu.

**Ključne riječi:** kvalitet, sportska usluga, fudbal, korisnici.

### UVOD

Sportska organizacija predstavlja organizam koji omogućava sportistima da iskažu svoje pune potencijale i ostvare svoje vrijednosti (Nešić i Lolić, 2008). Kvalitet usluge predstavlja poseban izazov mnogim stručnjacima, jer predstavlja niz aktivnosti kojima se djeluje na zadovoljenje potreba korisnika samih usluga. Kvaliteta usluga je konstantno promjenjiva. Tom problematikom se bave mnogi stručnjaci. Poteškoće na koje se dolazi u mjerenju kvalitete usluge su brojne, a metode za mjerenje gotovo da i ne postoje (Baban i Kesić, 1998).

Dosadašnja istraživanja koja su se bavila istraživanjem procjena kvaliteta usluga u sportskim organizacijama su dovela do toga da korisnici najviše povjerenja daju organizacijama koje imaju stručne trenere ili sportske radnike (Srdić, 2009; Castillo-Rodriguez, Onetti-Onetti, i Chinchilla-Minguet, 2019). Nešić, Dačić i Srdić (2014) su utvrdili da korisnici usluga predstavljaju značajnu odrednicu valorizacije njegovog rada, s obzirom da kroz svoje stavove i mišljenja iskazuju vrlo precizne i eksplicitne odrednice o pojedinim činiocima sistema usluga i rada kluba. Nešić i Zubanov (2015) smatraju da sportske usluge i kvalitet njihve realizacije predstavljaju jedan od značajnijih faktora lojalnosti sportskoj organizaciji. Srdić, Nešić i Radoš (2016) su istraživali procjenu nekih aspekata kvaliteta usluga koji pruža ovaj centar, a bazirani

su na percepciji njihovih korisnika. Rezultati prikupljeni anketiranjem korisnika primjenom SPQRSR upitnika pokazali su da izabrani Sportsko-rekreativni centar percipiraju kao mjesto na kojem mogu dobiti sportsko-rekreativne usluge visokog kvaliteta. Polazeći od dobrih metrijskih karakteristika dobivenih u ovoj studiji, realno je za očekivati da se upitnik pokaže pouzdanim i u drugim lokalnim sredinama. García-Fernández, Gálvez-Ruíz, Fernández-Gavira i saradnici (2017) u svom istraživanju zaključuju da postoji važnost pravilnog upravljanja niskobudžetnim klijentima i percepcije kvaliteta od strane menadžera ovih sportskih organizacija, pošto lojalnost klijenata može zavistiti od faktora ovih sportskih modela u nastajanju.

Istraživanje je sprovedeno sa ciljem utvrđivanja latentnih faktora u prostoru zadovoljstva roditelja pružanjem sportskih usluga škole fudbala "Sloboda" iz Novog Grada, a koji bi mogli predstavljati dobru osnovu za orijentaciju rada škole fudbala u budućem periodu. Zadatak je bio istražiti postojanje faktora i definisanje faktora u prostoru stavova roditelja o kvalitetu sportskih usluga u školi fudbala, na osnovu njihove percepcije.

## **METOD RADA**

Uzorak ispitanika činili su roditelji djece koja treniraju u školi fudbala "Sloboda" u Novom Gradu. Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 107 roditelja djece od čega 86 muškog pola (80,37% ) i 21 ženskog pola (19,63%). Uzorak ispitanika definisan je kao uzorak koji obuhvata roditelje djece koji su aktivni članovi škole fudbala "Sloboda" iz Novog Grada. Anketiranje roditelja je realizovano u periodu septembar – oktobar 2020. godine online metodom. Ispitanici – roditelji prema stepenu obrazovanja: osnovno obrazovanje (osnovna škola) 9 ispitanika ili 8,41%, srednja stručna sprema 72 ispitanika ili 67,28%, visoka stručna sprema 23 ispitanika ili 21,49%, viša stručnom spremom je 25 ispitanika (nastavnika/profesora) ili 24,50%, master ili magistar nauka 2 ispitanika ili 1,86% i doktor nauka 1 ispitanik ili 0,93%. Uzorak varijabli predstavljao je upitnik sa 20 pitanja (varijabli)- upitnik i skala sociološkog tipa, pri čemu je korištena petostepena skala zadovoljstva Likert- ovog tipa. Kvalitet sportskih usluga u školi fudbala procjenjivan je na osnovu sljedećih parametara:

- kvalitet stručnog rada trenera (stručnost, broj trenera, odnos trenera prema polaznicima škole i atmosfera u toku treniranja),
- kvalitet organizacije takmičenja i sportskih kampova koje samostalno otganzuje škola fudbala,
- prostorni (materijalni) uslovi za realizaciju trenažnog procesa u školi fudbala (prostorije u školi, tereni, trenažna sredstva),
- higijenski uslovi prostornih kapaciteta u školi fudbala (svlačionice, kupatila...),
- informisnost korisnika sportskih usluga o aktivnostima škole, edukativnim programima, sadržajima i uslugama koje klub pruža korisnicima).

Navedeni upitnik je ranije korišten u istraživanjima (Nešić, Dačić i Srdić 2014; Srdić, i Nešić, 2021) i modifikovan je za potrebe ovog istraživanja.

## **REZULTATI I DISKUSIJA**

### **Interkorelacija primijenjenih varijabli (indikatora)**

Analizom matrice interkorelacija primijenjenih 20 varijabli za procjenu kvaliteta sportskih usluga u školi fudbala (tabela 1) može se vidjeti da matrica u najvećoj mjeri sadrži osrednje i stvarne značajne koeficijente korelacija. Na osnovu vrijednosti koeficijenata



korelacije prikazanih u matrici interkorelacije (tabela 1) može se konstatovati da je skoro svaki par varijabli statistički značajno povezan, što pretpostavlja da primijenjene varijable pripadaju homogenoj grupi varijabli. To znači da su tvrdnje - stavovi koje sačinjavaju anketu (upitnik) dobro koncipirane i prilagođene tretiranom uzorku ispitanika.

**Tabela 1. Matrica interkorelacija varijabli za procjenu kvaliteta sportskih usluga u školi fudbala**

		Correlation Matrix																		
	ZKSR	ZBTR	ZSTR	ZATR	ZOTI	ZGKU	ZPRK	ZHUK	ZHSK	ZBBK	ZSIK	ZPKK	ZPON	ZSOU	ZLOK	ZEPK	ZTOK	ZSKK	ZIAP	ZMAK
Correlation. ZKSR	1.000	.434	.872	.681	.659	.265	-.143	-.069	-.080	-.025	.109	.066	.086	.267	-.111	.030	.070	.055	.075	.044
ZBTR	.434	1.000	.418	.205	.205	.095	-.012	-.112	-.052	-.022	.011	-.020	.046	.008	.010	.068	.080	.059	.084	.148
ZSTR	.872	.418	1.000	.653	.647	.286	-.007	.044	.049	.094	.179	.068	.155	.326	-.147	.115	.129	.135	.111	.029
ZATR	.681	.205	.653	1.000	.896	.561	-.030	.054	.038	.122	.323	.042	.217	.370	-.011	.242	.295	.203	.275	.231
ZOTI	.659	.205	.647	.896	1.000	.559	-.058	.000	.015	.159	.325	.006	.209	.336	-.028	.185	.203	.177	.224	.160
ZGKU	.265	.095	.286	.561	.559	1.000	.288	.163	.264	.343	.439	.237	.375	.447	.091	.377	.396	.345	.407	.375
ZPRK	-.143	-.012	-.007	-.030	-.058	.288	1.000	.343	.338	.249	.244	.406	.379	.307	.230	.238	.318	.345	.312	.215
ZHUK	-.069	-.112	.044	.054	.000	.163	.343	1.000	.731	.431	.380	.267	.369	.425	-.031	.267	.352	.418	.350	.297
ZHSK	-.080	-.052	.049	.038	.015	.264	.338	.731	1.000	.642	.454	.243	.453	.491	-.121	.372	.527	.471	.493	.351
ZBBK	.025	-.022	.094	.122	.159	.343	.249	.431	.642	1.000	.720	.348	.579	.491	.158	.467	.689	.529	.523	.415
ZSIK	.109	.011	.179	.323	.325	.439	.244	.380	.454	.720	1.000	.276	.700	.540	.278	.609	.695	.581	.567	.500
ZPKK	.066	-.020	.098	.042	.006	.237	.406	.267	.243	.348	.276	1.000	.341	.440	.210	.222	.314	.302	.398	.284
ZPON	.086	.046	.155	.217	.209	.375	.379	.369	.453	.579	.700	.341	1.000	.486	.273	.535	.602	.528	.482	.532
ZSOU	.267	.008	.326	.370	.336	.447	.307	.425	.491	.491	.540	.440	.486	1.000	.223	.373	.524	.473	.542	.449
ZLOK	-.111	.010	-.147	-.011	-.028	.091	.230	-.031	.121	.158	.278	.210	.273	.223	1.000	.400	.315	.289	.449	.504
ZEPK	.030	.068	.115	.242	.185	.377	.238	.267	.372	.467	.609	.222	.535	.373	.409	1.000	.731	.645	.612	.617
ZTOK	.070	.060	.129	.265	.203	.399	.318	.352	.527	.689	.695	.314	.602	.524	.315	.731	1.000	.791	.748	.699
ZSKK	.055	.059	.135	.203	.177	.345	.345	.418	.471	.529	.581	.302	.528	.473	.289	.645	.791	1.000	.729	.707
ZIAP	.075	.084	.111	.275	.224	.407	.312	.350	.493	.523	.567	.368	.482	.542	.449	.612	.748	.729	1.000	.721
ZMAK	.044	.148	.029	.231	.160	.375	.215	.297	.351	.415	.500	.284	.532	.449	.504	.617	.699	.707	.721	1.000

### Faktorska analiza

Preko Bartlett-ovog testa testirana je mogućnost podvrgavanja primijenjenih varijabli bilo kakvom tipu faktorizacije. Na osnovu rezultata Bartlett-ovog testa (tabela 2) može se vidjeti da je nivo značajnosti Sig. 0,000 što potvrđuje da se dobijeni podaci mogu podvrgnuti faktorizaciji.

**Tabela 2. Bartlettov test**

KMO and Bartlett's Test	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.839
	Approx. Chi-Square
	1492.699
Bartlett's Test of Sphericity	df
	190
	Sig.
	.000

U tabeli 3 prikazani su karakteristični korijenovi i objašnjeni dijelovi zajedničke varijanse u primijenjenih varijabli. Faktorizacijom matrice interkorelacija primijenjenih varijabli i primjenom Gutman-Kaiserovog kriterija izolovano je pet latentnih dimenzija (faktora), koji objašnjavaju ukupno 73,42% zajedničke varijanse.

Pojedinačni doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse iznosi: za prvu glavnu komponentu 37,543 %, za drugu 17,136 %, za treću 7,789 %, za četvrtu 5,698 % i za petu

5,254% zajedničke varijance. Kao što se vidi najveći dio varijanse nosi prva i druga glavna komponenta.

*Tabela 3. Karakteristični korijenovi i objašnjeni dio zajedničke varijanse*

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	7.509	37.543	37.543	7.509	37.543	37.543	6.493
2	3.427	17.136	54.679	3.427	17.136	54.679	4.150
3	1.558	7.789	62.469	1.558	7.789	62.469	2.935
4	1.140	5.698	68.167	1.140	5.698	68.167	3.492
5	1.051	5.254	73.421	1.051	5.254	73.421	1.892
6	.766	3.832	77.253				
7	.754	3.769	81.022				
8	.621	3.107	84.129				
9	.554	2.768	86.897				
10	.452	2.262	89.159				
11	.403	2.017	91.176				
12	.366	1.831	93.007				
13	.305	1.523	94.530				
14	.245	1.223	95.753				
15	.221	1.107	96.861				
16	.188	.939	97.800				
17	.144	.721	98.521				
18	.118	.590	99.111				
19	.099	.497	99.608				
20	.078	.392	100.000				

**Legenda:** Total Variance Explained – Objašnjeno ukupno varijanse; Initial Eigenvalues – Inicijalne sopstvene vrijednosti; Exstracion Sums of Squared Loadings – Ekstrakcija sume zasićenih kvadrata; Component (C) – komponenta; Total – Ukupno; % of Variance - % varijanse; Cumulative % - Kumulativno %.

Analizom matrice sklopa (tabela 4) može se uočiti da najveće paralelne projekcije vektora manifestnih varijabli na prvi faktor imaju sljedeće varijable: marketinške aktivnosti kluba (ZMAK 0,882), edukativnim programima koje organizuje klub (ZEPK 0,860), kvalitetom takmičenja koje samostalno organizuje klub (ZTOK 0,843), kvalitetom sportskih kampova koje organizuje klub (ZSKK 0, 780), dostupnost informacija o aktivnostima i programima kluba (ZIAP 0,757), dostupnost stručnih informacija vezanih za pružanje usluga u klubu (ZSIK 0,636), lokacijom na kojoj se klub (teren) nalazi (ZLOK 0,633), ponuda sadržaja i programa koje klub pruža svojim korisnicima (ZPON 0,517). Najznačajnije paralelne projekcije vektora manifestnih varijabli na drugi faktor imaju sljedeće varijable: odnos trenera kluba prema

igračima (ZOTI 0,941), atmosferu koja vlada tokom treninga (ZATR 0,923), generalni kvaliteta svih usluga koje pruža klub (ZGKU 0,684), kvalitet stručnog rada (vođenje treninga) od strane trenera (ZKSR 0,654), stručnost trenera koji rade u klubu (ZSTR 0,624). Najznačajnije paralelene projekcije vektora manifestnih varijabli na treći faktor imaju sljedeće varijable: higijenu u prostorijama i prostorima za treniranje (ZHUK 0,760), higijenu svlačionica i kupatila (ZHSK 0,721), nivo bezbjednosti tokom treniranja i boravka u objektu kluba (ZBBK 0,504). Najznačajnije paralelene projekcije vektora manifestnih varijabli na četvrti faktor imaju sljedeće varijable: prostorni kapaciteti koje klub pruža za zadovoljenje vaših potreba za treninge (ZPKK 0,845), prostor u kome se pružaju usluge kluba (ZPRK 0,806), nivo bezbjednosti tokom treniranja i boravka u objektu kluba (ZBBK 0,408). Najznačajnije paralelene projekcije vektora manifestnih varijabli na peti faktor ima jedna varijabla koja se odnosi na zadovoljstvo brojem trenera koji rade u klubu (ZBTR 0,886).

Tabela 4 Matrica sklopa

	Component				
	1	2	3	4	5
ZMAK	.882				
ZEPK	.860				
ZTOK	.843				
ZSKK	.780				
ZIAP	.757				
ZSIK	.636				
ZLOK	.633		-.531		
ZPON	.517				
ZOTI		.941			
ZATR		.923			
ZGKU		.684			
ZKSR		.654			.533
ZSTR		.624			.532
ZHUK			.760		
ZHSK			.721		
ZBBK	.503		.504		
ZPKK				.845	
ZPRK				.806	
ZSOU		.358		.408	
ZBTR					.886

Analizom matrice strukture (tabela 5) može se uočiti da najveće ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na prvi faktor imaju sve varijable kao i u matrici sklopa (paralelne projekcije): marketinške aktivnosti kluba (ZMAK 0,855), edukativnim programima koje organizuje klub (ZEPK 0,825), kvalitetom takmičenja koje samostalno organizuje klub (ZTOK 0,887), kvalitetom sportskih kampova koje organizuje klub (ZSKK 0, 827), dostupnost informacija o aktivnostima i programima kluba (ZIAP 0,841), dostupnost stručnih informacija vezanih za pružanje usluga u klubu (ZSIK 0,748), lokacijom na kojoj se klub (teren) nalazi (ZLOK 0,578), ponuda sadržaja i programa koje klub pruža svojim korisnicima (ZPON 0,681). Međutim, u matrici strukture se uočava visoka ortogonalna projekcija varijable za procjenu nivoa bezbjednosti tokom treniranja i boravka u objektu kluba (ZBBK 0,650), koja nije imala značajnu paralelnu projekciju u matrici sklopa. Obzirom na visoke i dominantne projekcije navedenih varijabli **prvi izolovani faktor** se može definisati kao **mješoviti faktor sportskih usluga**. Ovako dobijene korelacije vektora manifestnih varijabli i prvog faktora u matrici strukture još više potvrđuju strukturu prvog faktora koja je dobijena u matrici sklopa. Najveće korelacije vektora manifestnih varijabli sa prvim faktorom imaju varijable na osnovu kojih se procjenjuje zadovoljstvo korisnika kvalitetom organizacije takmičenja i sportskih kampova, te marketinškom aktivnosti kluba i dostupnosti informacija o aktivnosti kluba. Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na **drugi izolovani faktor** imaju sljedeće varijable: odnos trenera kluba prema igračima (ZOTI 0,930), atmosferu koja vlada tokom treninga (ZATR 0,929), generalni kvaliteta svih usluga koje pruža klub (ZGKU 0,678), kvalitet stručnog rada (vođenje treninga) od strane trenera (ZKSR 0,751), stručnost trenera koji rade u klubu (ZSTR 0,746). S obzirom na visoke i dominantne projekcije navedenih varijabli **drugi izolovani faktor** se može definisati kao **faktor stručnih kvaliteta trenera u klubu**. Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na **treći izolovani faktor** imaju sljedeće varijable: higijenu u prostorijama i prostorima za treniranje (ZHUK 0,807), higijenu svlačionica i kupatila (ZHSK 0,800), te se treći izolovani faktor može definisati kao **faktor higijenskih uslova u klubu**. Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na **četvrti izolovani faktor** imaju sljedeće varijable: faktor imaju sljedeće varijable: prostorni kapaciteti koje klub pruža za zadovoljenje vaših potreba za treninge (ZPKK 0,845), prostor u kome se pružaju usluge kluba (ZPRK 0,806), subjektivni osjećaj prilikom boravka i korišćenja usluga kluba (ZSOU 0,4585). Četvrti izolovani faktor se može definisati kao **faktor prostornih kapaciteta kluba** za pružanje sportskih usluga. Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na **peti izolovani faktor** ima jedna varijabla za procjenu zadovoljstva brojem trenera koji rade u klubu (ZBTR 0,862), koji se ne može smisleno interpretirati i u stvari predstavlja **matematički artefakt**. Posmatrajući matricu strukture (tabela 5) vidljivo je da su rezultati vrijednosti koeficijena značajnosti pojedinih varijabli na izolovanim glavnim komponentama komplementarni rezultatima iz matrice sklopa (tabela 6).

Tabela 5. Matrica strukture

	Component				
	1	2	3	4	5
ZTOK	<b>.887</b>		.393	.381	
ZMAK	<b>.855</b>			.380	
ZIAP	<b>.841</b>			.497	
ZSKK	<b>.827</b>		.359	.401	
ZEPK	<b>.825</b>				
ZSIK	<b>.748</b>	.406	.459	.324	
ZPON	<b>.681</b>		.404	.468	
ZBBK	<b>.650</b>		.643	.352	
ZLOK	<b>.578</b>		-.352	.391	
ZOTI		<b>.930</b>			
ZATR		<b>.929</b>			
ZKSR		<b>.751</b>			.685
ZSTR		<b>.746</b>			.665
ZGKU	.425	<b>.678</b>		.373	
ZHUK	.340		<b>.807</b>	.402	
ZHSK	.505		<b>.800</b>	.404	
ZPKK	.319			<b>.820</b>	
ZPRK	.313			<b>.797</b>	
ZSOU	.529	.475	.442	<b>.585</b>	
ZBTR					<b>.862</b>

U tabeli 6 prikazana je međusobna povezanost izolovanih faktora. Analizom date tabele se vidi da je povezanost između izolovanih faktora osrednja, a najveća povezanost je između prvog i četvrtog izolovanog faktora (0,437), zatim između prvog i trećeg (0,242), između drugog i petog (0,222). Dobijeni rezultati ukazuju da je za pružanje kvalitetnih sportskih usluga kluba pored stručnosti i dovoljnog broja trenera potrebno imati dobre materijalne i higijenske uslove za treniranje.

**Tabela 6.** Matrica interkorelacije izolovanih faktora

Component	1	2	3	4	5
1	1.000	.215	.242	.437	-.075
2	.215	1.000	.167	.088	.222
3	.242	.167	1.000	.205	-.061
4	.437	.088	.205	1.000	-.088
5	-.075	.222	-.061	-.088	1.000

## ZAKLJUČAK

Osnovni ciljistraživanja odnosi se na utvrđivanje i definisanja faktora kvaliteta sportske usluge u fudbalskom klubu na osnovu mišljenja aktivnih članova kluba. Uzorak od 107 ispitanika izvučen je iz populacije roditelja djece Fudbalskog kluba "Sloboda" iz Novog Grada, Bosna i Hercegovina (86 muškog i 21 ženskog pola). Sa svim ispitanicima obuvaćenim istraživanjem izvršeno je anketiranje putem online upitnika i skale sociološkog tipa, u periodu septembar-oktobar 2020.

U cilju utvrđivanja i definisanja faktora kvaliteta sportske usluge u fudbalskom klubu na osnovu mišljenja aktivnih članova kluba primijenjena je faktorska analiza. Rezultati i analiza matrice interkorelacija i Bartlett-ov test su bili polazna osnova za primjenu faktorske analize.

Primjenom faktorske analize izolovano je 5 faktora sa čistom i jasno definisanom strukturom i različitim pojedinačnim doprinosom u objašnjenju ukupne zajedničke varijanse (73,421%): prvi izolovani faktor definisan kao mješoviti faktor sportskih usluga (37,543%), drugi izolovani faktor definisan kao faktor stručnih kvaliteta trenera u klubu (17,136%), treći izolovani faktor definisan kao faktor higijenskih uslova u klubu (7,789%), faktor prostornih kapaciteta kluba (5,698 %) i matematički antefarkt (5,524%).

Dobijeni rezultati mogu biti od koristi u budućim istraživanjima u procjeni kvaliteta sportskih usluga od strane korisnika i praktičnu primjenu mogu imati u poboljšanju pružanja sportskih usluga u klubu.

U prostoru stavova korisnika sportskih usluga u školi fudbala detektovano je pet latentnih dimenzija na osnovu percepcije roditelja djece koji pohađaju školu. Izolovani faktori se mogu definisati kao: mješoviti faktor sportskih usluga, faktor stručnih kvaliteta trenera u klubu, faktor higijenskih uslova u klubu, faktor prostornih kapaciteta kluba i faktor matematički antefarkt. Dobijeni rezultati mogu pomoći u daljnjem radu klubu u smislu ciljanog djelovanja na poboljšanje faktora koji se tiču kvaliteta usluge i kao podloga budućim istraživanjima koji se bave procjenom kvaliteta usluga u sportskim organizacijama.

## LITERATURA

- Baban, L. J., & Kesić, T. (1998). Poslovni marketing. *Business to business*, Zagreb.
- Castillo-Rodriguez, A., Onetti-Onetti, W., & Chinchilla-Minguet, J. L. (2019). Perceived quality in sports centers in southern Spain: a case study. *Sustainability*, 11(14), 3983.
- García-Fernández, J., Gálvez-Ruiz, P., Fernández-Gavira, J., Vélez-Colón, L., Pitts, B., & Bernal-García, A. (2018). The effects of service convenience and perceived quality on perceived value, satisfaction and loyalty in low-cost fitness centers. *Sport Management Review*, 21(3), 250-262.

- Nešić, M. B., & Zubanov, V. T. (2015). Satisfaction of the users of sport services as a factor of loyalty to sports organisations. *Poslovna ekonomija*, 9(1), 335-354.
- Nešić, M., & Lolić, V. (2008). *Osnove menadžmenta u sportu*. Panevropski univerzitet "Apeiron".
- Nešić, M., Ahmetović, Z., Srdić, V., & Badrić, M. (2017). Evaluation of the HEDUQUAL Scale Intended for Assessment of Students' Perceptions of Service Quality in Higher Education Institution in Vojvodina. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 19(3), 867-889.
- Nešić, M., Dačić, D., & Srdić, V. (2014). Korisnička percepcija sistema sportskih usluga karate kluba/Users' Perception of a Sports Service System in a Karate Club. *Sportske nauke i zdravlje*, 8(2), 121.
- Srdić, V. (2009). *Trenažni proces kao faktor sportskog menadžmenta*. (Magistarski rad). Banja Luka: Panevropski Univerzitet "Apeiron".
- Srdić, V., & Lolić, V. (2011). Faktorska struktura organizacije plesnog kluba. *Sportske nauke i zdravlje*, 2(2).
- Srdić, V., & Nešić, M. (2021). Valorization of a Questionnaire Intended for Measuring the Quality of Dance Club Services. *Sport Science and Health*, 21(1), 74-85.
- Srdić, V., Nešić, M., & Radoš, L. (2016). Evaluation of sports and recreational services in a local community based on users' perception. *Acta Kinesiologica*, 10(2), 93-10.

## FACTORS OF CUSTOMER PERCEPTION OF QUALITY OF SPORTS SERVICES IN FOOTBALL CLUB

Velibor Srdic<sup>1</sup>, Djordjo Bjeljac<sup>1</sup>, Milan Nestic<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Sports Sciences, Pan-European University "Apeiron" Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup>Faculty of Sports and Tourism, Educons University, Novi Sad, Serbia

**ABSTRACT:** The research was conducted with the aim of defining the factors of the quality of sports services in the football club based on the opinions of active members of the club. The sample consisted of 107 parents of children from the Football Club "Sloboda" from Novi Grad, BiH (86 males and 21 females). The survey was conducted through an online questionnaire and sociological type scale, in the period September-October 2020. The results and analysis of the intercorrelation matrix and the Bartlett test were the starting point for applying factor analysis, which was used to determine and define factors of perception of quality of sports services. Factor analysis isolated 5 factors with a clean and clearly defined structure and different individual contributions in explaining the overall common variance: mixed factor of sports services (37.543%), factor of professional qualities of coaches in the club (17.136%), factor of hygienic conditions in the club (7.789%), club space capacity factor (5.698%) and mathematical error (5.524%). The obtained results can be useful in future research in assessing the quality of sports services by users and can have practical application in improving the provision of sports services in the club.

**Keywords:** quality, sports service, football, users.



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 797.21:159.922.7-053.9

Pregledni rad

## EFEKTI PROGRAMA ZDRAVSTVENOG VJEŽBANJA U VODI NA POBOLJŠANJE PSIHIČKOG STATUSA STARIJIH OSOBA

Dragan Krivokapić<sup>1</sup>, Danilo Bojanić<sup>1</sup>, Milovan Ljubojević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore

**Apstrakt:** U mnogim naučnim radovima je potvrđeno da redovno, organizovano, zdravstveno usmjereno rekreativno vježbanje doprinosi poboljšanju kardio-vaskularne i respiratorne funkcije, jačanju lokomotornog aparata, aktivaciji većine organskih sistema uz mnoge druge benefite na zdravstveni status starijih osoba. Znatno manji broj naučnih radova je posvećen uticaju redovnog, organizovanog rekreativnog vježbanja na poboljšanje psihičkog statusa starijih osoba. Može se reći da je najmanje naučnih istraživanja ove vrste realizovano u vodenoj sredini, iako je poznato da organizovano vježbanje u vodenoj sredini nosi najmanji rizik od mogućih povreda, padova ili preloma kostiju kod starijih osoba koje zbog promjena u strukturi kostiju izazvanih starošću mogu biti manje fleksibilne i sklone prelomima. Vježbanje u vodi, osim što se obavlja u prijatnoj sredini doprinosi i osjećaju manjeg opterećenja prilikom aktivnosti zbog prividnog umanjenja težine tijela i korištenih rekvizita usljed dejstva vode koje objašnjava Arhimedov zakon. Iz tog razloga, ovaj rad je posvećen analizi pozitivnih uticaja organizovanog, zdravstveno usmjerenog rekreativnog vježbanja u vodi na psihički status starijih osoba kroz pregled nekih istraživačkih studija i iskustva autora ovog rada.

**Ključne riječi:** psihički status, vježbanje u vodi, starije osobe, zdravlje.

### UVOD

Svjetska populacija ubrzano stari, a predviđa se da će broj osoba starijih od 65 godina dostići 1,5 milijardi do 2050. godine. Pretpostavlja se da će 20% njih imati mentalna oboljenja kao što su demencija, depresija, anksioznost i sl., često komplikovana fizičkim i psihosocijalnim komorbiditetima (WHO, 2017). Naše neurobiološko razumjevanje stanja mentalnog zdravlja u starijem životnom dobu značajno se poboljšalo u posljednjih nekoliko decenija ali je ipak uočljiva nedovoljno realizovana primjena dostignutih saznanja u ovoj oblasti zdravstvene zaštite (UN Rights Expert, 2017). U tom smislu je i formulisana „Konvencija UN o pravima starih ljudi“ sa ciljem da se smanji teret starenja, psihičkih tegoba i nesposobnosti koji prožima gotovo svaki aspekt života starijih osoba. Decenija zdravog starenja UN-a (2021–2030) ukazuje na potrebu da svi stari ljudi uživaju u miru, prosperitetu i zdravom okruženju (WHO, 2021).

Novija istraživanja u ovoj oblasti fokusirana su na markere mentalnog zdravlja, koji odražavaju uobičajene patofiziološke procese, povezane sa gubitkom funkcionalne autonomije i povećanim oksidativnim stresom za koje se smatra da su uključeni u procese nastanka i razvoja depresije (Vucić, 2015). Psihosocijalni stresori, sedentarni način života i niska funkcionalna



autonomija mogu narušiti funkcionisanje nervnih ćelija pa su prepoznati su kao značajni aspekti u prevenciji i liječenju depresije 3,4,7.

Poznato je da smanjena fizička aktivnost može značajno da doprinese povećanju nivoa depresije More, K. et al. (1990). S druge strane, redovno fizičko vježbanje utiče na umanjjenje simptoma depresije i time doprinosi poboljšanju mentalnog zdravlja Brocardo, P., et al. (2012). Pored toga, fizičko vježbanje olakšava i stimuliše socijalnu interakciju sa benefitima koji se odnose na kvalitet života. Za umanjjenje i ublažavanje ovih poremećaja potreban je provjeren i efikasan pristup koje bi mogao donijeti optimalnu korist i za fizičko i za mentalno zdravlje u ovoj osjetljivoj grupi pacijenata a pritom otkloniti ili svesti na minimum eventualne negativne efekte opterećenja na lokomotorni aparat kao i kardiovaskularni sistem. De Matos, D., et al. (2017).

Specifičnost vježbanja u vodi za starije osobe ogleda se u svom blagotvornom uticaju na raspoloženje kao i organske sisteme ali i po brojnim rehabilitacionim svojstvima. Neke od prednosti vježbanja u vodi ogledaju se u sljedećem:

- voda prividno umanjuje težinu tijela a samim tim i opterećenje kičmenog stuba i zglobova, što vježbanje u vodi čini bezbjednijim od vježbanja izvan vode;
- uticaj gravitacije u vodi je prividno manji što omogućava lakše kretanje u njoj i lakše izvođenje pojedinačnih pokreta – sa ili bez opterećenja;
- pritisak vode pomaže da se srce manje opterećuje, posebno u aktivnosti venskog krvotoka-zbog manjeg otpora usljed prividnog umanjenja sile gravitacije;
- respiratorni sistem povećava funkcionalne sposobnosti zbog jačanja međurebarnih mišića koji šire i skupljaju grudni koš prilikom procesa respiracije;
- boravak u vodi razvija prijatno i opuštajuće raspoloženje koje doprinosi relaksaciji od svakodnevnog stresa (Neiva, H., et al. 2018).

Iako su sprovedene mnoge pregledne studije o fizičkim prednostima vježbi u vodenoj sredini, studije o njenim psihološkim prednostima su rijetke. Stoga je cilj ovog integrativnog pregleda bio da sublimira psihološke efekte vježbi u vodenoj sredini kod starijih osoba koje bi trebale naći primjenu u zdravstvenim ustanovama, rehabilitacionim i rekreativnim centrima da u okviru svojih usluga starijoj populaciji ponude organizovane programe vježbanja u vodi.

## METOD RADA

U novije vrijeme realizovani su relativno malobrojni istraživački zdravstveno usmjereni programi vježbanja u vodenoj sredini koji su uglavnom dali afirmativne rezultate na umanjjenje raznih psihičkih tegoba osoba starije životne dobi. Rezultati nekih istraživačkih studija te vrste su predstavljeni u nastavku ovog rada.

U studiji Aidar, F., et al. (2006) autori su sproveli istraživanje sa ciljem da utvrde vezu između bavljena fizičkim aktivnostima u vodi i funkcionalne autonomije starijih osoba. Proučavane su dvije grupe, eksperimentalna grupa sastavljena od 15 osoba starosti  $66,8 \pm 4,8$  godina i kontrolna grupa sa 13 osoba starosti  $69,2 \pm 4,7$  godina. Eksperimentalna grupa je 12 nedjelja vježbala u vodi. Kontrolna grupa nije učestvovala u programu vježbanja u vodi. Grupe su procjenjene prije i poslije eksperimentalnog programa; takođe je izvršena evaluacija između grupa. Korišćen je upitnik „FIM - Functional Independence Measure“ – (Mjera funkcionalne nezavisnosti). Utvrđene su značajne razlike u većini psiholoških varijabli između pred i post testova za eksperimentalnu grupu. Zaključak: Fizička aktivnost koja se realizovala u vodenoj sredini se pokazala važnom za starije ljude u značajno povećanoj socijalnoj integraciji i

interakciji, boljoj memoriji, efikasnijem rješavanju problemskih situacija i ukupnim kognitivnim skorom. Takođe, utvrđeno je i značajno unapređenje društvenosti, samostalnost za obavljanje svakodnevnih zadataka što je sveobuhvatno doprinijelo unapređenju kvaliteta života populacije starijih osoba koje su učestvovala u eksperimentalnom programu vježbanja u vodi tokom 12 nedjelja.

Autori studije, slične prethodnoj, Matsouka et al. (2012), bavili su se ispitivanjem efikasnosti tronedjeljnog dnevnog programa fizičke aktivnosti u toploj vodi na otvorenom na stanje raspoloženja i pokretljivost zglobova kod 31 zdrave starije osobe starosti između 60 i 82 godine. Varijable koje obuhvataju raspoloženje bile su revitalizacija pozitivnog raspoloženja i osjećaj spokoja dok je pokretljivost zglobova fokusirana na fleksibilnost ramena. Ispitanici su raspoređeni u jednu grupu za vježbanje (n=20) i jednu kontrolnu grupu (n=11). Grupa za vježbanje je 20 uzastopnih dana učestvovala u programu vodenih vježbi od 45 minuta dnevno u toploj vodi, dok kontrolna grupa nije učestvovala ni u kakvoj organizovanoj vježbi. Ispitanici su prethodno i naknadno testirani na varijable stanja raspoloženja, osjećanja spokoja i fleksibilnosti ramena.

Dobijeni rezultati pokazuju da su starije osobe koje su učestvovala u programu vježbi u vodi na otvorenom imale značajna poboljšanja u pozitivnom raspoloženju ( $z=2,4$ ,  $p<.05$ ), osjećanju spokoja ( $z=2,8$ ,  $p<.05$ ), fleksibilnost ramena ( $t=9.25$ ,  $p<.05$ ). U kontrolnoj grupi nisu uočene značajne promjene ovih varijabli. Rezultati su otkrili značajne razlike između pre- i post-testa za eksperimentalnu grupu u pogledu četiri subskele stanja raspoloženja. Nasuprot tome, nije bilo promjena u stanju raspoloženja kod kontrolne grupe na pre- i post- testiranju ni na jednoj od 4 subskele. Nakon 45-minutnog dnevnog programa vježbi u vodi tokom 20 uzastopnih dana, došlo je do značajnog povećanja praćenih varijabli stanja raspoloženja za eksperimentalnu grupu, dok kontrolna grupa nije pokazala nikakve promjene tokom istog perioda.

Ovi rezultati su u skladu sa zaključcima prethodnih studija u kojima se izvještava o promjenama u aspektima psihološkog blagostanja nakon realizovanog programa fizičkog vježbanja u vodenoj sredini.

Autor Jee-Hye Yoo, (2020), navodi da iako su sprovedene mnoge pregledne studije o fizičkim prednostima vježbi u vodenoj sredini, pregledne studije o njenim psihološkim prednostima su rijetke. Stoga je cilj ovog integrativnog pregleda bio da istraži psihološke efekte vježbi u vodi kod starijih osoba. U ovoj studiji su obuhvaćena ona istraživanja koja su ispitivala psihološke efekte vježbi u vodenoj sredini kod osoba starijih od 60 godina. Kriterijume je ispunilo ukupno 18 studija. Zaključak: nalazi ovog pregleda sugerišu da vježbanje u vodi može efikasno da poboljša kvalitet života pojedinaca, popravi raspoloženje, umanja depresiju i anksioznost i smanji psihičku napetost. Pored toga, rezultati ove studije pokazuju da je vježbanje u vodenoj sredini primjereno i za zdrave starije odrasle osobe i za one sa hroničnim bolestima.

Shibata, Y., et al. (2012), su ispitivali efekte vježbanja u vodi na psihičko i fiziološko zdravlje. Primjenjeno je randomizovano kontrolisano ispitivanje. Dvadeset sedam subjekata je nasumično raspoređeno u eksperimentalnu grupu uključenu u program vježbanja u vodi (n = 15) i kontrolnu grupu (n = 12). Sekcija vježbi u vodi sastojala se od 45 minuta po sesiji, 1 sesija nedeljno, tokom 10 nedelja. Prikupljeni su podaci o fiziološkim zdravstvenim indikatorima i testovi indikatora psihološkog zdravlja kojima su prikupljene informacije o indikatorima psihološkog zdravlja: kratka forma stanja raspoloženja, skala za samoocjenjivanje depresije i kratki upitnik o zdravlju sa 8 stavki (SF-8). Zaključak: na osnovu dobijenih rezultata ova studija

je pokazala da je vježbanje u vodi imalo značajne efekte u poboljšanju psihičkog zdravlja kao i fizioloških pokazatelja koji su mjereni.

Barbosa, B., et al. (2019), navode „da proces starenja najčešće utiče na kvalitet života starijih osoba. Grupno fizičko vježbanje se pojavljuje kao podesna metoda za poboljšanje kvaliteta života ove populacije“. U njihovom radu cilj je bio procijeniti kvalitet života u grupi starijih osoba koje su podvrgnute 12-nedeljnom programu vježbanja u vodi, dva puta nedjeljno po jedan sat u sesiji. Primjenjen je sljedeći metod rada: Dvadeset osam starijih osoba ( $66,0 \pm 5,8$  godina,  $29,6 \pm 3,6$  kg/m<sup>2</sup>) je uključeno na 12-nedeljni program vodene obuke (2 puta nedjeljno, 1 sat/sesija). Kvalitet života starijih osoba procenjjivan je testom Svjetske zdravstvene organizacije: Kvalitet života starijih osoba (VHOKOL-OLD). Rezultati: Program vodenog treninga uticao je na značajna poboljšanja u ukupnom rezultatu kvaliteta života (inicijalni rezultat u odnosu na 12-nedeljni tretman:  $83,2 \pm 8,5$  naspram  $86,6 \pm 10,3$ ,  $p = 0,02$ ) i u aspektima koji se odnose na „prošle, sadašnje i buduće aktivnosti“ (inicijalni rezultat naspram rezultata dobijenog nakon 12 nedelja:  $79,9 \pm 16,4$  naspram  $85,7 \pm 16,6$ ,  $p = 0,04$ ) dok je aspekt: „društveno učešće“ pokazao tendenciju poboljšanja nakon 12 nedelja programa vodenog treninga (inicijalni rezultat u odnosu na 12-nedeljni:  $74,8 \pm 19,1$  naspram  $77,7 \pm 21,5$ ,  $p = 0,05$ ). (osnovna vrijednost u odnosu na 12 nedelja:  $0,90 \pm 0,07$  vs  $0,89 \pm 0,08$ ;  $p < 0,05$ ). Tokom 12 nedelja programa vježbanja u vodi, raspoređenih u 2 popodneve sesije nedjeljno (16:00-17:00 časova) u trajanju od 1 sat svaka sesija programa vodenog treninga bila je podijeljena u 3 faze: zagrijavanje, glavni dio i smirivanje. Zagrijavanje i smirivanje su trajali po 10 minuta, a glavni dio je trajao oko 40 minuta. Faza zagrijavanja se izvodila vježbama kao stacionarno trčanje i pokretima koji su propisani za glavni dio sesije kako bi se učesnici upoznali sa vježbama. Glavni dio treninga u vodi bio je sastavljen od 4 serije od 6 vježbi, pri čemu je svaka vježba trajala približno 1 minut i 30 sekundi. Za smirivanje su korištene lake rekreativne vježbe na vodi u cilju veće društvene interakcije među učesnicima programa. Sve korištene vježbe u ovoj studiji usmjerene su na istovremeni rad donjih i gornjih ekstremiteta. Za povećanje otpora vode korišćeni su plovcici sa lopaticom. Program vježbanja u vodi izveden dva puta nedjeljno 1h po sesiji uticao je na značajna poboljšanja u ukupnom rezultatu pokazatelja kvaliteta života.

## DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Imajući u vidu rezultate navedenih studija moglo bi se preporučiti zdravstvenim ustanovama, rehabilitacionim i rekreativnim centrima da u okviru svojih usluga starijoj populaciji ponude organizovane programe vježbanja u vodi. Učešće starijih ljudi u ovakvim programima rezultira značajnim poboljšanjima u psiho-fizičkom stanju, što olakšava njihov učinak u uobičajenim aktivnostima svakodnevnog života i omogućavajući im da zadrže samostalan način života. Osim toga, njihovo učešće u ovakvim programima doprinosi povećanju stepena njihove socijalizacije i osjećaja prihvaćenosti. Vježbe u vodi mogu biti značajna kratkoročna strategija za samoregulaciju raspoloženja kod starijih ljudi, izazivajući sreću, spokoj, prijatan umor i istovremeno inicirajući progresivno poboljšanje opšteg fizičkog i psihičkog zdravlja.

Vježbanje u vodi sa starijim osobama treba obavljati u plićem dijelu bazena u kojem će se svi učesnici osjećati sigurno zbog stabilnog oslonca na podlogu i blizine stepenica za izlazak iz bazena, pri čemu nivo vode ne bi trebao prelaziti visinu kukova kod najnižeg vježbača/ice.

Za vježbanje treba odabrati bazene sa kosim dnom, koji omogućavaju izbor nivoa vode koji najbolje odgovara individualnim karakteristikama svakog vježbača/ice. Takođe, iz istih razloga, prilikom organizovanja rekreativnih – zdravstveno usmjerenih aktivnosti u morskoj ili jezerskoj vodi, tokom ljetnjeg perioda, treba odabrati pjeskovite plaže sa pješćanim dnom blage nagnutosti što omogućava da se nivo vode postepeno povećava. Pri tome je potrebno voditi računa da se termini za vježbanje određuju izvan vremenskog perioda od 11-16h kada je dejstvo ultra ljubičastih i infra crvenih sunčevih zraka posebno izraženo i može izazvati zdravstvene probleme. Ista preporuka važi i za vježbanje u bazenima otvorenog tipa.

## LITERATURA

- Aidar, F., Reis, A., Carneiro V., Leite, A., (2006). Elderly and old adult: aquatic physical activities and functional autonomy. *Fit Perform J.* ;5(5):271–6.
- Barbosa, B., Santos, R., Chaves, A., Brindeiro, N., Pereira, T., Silva, A., Soares, L., & Brasileiro-Santos, M., (2019). Self-related quality of life of elderly submitted to a 12-week aquatic training program. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(2), 281-291.
- Brocardo, P., Boehme, F., Patten, A., Cox, A., Gil-Mohapel, J., Christie, Br.. (2012). Anxiety- and depression-like behaviors are accompanied by an increase in oxidative stress in a rat model of fetal alcohol spectrum disorders: protective effects of voluntary physical exercise. *Neuropharmacology*. 62(4) doi: 10.1016/j.neuropharm.2011.10.006.
- De Matos D, Mazini Filho M, Moreira O, De Oliveira C, De Oliveira Venturini G, Da Silva-Grigoletto M, et al. (2017) Effects of eight weeks of functional training in the functional autonomy of elderly women: a pilot study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(3):272–7.
- Jee-Hye Yoo, (2020). The psychological effects of water-based exercise in older adults: An integrative, review. *Geriatric Nursing*, 3, 717-723
- Matsouka Ourania, Yfantidou Georgia, Trigonis Ioannis, Michailidou Marina. (2012). Psychological and Physiological Effects of Aquatic Exercise Program Among the Elderly. *The Sport Journal* ISSN: 1543-9518, Vol. 24
- Moore, K., Babyak, M., Wood, C., Napolitano M., Khatri P., Craighead W., et al. (1999) The Association Between Physical Activity and Depression in Older Depressed Adults. *J Aging Phys Act*. 7(1):55–61. doi: 10.1123/japa.7.1.55.
- Neiva, H., Fafl, L., Izquierdo, M., Marques, M., Marinho, D., (2018). The effect of 12 weeks of water-aerobics on health status and physical fitness: an ecological approach. *PLoS One*. 13(5):e0198319.
- Rabheru K. The spectrum of ageism, mentalism, and ableism: expressions of a triple jeopardy. *Am J Geriatr Psychiatry*. (2021). doi: 10.1016/j.jagp.2021.06.019
- Shibata Y, Hajasaka S, Goto Y, Ojima T. (2012). Effects of water exercise on physiological and psychological health in the Japanese: Kawane Spa Study *Int Sport Med J*. 13: 190-202
- Vucic Lovrencic, M. Pibernik-Okanovic M., Sekerija, M., Prasek, M., Ajdukovic, D., Kos, J., et al. (2015). Improvement in Depressive Symptoms Is Associated With Reduced Oxidative Damage and Inflammatory Response In Type 2 Diabetic Patients with Subsyndromal Depression: The Results of a Randomized Controlled Trial Comparing Psychoeducation, Physical Exercise, and Enhanced Treatment as Usual. *Int J Endocrinol*. 2015;2015:210406. doi: 10.1155/2015/210406.
- World Health Organization. Mental Health of Older Adults. (2017). Available online at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>
- World Needs “Revolution” in Mental Health Care—UN Rights Expert. (2017) Available online at: <https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=21689>
- World Health Organization. (2021). *UN Decade of Healthy Ageing 2021-2030 (N.d.)*. Available online at: <https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing#:~:text=The%20United%20Nations%20Decade%20of,improve%20the%20lives%20of%20older>

## EFFECTS OF ORGANIZED HEALTH-ORIENTED EXERCISE PROGRAMS IN WATER ON IMPROVING THE MENTAL STATUS OF THE ELDERLY

**Dragan Krivokapić<sup>1</sup>, Danilo Bojanić<sup>1</sup>, Milovan Ljubojević<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Sports and Physical Education, University of Montenegro

**Abstract:** Many scientific papers have confirmed that regular, organized - health-oriented recreational exercise contributes to improving cardiovascular and respiratory function, strengthening the locomotor system, activation of most organ systems and many other benefits to the health status of the elderly. A much smaller number of scientific papers are dedicated to the impact of regular, organized recreational exercise on improving the mental status of the elderly. It can be said that the least scientific research of this type has been conducted in the aquatic environment, although it is known that organized exercise in the aquatic environment carries the lowest risk of possible injuries, falls or bone fractures in the elderly whose bone structure is less flexible and prone to fractures due to their age. Exercise in the water, in addition to being performed in a pleasant environment, also contributes to the feeling of less load during the activity due to the apparent reduction of body weight and used props due to the effects of water, which is explained by Archimedes' law. For this reason, this paper is dedicated to the analysis of the positive effects of organized - health-oriented recreational exercise in water on the psychological status of the elderly through a review of some research studies and experience of the author of this paper.

**Key words:** mental status, water exercise, elderly, health.



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087:796.3

Pregledni rad

## UTICAJ BRZINE NA REZULTATE SITUACIONE MOTORIKE KOD FUDBALERA

Darko Božić<sup>1</sup>, Osmo Bajrić<sup>1</sup>, Oliver Krička<sup>1</sup>, Nikola Ilić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Panevropski Univerzitet "Apeiron", Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

**SAŽETAK:** Osnovni cilj rada bio je da se na temelju radova koji su publikovani u periodu od 2010. do 2018. godine prikažu rezultati koji se odnose na utvrđivanje uticaja brzine na izvedbu situaciono-motoričkih sposobnosti fudbalera.

U objavljenim radovima brzina se tretira kao jedna od najbitnijih motoričkih sposobnosti koja direktno utiče na izvedbu situaciono-motoričkih sposobnosti.

Autori su došli do zaključka da uspješnost u fudbalskoj igri zavisi od analiziranih antropoloških karakteristika, odnosno na osnovu vrijednosti pojedinih motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti moguće je procijeniti uspješnost pojedinog fudbalera u igri.

Brzina se može poboljšati pomoću vježbi za razvoj brzine, kao i pomoću SAQ treninga (brzina, agilnost i eksplozivnost).

Elektronske baze podataka koje su korištene prilikom izrade preglednog rada su sljedeće: ResearchGate, Google Scholar, PubMed Scopus i SCI. Radovi su odabrani na osnovu više kriterijuma: vrste studije, rezultata, starosne grupe.

**Ključne riječi:** motoričke sposobnosti, fudbal, brzina, situaciona motorika

### UVOD

Uspjeh u bilo kojoj kineziološkoj aktivnosti, a to se odnosi i na fudbalsku igru, zavisi od velikog broja antropoloških karakteristika i sposobnosti koje su međusobno povezane. Među faktorima koji poboljšavaju antropološki status igrača i značajno utiču na njegov uspjeh svakako da posebno mjesto zauzimaju motoričke i situaciono – motoričke sposobnosti, kao i nivo usvojenosti elemenata tehnike fudbalske igre, kognitivne sposobnosti i konativne karakteristike, motivacija, sociološki status i dr. Svakako da među tim faktorima značajno mjesto zauzima i trening kao transformacioni proces. Za postizanje vrhunskih fudbalski rezultata neophodno je potpuno, uzajamno prožimanje najviših nivoa tehničke, taktičke, fizičke i psihološke pripremljenosti. Međusobna korelacija ovih komponenti ima za cilj svestranu pripremu, kako pojedinaca, tako i cijle ekipe (Bompa, 2006).

Za fudbal su karakteristične brojne i raznovrsne radnje, složene, dinamičke aktivnosti, koje se izvode u varijabilnim situacijama, sa i bez lopte u uslovima kada igrači protivničke ekipe pojedinačno ili u saradnji pokušavaju da ometaju izgradnju napada ili da dođu u posjed lopte.

Brzina fudbalera pretstavlja složenu motoričku sposobnost sastavljenu od različitih antropoloških sposobnosti: opažanje, predviđanje, odlučivanje, reakcija... Očigledno je da na sva četiri segmenta fudbalske igre, posjed lopte, posjed lopte protivnika, tranzicija po osvojenoj i izgubljenoj lopti, zavise od navedenih antropoloških sposobnosti koji su vezani za brzinu kao motoričku sposobnost. (Gardašević, Bjelica 2014). Fudbaleri u savremenom fudbalu koji su sposobni da u što kraćem vremenskom periodu pređu određenu udaljenost, i da imaju sposobnost ponavljanja, su u prednosti nad ostalim učesnicima u igri, a njihova izvedba direktno utiče na tehničko-taktičke zadatke koje pred njih postavlja savremeni fudbal.

### **Definisanje brzine kao motoričke sposobnosti**

Pod brzinom kao pojmom iz fizike podrazumjeva se odnos između puta i vremena potrebnog za njegovo prelaženje i, kao fizička veličina, izražava se mjernom jedinicom metar u sekundi (m/s).

Pod brzinom u antropomotoričkom smislu podrazumjeva se sposobnost izvođenja pokreta ili kretanja maksimalno mogućom brzinom za date uslove, pri čemu se pretpostavlja da spoljašnji otpor nije veliki i da aktivnost ne traje dugo, kako ne bi došlo do zamora (Zaciorski, 1969).

Prema M. Gajić (1985), brzina je "sposobnost reagovanja na neki signal ili vršenje pokreta i jednostavnih kretanja za najkraće moguće vrijeme.

Pod brzinom u antropomotoričkom smislu, podrazumijeva se sposobnost, svojstvo ili osobina čovjeka da izvrši motoričku aktivnost u minimalnom vremenu u datim uslovima (Nićin, Lolić, 2010).

Brzina se ne može treningom mnogo razviti već samo ako je primijenjena na konkretnu sportsku aktivnost, a to znači da se trening brzine svodi pretežno na stvaranje uslova (usavršavanje tehnike i koordinacionih sposobnosti, razvoj eksplozivne snage i sl.), kako bi se čovjekova prirodna brzina mogla što optimalnije ispoljiti kroz određenu strukturu kretanja sportskih aktivnosti. To konkretno znači, da se tehnika mora prilagoditi urođenoj brzini čovjeka, uz razvoj i svih relevantnih motoričkih sposobnosti, koji su sadržani u strukturi određene sportske aktivnosti, sve dotle dok nisu izolovani (suvišni) pokreti.

Brzina je često odlučujući faktor u pogledu kreiranja šansi i postizanja golova, ali i je presudna i kog razgradnje protivničkih napada, i sprečavanja protivnika da postigne gol. Važnost brzine, kao motoričke sposobnosti, uticala je na to da se brzina redovno testira u fudbalu kako bi se mjerio napredak u treningu, a u ranim uzrastima i kako bi se otkrili potencijalno perspektivni fudbaleri.

## **METOD RADA**

### **Prikupljanje podataka (pretraživanje literature)**

Radovi istraživača koji su se bavili navedenom problematikom, a čiji su rezultati analizirani u ovom radu, prikupljeni su pomoću elektronskih pretraživača: ResearchGate, Google Scholar, PubMed Scopus i SCI. Pored navedenih elektronskih pretraživača korištena je

i literatura u vidu udžbenika, magistarskih teza, i doktorskih radova. Pretraga je ograničena na radove koji su objavljeni od 2010. do 2018. godine i radove u kojima su autori istraživali motoričku sposobnost brzine u fudbalskoj igri, kao i povezanost sa situaciono-motoričkim sposobnostima fudbalera. Pretraživanjem su odabrani radovi koji su izdvojeni na osnovu ključnih riječi: motoričke sposobnosti, fudbal, agilnost i situaciona motorika u fudbalu.

### Metode obrade podataka

Prilikom izrade preglednog rada korištena je deskriptivna metoda, a pored nje je primijenjena i toerijska analiza. Nakon pretrage pomoću navedenih elektronskih pretraživača (ResearchGate, Google Scholar, PubMed Scopus i SCI), izdvojeno je jedanaest naučno-stručnih radova koji su povezani sa predmetom istraživanja i zadovoljavali sve kriterijume za dalja razmatranja.

## REZULTATI ISRTRAŽIVANJA

U tabeli 1. prikazani su rezultati radova koji su objavljeni u periodu od 2010. do 2018., a koji su vezani za temu preglednog rada.

*Tabela 1. Pregled naučno-istražovačkih radova*

Autor/ i godina publikacije	Cilj istraživanja	Uzorak ispitanika		Testovi za procjenu brzine	Statistička analiza	Rezultati
		Broj	Uzrast			
Spaniol, F., Flores, J., Bonnette, R., Melrose, D., & Ocker, L. (2010)	Ispitati odnos brzine i agilnosti profesionalnih fudbalera dvoranske lige.	123	20-31 god.	Brzina trčanja na 40 jardi, Agilnost na 20 jardi.	Pirsonov r koeficijent korelacije	Rezultati ove studije ukazuju na značajnu vezu između brzine i agilnosti profesionalnih fudbalera dvoranske lige. Pošto se ne može pretpostaviti uzročna veza za brzinu i agilnost, predlaže se da treneri, igrači i treneri uključuju vježbe posebno dizajnirane da poboljšaju brzinu, kao i vježbe koje poboljšavaju agilnost.
Ejup, M., Hodžić, M., Hadžiahmetović, A. & Ferić, A. (2010)	Utvrđivanje uticaja bazičnih motoričkih sposobnosti na rezultate u situacionim nogometnim testovima za procjenu brzine vođenja lopte i preciznost u nogometnoj igri.	88	12 – 14 god.	<b>Prediktorski skup</b> Trčanje na 20 metara visoki start, Taping nogom o zid, Taping nogom. <b>Kriterijski skup</b> Brzina vođenja lopte na 20 m sa startom iz mjesta, Vođenje lopte u slalomu, Elevaciona	Regresina analiza	Rezultati analize uticaja motoričkih pokazatelja na rezultate u situaciono-motoričkim testovima nogometne igre sugeriraju dva osnovna zaključka: rezultati u motoričkim testovima značajno utiču (p=.01) na nivo dostignuća u svim analiziranim situacionim nogometnim testovima ( brzina vođenja lopte na 20 m. sa startom iz mjesta, vođenje lopte u slalomu, elevaciona preciznost glavom – horizontalni cilj).



				preciznost glavom – horizontalni cilj.		
				<b>Prediktorski skup</b> Brzina trčanja: trčanje na 20, 50, 60, 100 i 200 metara, Segmentarna brzina: - Taping nogom, - Taping nogom o zid s rotacijom stopala.		
Milenković, D. (2011).	Brzina u fudbalu i cilj razvoja brzine	60	13 – 14 god.	<b>Kriterijski skup</b> Brzina driblinga s preprekama, - Brzina driblinga na 20 m, - Brzina driblinga s promjenom pravca pod 90°, - Brzina driblinga u polukrugu,	Kanonička korelacija i regresijska analiza	Dobijeni rezultati su potvrdili očekivanja ovog istraživanja i pokazali visok stepen relacija dva promatrana prostora, u oba slučaja, na multivarijantnom nivou, kao i između pojedinačnih testova.
				Taping nogom (MBFTAN), Taping nogom o zid (MBFAZ), Sprint na 20 m visoki start (MFE20V), Slalom nogama sa dvije lopte (MKLSNL), Pravolinijska preciznost nogom – vertikalni cilj (SNPPNV), Elevaciona preciznost nogom – vertikalni cilj (SNPENV), Elevaciona preciznost glavom – horizontalni cilj (SNPEGH), Horizontalno odbijanje lopte od zid 20 sec (SNKOZI), Brzina vođenja lopte u slalomu (SNKSLA), Brzina vođenja lopte po polukrugu (SNBVPO), Brzina vođenja lopte sa promjenom pravca		
Lolić, V., Bajrić, O. (2011)	Utvrđiti stepen povezanosti (relacije) morfoloških odlika i bazičnih motoričkih sposobnosti sa rezultatima u situaciono-motoričkim testovima u dva trenažna stanja.	137	14-16 god.		Kanonička korelaciona analiza.	Dobijeni rezultati istraživanja su pokazali da je šestomjesečni program fudbala koji je u suštini bio usmjeren na direktno „programiranje“ obrazaca optimalnih kretanja u fudbalu proizveo integraciju i homogenizaciju istraživanih prostora u kojem su specifične strukture fudbalskih kretanja integrisana sa bazičnim motoričkim sposobnostima i morfološkim odlikama.

				<p>pod pravim uglom (SNBVPP),</p> <p>Brzina trčanja u polukrugu (SNBTPO),</p> <p>Brzina trčanja s promjenom pravca pod pravim uglom (SNBTPP),</p> <p>Brzina trčanja u slalomu (vijugavo trčanje) (SNBTSL),</p> <p>Snaga udarca po lopti nogom (SNESNO),</p> <p>Snaga udarca po lopti glavom (SNESGL).</p>		
<p>Ćeremiđić, D., Kovačević, V. (2012)</p>	<p>Istražiti određene fizičke sposobnosti mladih fudbalera starosti 14 godina <math>\pm 6</math> mjeseci, odnosno da se ustanovi koje od tih sposobnosti mogu biti potencijalni prediktori njihovog kasnijeg uspješnog bavljenja fudbalom</p>	12	14 godina $\pm 6$ mjeseci	<p><b>Prediktorski skup</b></p> <p>Sprint 10 m - visoki start (M10VS),</p> <p>Sprint 20 m - leteći start (M20LS),</p> <p>Sprint 30 m (M30S).</p> <p><b>Kriterijski skup</b></p> <p>Trčanje Cik-cak bez lopte (MCC),</p> <p>Trčanje Cik-cak sa loptom (MCCL).</p>	<p>Regresiona analiza, t-test</p>	<p>Ostvarena je statistički značajna povezanost svih varijabli motoričkih sposobnosti sa kriterijumskom varijablom, tako da hipoteza koja je postavljena u radu je i potvrđena. Prostor brzine (startna brzina, razvoj maksimalne brzine i mogućnost ubrzanja) su međusobno povezani i bitni za kvalitet izvođenja tehničkih elemenata sa loptom.</p>
<p>Hannele Forsman, Arto Gråstén, Minna Blomqvist, Keith Davids, Jarmo Liukkonen &amp; Niilo Konttinen (2015)</p>	<p>Cilj jednogodišnje longitudinalne studije bio je da se ispita razvoj percipirane kompetencije, taktičkih veština, motivacije, tehničkih vještina i karakteristika brzine i agilnosti mladih finskih fudbalera.</p>	288	12 – 14 god	<p>Igrači su završili samoprocenu uočene kompetencije, taktičkih vještina i motivacije i učestvovali u tehničkim testovima, testovima brzine i agilnosti.</p>	<p>Faktorska analiza, testovi interne konzistentnosti i korelacija.</p>	<p>Pronađene su pozitivne veze između ovih nivoa i promjena u percipiranoj kompetenciji i motivaciji i nivoa percipirane kompetencije i karakteristika brzine i agilnosti. Ovi rezultati zajedno ilustruju višedimenzionalnu prirodu procesa razvoja talenata u fudbalu. Šta više, čini se da je ključno u treniranju da se podrži razvoj percipirane kompetencije i motivacije kod mladih fudbalera i da bi to moglo biti još važnije kod kasnije zrelih igrača.</p>
<p>Okiljević, D. (2015)</p>	<p>Utvrđiti transformacione procese motoričkih sposobnosti u finalnom, u odnosu na</p>	56	15 godina $\pm 6$ meseci	<p>Dizanje trupa na švedskoj klupi (MDTK),</p> <p>Čučnjevi za 30 sekundi (MČ30),</p> <p>Sklekovi (MSKL).</p>		<p>Rezultati istraživanja su pokazali da je adaptivni model sprinterske brzine uticao statistički značajno na poboljšanje rezultata između dva testiranja repetitivne i eksplozivne snage kod</p>

	inicijalno mjerjenje, pod uticajem modela sprinterske brzine na razvoj motoričkih sposobnosti fudbalera u redovnoj nastavi fizičkog vaspitanja kod ispitanika eksperimentalne grupe.		Eksplzivna snaga je procenjena testovima: Skok udalj iz mjesta (MSDM), Troskok iz mjesta (MTRS), Bacanje loptice u dalj (MBLP).	Kanonička diskriminativna analiza.	eksperimentalne grupe ispitanika.
Kartal, R. (2016).	Svrha ovog istraživanja je da uporedi brzinu, agilnost, anaerobnu snagu i neke antropometrijske karakteristike fudbalera i futsala.	19 – 24 god.	Test brzine na 30 metara za određivanje brzina igrača, Test agilnosti u Illinoisu za određivanje agilnosti igrača, Sargent jump test za određivanje anaerobne snage igrača, Mjerenje visine, težine i indeksa tjelesne mase (BMI) za određivanje antropometrijskih karakteristika igrača.	T test za nezavisne uzorke	Nakon testiranja ustanovljeno je da postoji značajna razlika u korist igrača malog fudbala u brzinama futsal igrača i fudbalera i značajna razlika u korist fudbalera u anaerobnim snagama ( $p < 0,05$ ) dok nema statistički značajne razlike u testu agilnosti ( $p > 0,05$ ). Kao rezultat toga, došlo je do značajne razlike između vrijednosti u pogledu brzine, anaerobne snage i antropometrijskih karakteristika muških futsala i fudbalera, dok nije bilo značajne razlike u vrijednostima agilnosti.
Gardašević, J., Bjelica, D., Vasiljević, I. (2016)	Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi nivo kvantitativnih promjena brzine pokreta kod fudbalera kadetskog uzrasta, pod uticajem programiranog fudbalskog treninga koji je obuhvatio jedan pripremni period u trajanju od četrdeset dva dana.	120 15– godišnjaka $\pm$ 6 mjeseci	Taping nogom o zid (MBFTAZ), Sprint na 20m visoki start (MB20MV), Sprint na 60m visoki start (MB60MV).	Deskriptivna i komparativna statistika Studentov t-test, Kolmogorov - Smirnov test. T-test.	Na osnovu rezultata t-testa za velike zavisne uzorke, kod varijabli za procjenu brzine pokreta utvrđene su statistički značajne razlike u svim parovima varijabli između inicijalnog i finalnog stanja, na nivou statističke značajnosti (signifikantnosti) $p = 0.01$ .

Ćeremiđić, D. (2018)	Istražiti određene fizičke sposobnosti mladih fudbalera starosti 9-10 godina, odnosno utvrditi povezanost motoričkih sposobnosti sa situaciono - motoričkim sposobnostima.	25	9 - 10 god.	<p><b>Prediktorski skup</b></p> <p>-10 m sprint- visoki start , -20 m sprint-leteći start , - 30 m sprint.</p> <p><b>Kriterijski skup</b></p> <p>-cik-cak test bez lopte, - cik-cak test sa loptom .</p>	Regresiona analiza.	Utvrđena je statistički značajna povezanost prostora motoričkih sposobnosti sa kriterijskom varijablom. Posmatrajući pojedinačnu povezanost varijabli sa kriterijskom jedino je varijabla sprint 10 metara visokim startom ostvarila statistički značajnu povezanost.
Scott, D., & Lovell, R. (2018)	Ova studija je ispitala korisnost niza pristupa koji se koriste za razvoj zona brzine zavisnih od igrača u analizi vremena i kretanja (TMA), u određivanju doze-odgovora (unutrašnje opterećenje) svakodnevnog fudbalskog treninga.	22	18-22 godina	Trčanje velikom brzinom (HSR) i veoma velikom brzinom (VHSR) određene su prema proizvoljnim pragovima brzine, kao i korišćenjem niza različitih pristupa individualizaciji koji su uključivali brzine koje odgovaraju tački otklona srčane frekvencije, maksimalnoj aerobnoj brzini, IIIR1 performansama , i maksimalnu brzinu sprinta (MSS).	Pirsonov koeficijent korelacije	Korelacije unutar igrača između TMA pristupa u odnosu na mjere unutrašnjeg opterećenja kvantifikovale su dozu-odgovor na trening. Korelacije između HSR i VHSR u odnosu na RPE su bile velike (r = 0,53–0,67), sa izuzetkom VHSR za MSS tehniku (umjerena; r = 0,44). HSR je bio u velikoj mjeri povezan sa indeksima srčane frekvencije (r = 0,72–0,78), ponovo sa izuzetkom MSS (veliki; r = 0,60–0,67). Korišćenje niza različitih karakteristika fitnesa za individualizaciju pragova brzine nije poboljšalo određivanje doze-odgovora na dnevne fluktuacije spoljašnjeg opterećenja i pogoršalo se sa MSS.

## DISKUSIJA

Analizirajući objavljene studije koje se odnose na povezanost brzinom i kvaliteta ispoljavanja situaciono-motoričkih sposobnosti fudbalera, vidljivo je da postoji veliki broj radova, kao i autora koji upravo pretpostavljaju kako se razvojem brzine poboljšava i sama izvedba složenih struktura kretanja fudbalera.

Lolić i Bajrić (2011) su proveli istraživanje na uzorku od 137 ispitanika sa ciljem cilj da se utvrdi stepen povezanosti (relacije) morfoloških odlika i bazičnih motoričkih sposobnosti sa rezultatima u situaciono-motoričkim testovima u dva trenažna stanja. Primjenom Bartletovog Lambda testa i njegovim testiranjem pomoću odgovarajućeg  $h^2$  – kvadrat testa, utvrđeno je da su prostori morfoloških odlika, bazičnih motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti u inicijalnom mjerenju međusobno povezani sa tri para kanoničkih faktora na statistički značajnom nivou  $p=0,0$ . Dobijeni rezultati istraživanja su pokazali da je šestomjesečni program fudbala koji je u suštini bio usmjeren na direktno „programiranje“ obrazaca optimalnih kretanja u fudbalu proizveo integraciju i homogenizaciju istraživanih prostora u kojem su specifične

strukture fudbalskih kretanja integrisana sa bazičnim motoričkim sposobnostima i morfološkim odlikama.

U svom radu Čeremidžić i Kovačević (2012), na uzorku od 12 fudbalera uzrasta 14 godina  $\pm$  6 mjeseci, imali su cilj da ustanove koje motoričke sposobnosti mogu biti potencijalni prediktori njihovog kasnijeg uspješnog bavljenja fudbalom. Pomoću regresione analize potvrđeno je da sve varijable za procjenu brzine (10 m sprint- visoki start M10s, 20 m sprint leteći start M20LS, 30 m sprint M30S), statistički značajana povezanost prediktorskog sistema sa kriterijem (Cik-cak test bez lopte MCC, Cik-cak test sa loptom MCCL).

Gardašević i sar. (2016), analizirali su uticaj programiranog fudbalskog treninga koji je obuhvatio jedan pripremni period u trajanju od četrdeset dva dana, i utvrdili nivo kvantitativnih promjena brzine pokreta kod fudbalera kadetskog uzrasta. Utvrđene su statistički značajne razlike u svim parovima varijabli između inicijalnog i finalnog stanja, na nivou statističke značajnosti (signifikantnosti).

Rezultati navedenih radova ukazuju da je brzina značajna za uspješnost u fudbalskoj igri i da je u visokoj korelaciji sa rješavanjem situaciono- motoričkih zadataka.

## ZAKLJUČAK

Osnovni cilj rada bio je da se na temelju radova koji su publikovani u periodu od 2010. do 2018. godine prikažu rezultati koji se odnose na utvrđivanje uticaja brzine na izvedbu situaciono-motoričkih sposobnosti fudbalera. U radu su prikazani rezultati 11 radova koji su tretirali brzinu kod fudbalera primjenjujući različite mjerne procedure. Iz pregleda rezultata istraživanja vidljivo je da su autori koristili različite mjerene postupke i statističko-matematičke procedure za ostvarenje postavljenog cilja istraživanja.

Generalno, može se konstatovati da je brzina motorička sposobnost koja doprinosi poboljšanju tehničko-taktičkih performansi što u značajnoj mjeri utiče na efikasnost rješavanja složenih i iznenadnih situacija koje se javljaju u toku fudbalske utakmice, a što predstavlja ključni element uspješnosti u fudbalu.

Obzirom na značaj brzine u fudbalskoj igri istu je potrebno praktikovati u trenažnom procesu sa fudbalerima svih uzrasnih kategorija, a poseban akcenat treba dati na razvoj brzine kod izvođenja tehničkih elemenata sa loptom. Kod treninga brzine mora se voditi računa da se vježbe izvode maksimalnim intenzitetom a da vrijeme oporavka između vježbi brzine traje duže odnosno dok se organizam potpuno ne oporavi. Samo oporavljeni fudbaler može izvoditi vježbe brzine maksimalnim intenzitetom.

Treba naglasiti da je brzina kao motorička sposobnost nezamjenljiva, jer ima pozitivan efekat kako na tjelesnu tako i na psihološku spremnost samih fudbalera.

## LITERATURA

- Bompa, T. (2006). *Teorija i metodologija treninga*. Zagreb: Nacionalna i sveučilišna knjižnica.
- Čeremidžić, D., & Kovačević, V. (2012). Povezanost motoričkih sposobnosti sa situaciono motoričkim sposobnostima polaznika škole fudbala „Olimp“. *Sport i zdravlje VII* 3:13- 18
- Čeremidžić, D. (2018). Povezanost motoričkih sposobnosti sa situaciono-motoričkim sposobnostima mladih fudbalera. *Sport i zdravlje XIII* 2: 5-9

- Ejup, M., Hodžić, M., Hadžiahmetović, A. & Ferić, A. (2010). Utjecaj bazično-motoričkih sposobnosti na brzinu vođenja lopte i preciznost u nogometnoj igri njemačkih nogometaša-kadeta uzrasta od 12-14 godina. Crnogorska sportska akademija, *Sport Mont*, 21 (22), 84-93
- Forsman, H., Gråstén, A., Blomqvist, M., Davids, K., Liukkonen, J., & Konttinen, N. (2015). Development of perceived competence, tactical skills, motivation, technical skills, and speed and agility in young soccer players. *Journal of sports sciences*, 34(14), 1311-1318.
- Gajić, M. (1985). *Osnovi motorike čovjeka*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Gardašević, J., & Bjelica, D. (2014). Efekti rada u pripremnom periodu na brzinu vođenja lopte petnaestogodišnjih fudbalera. *Sport Mont*, 40,41,42/XII, 160-166.
- Gardašević, J., Bjelica, D. and Vasiljević, V. (2016). Six-Week Preparation Period and its Effects on Transformation Movement Speed with Football Players Under 16. *Sport Mont* 14 (2016) 1: 13–16
- Kartal, R. (2016). Comparison of Speed, Agility, Anaerobic Strength and Anthropometric Characteristics in Male Football and Futsal Players. *Journal of Education and Training Studies*, 4(7), 47-53.
- Milenković, D. (2011). Speed as an important component of football game. *Acta Kinesiologicala*, 5(1), 57-61.
- Ničin, Đ., Lolić, V. (2010). *Antropomotorika – teorija i metodika*. Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.
- Okiljević, D. (2015). Efekti modela sprinterske brzine na razvoj motoričkih sposobnosti fudbalera. *Sport i zdravlje X* 1: 45-51
- Scott, D., & Lovell, R. (2018). Individualisation of speed thresholds does not enhance the dose-response determination in football training. *Journal of Sports Sciences*, 36(13), 1523-1532.
- Spaniol, F., Flores, J., Bonnette, R., Melrose, D., & Ocker, L. (2010). The relationship between speed and agility of professional arena league football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 1.
- Lolić, V. Bajrić, O. (2011). Situacioni model treninga u funkciji integracije morfoloških odlika, motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti kod mladih fudbalera. *Sportske nauke i zdravlje* 1(2):89-97
- Zaciorski, V. (1976). *Fizička svojstva sportiste*. Beograd: NIP "Partizan".

## INFLUENCE OF SPEED ON THE RESULTS OF SITUATIONAL MOTORCYCLE IN FOOTBALL PLAYERS

**Darko Božić<sup>1</sup>, Osmo Bajrić<sup>1</sup>, Oliver Krička<sup>1</sup>, Nikola Ilić<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Apeiron Pan-European University, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina*

**Abstract:** *The primary goal of the systematic review work was to determine the impact of speed on the performance of situational-motor abilities of football players based on collected data and analyzed papers published in scientific journals and conferences in the period from 2010 to 2018. Speed as a motor skill is a very important puzzle in every sport, especially in football. So speed as part of a football game should be developed in all age categories and developed in every training session.*

*The electronic databases used in the review were the following: ResearchGate, Google Scholar, PubMed Scopus and SCI. The papers were selected on the basis of several criteria: types of studies, results, age groups.*

**Key words:** *motor skills, football, speed, situational motor skills*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572:796.82

Short notice

## BIOLOGICAL AGE-RELATED DIFFERENCES IN FITNESS STATUS OF YOUNG WRESTLERS

Krešo Škugor<sup>1</sup>, Nenad Žugaj<sup>2</sup>, Barbara Gilić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Kinesiology, University of Split,

<sup>2</sup> Faculty of Kinesiology, University of Zagreb

**Abstract:** Wrestling is a highly demanding sport. Thus, it is important to determine the physical capacities of youth wrestlers. The aim of this research was to determine the differences in generic and specific fitness tests in youth wrestlers according to their biological age. Twelve youth wrestlers aged 12-16 years participated in this study. They were tested on countermovement jump, broad jump, lying and sitting ball toss, push-up in a wrestling bridge, and anthropometry. They were categorized into two groups (younger and older) according to their biological age. Results evidenced differences between younger and older wrestlers in all variables, except push-ups in a wrestling bridge. It is important to determine the curve of the biological development of strength and motoric capacities in youth athletes. This will enable coaches to determine a more precise training load and develop motoric and conditioning capacities.

**Key words:** youth, maturation, adolescents, sports

### INTRODUCTION

Wrestling is among the oldest combat sports and is commonly practiced nowadays. The main aim of a wrestler is to physically dominate against the opponent and to establish clear control over him. Wrestlers perform high-intensity attacks and counterattacks interspersed by sub-maximal work or short pauses (Yoon, 2002). Thus, wrestlers have to possess highly developed muscular power, strength, endurance, aerobic and anaerobic capabilities (Said, 2016). Indeed, wrestling is one of the most physically and psychologically demanding sports. It has been reported that the ideal age to begin wrestling is around 8 years, and it has been recorded that it takes approximately 14 years of wrestling experience to win a high-level competition (Baić et al., 2014). Thus, identifying key determinants of wrestling success is critical at a younger age.

Youth wrestlers are often categorized into groups according to their chronological age. However, in adolescence, biological age might vary as much as five years (Malina et al., 2004). Biological maturation refers to the process of physically maturing which is accompanied by increases in lean body mass, stature, neuromuscular coordination, and androgenic hormones (Malina et al., 2004). Following these increases, strength and motor skills show the greatest development during this period (Philippaerts et al., 2006). Accordingly, wrestlers with the same chronological age can substantially differ in physiological and motoric capabilities. This has

previously been reported in youth swimmers and handball players, with biologically more mature adolescents having better conditioning qualities than their less mature peers (Abbott et al., 2021; Hammami et al., 2018). Thus, it is important to determine the curve of the biological development of strength and motoric development in youth athletes. This will enable coaches to determine a more precise training load and develop motoric and conditioning capacities.

Determining the biological age and differences in the development of generic and specific fitness capacities in young athletes is crucial for applying optimal training programs. Thus, the aim of this study was to determine differences in generic and specific fitness tests in youth wrestlers according to their biological age.

## **METHODS**

### **Participants**

Twenty-one youth male wrestlers aged  $12.34 \pm 3.14$  years participated in this study. All participants were informed of the testing procedures and aims of the research. Parents and legal guardians signed the informed consent for participants under the age of 18 years.

### **Variables and testing procedures**

This research comprised anthropometric characteristics, general and specific fitness tests. Anthropometrics included body height, body mass, body fat percentage calculated from the sum of four skinfolds measured with Harpenden caliper.

Biological age was determined according to the maturity offset, which indicates how many years an individual is away from the peak height velocity (PHV) age. Maturity offset was determined by the following equation:  $-7.999994 + 0.0036124 \times \text{age [years]} \times \text{height (cm)}$  (Moore et al., 2015). Wrestlers were categorized into two groups: younger, who have not reached PHV yet (maturity offset lower than 0); and older who reached PHV.

General fitness tests included countermovement jump and standing broad jump, while specific fitness tests included ball toss from the lying and sitting position, and push-ups in a wrestling bridge position.

Countermovement jump was performed using Optojump system (Microgate, Bolzano). Participants had to jump as high as possible, using the momentum of downward movement followed by an upward jump, with hands placed on the hips. Participants had three trials of the test, and the best (highest) jump was taken for further analysis. Standing broad jump was conducted on a standardized mat that includes measuring tape. Participants had to perform a maximal forward jump, using the arm swing. The last trace of the foot on the mat was the result of this test (in cm). Participants had three trials, and the longest jump was used for analysis.

Lying medicine ball toss was conducted by a wrestler lying on his back and holding a medicine ball in his fully extended arms. He had to perform a maximal forward throw. Sitting medicine ball toss was performed by a wrestler sitting on a chair and holding a medicine ball on his chest. He had to throw the ball as far as possible. For push-ups in a wrestling bridge, wrestlers had to stand in a wrestling bridge, bend their arms and touch the mat with their heads. They performed a maximum number of push-ups, until failure.

All testing procedures were conducted in a wrestling gymnasium, by experienced researchers.



## Statistical Analyses

Kolmogorov-Smirnov test was used for testing the normality of the variables. All variables were log-transformed in order to reduce the skewness of the data. However, original values are displayed in tables.

T-test for independent samples was used to determine the differences between younger and older wrestlers in all variables. T-test was performed according to both biological and chronological age. Pearson's correlation coefficients were calculated to determine the correlations among all variables.

The level of significance was set at  $p < 0.05$ . Statistical program Statistica ver.13.5 was used for all analyses.

## RESULTS

Descriptive statistics and differences according to biological age are presented in Table 1.

*Table 1. Descriptive statistics and differences according to biological age*

Variable	Younger (n=6)		Older (n=6)		t-value	p
	Mean	SD	Mean	SD		
Years	12.14	0.44	16.55	1.18	-8.58	0.000
Body height (cm)	153.08	8.66	181.08	11.66	-4.72	0.001
Body mass (kg)	49.06	9.45	79.50	14.90	-4.23	0.002
Body fat (%)	16.28	5.74	14.13	4.71	0.71	0.495
CMJ (cm)	21.67	3.66	30.77	5.60	-3.33	0.008
Broad jump (cm)	148.00	37.59	203.17	26.29	-2.95	0.015
Lying med ball (cm)	353.33	92.88	622.50	58.97	-5.99	0.000
Sitting med ball (cm)	297.33	41.76	502.50	38.96	-8.80	0.000
Push-ups	22.00	12.25	29.67	20.82	-0.78	0.455
Years	12.14	0.44	16.55	1.18	-8.58	0.000

*Legend: SD - standard deviation, CMJ - countermovement jump*

Results evidenced significant differences in most of the anthropometric, generic and specific fitness indices between younger and older wrestlers. However, younger and older wrestlers did not differentiate in push-ups in a wrestling bridge.

## DISCUSSION

Results of this research evidenced that more mature wrestlers outperformed their less mature peers in most of the fitness tests, except from push-ups in a wrestling bridge. Numerous research in different sports evidenced similar results. Namely, a study on handball players aged 12-14 years of age evidenced that players differed according to maturity status in most of the conditioning qualities including, jumping, sprinting, agility capacities (Hammami et al., 2018).

Also, biological maturity was related to physical performance in tennis players aged 10-13 years, with older players having better results (Söğüt et al., 2019). Obtained results can be explained by the fact that more mature individuals have increased muscle mass and longer limbs, which leads to better muscle strength, power, and endurance capacities (Matina & Rogol, 2011). However, our results could also be explained by the fact that we included wrestlers of quite a wide age range (12-16 years). Thus, further investigation should focus more on wrestlers from a narrower age range to determine the exact situation according to their biological maturation.

Another interesting finding of this study is that younger and older wrestlers did not differentiate in the Wrestling bridge push-ups. This test is highly specific and demands high flexibility (mostly of the lumbar spine) and upper-body repetitive strength. Younger wrestlers probably have better flexibility but lower upper-body strength, while it's the opposite in older wrestlers. Indeed, studies reported a decrease in trunk and neck extension and lower back and hamstrings flexibility in a period from 6 to 15 years of age., and a decrease in the hip, shoulder, and knee flexibility from 10 to 14 years of age (Evans et al., 1993). Further, the strength levels of wrestlers increase with advanced age (Arakawa et al., 2020). Thus, probably these differences in body and fitness indices led to the result that older and younger wrestlers did not differ in push-ups in the wrestling bridge.

## REFERENCES

- Abbott, S., Hogan, C., Castiglioni, M. T., Yamauchi, G., Mitchell, L. J. G., Salter, J., Romann, M., & Cobley, S. (2021). Maturity-related developmental inequalities in age-group swimming: The testing of 'Mat-CAPS' for their removal. *J Sci Med Sport, 24*(4), 397-404.
- Arakawa, H., Yamashita, D., Arimitsu, T., Kawano, T., Wada, T., & Shimizu, S. (2020). Body Composition and Physical Fitness Profiles of Elite Female Japanese Wrestlers Aged <12 Years until >20 Years. *Sports (Basel), 8*(6).
- Baić, M., Karninčić, H., & Šprem, D. (2014). Beginning age, wrestling experience and wrestling peak performance—trends in period 2002–2012. *Kinesiology, 46*(Supplement 1.), 95-101.
- Evans, S. A., Housh, T. J., Johnson, G. O., Beaird, J., Housh, D. J., & Pepper, M. (1993). Age-Specific Differences in the Flexibility of High School Wrestlers. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 7*(1), 39-42.
- Hammami, R., Sekulic, D., Selmi, M. A., Fadhoun, M., Spasic, M., Uljevic, O., & Chaouachi, A. (2018). Maturity Status as a Determinant of the Relationships Between Conditioning Qualities and Preplanned Agility in Young Handball Athletes. *J Strength Cond Res, 32*(8), 2302-2313.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human kinetics.
- Matina, R. M., & Rogol, A. D. (2011). Sport training and the growth and pubertal maturation of young athletes. *Pediatr Endocrinol Rev, 9*(1), 441-455.
- Moore, S. A., McKay, H. A., Macdonald, H., Nettlefold, L., Baxter-Jones, A. D., Cameron, N., & Brasher, P. M. (2015). Enhancing a Somatic Maturity Prediction Model. *Med Sci Sports Exerc, 47*(8), 1755-1764.
- Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., Bourgeois, J., Vrijens, J., Beunen, G., & Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *J Sports Sci, 24*(3), 221-230.
- Said, K. (2016). Physical and physiological profile of wrestler athletes: Short review. *J Strength Cond Res, 31*(5), 1411-1442.
- Söğüt, M., Luz, L. G. O., Kaya Ö, B., Altunsoy, K., Doğan, A. A., Kirazci, S., Clemente, F. M., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Age- and Maturity-Related Variations in Morphology, Body Composition, and Motor Fitness among Young Female Tennis Players. *Int J Environ Res Public Health, 16*(13).
- Yoon, J. (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Med, 32*(4), 225-233.



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572:796.3

Short notice

## RELATIONSHIP BETWEEN REACTIVE AGILITY AND CHANGE OF DIRECTION IN YOUTH FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

Karla Đolo<sup>1,2</sup>, Mirjana Milić<sup>2</sup>, Goran Nešić<sup>3</sup>, Zoran Grgantov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Science and Education, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina,

<sup>2</sup>University of Split, Faculty of Kinesiology, Nikole Tesle 6, 21000 Split, Croatia,

<sup>3</sup>University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education, Belgrade, Serbia

**Abstract:** Volleyball as a competitive sport has become continuously more dynamic which is why agility has been one of the most important coordination abilities. This study aimed to explore the relationship between the change of direction and reaction agility in youth female volleyball players and their relationship with some anthropometric variables. Nineteen female volleyball players age  $14,7 \pm 0,6$  performed three change of direction tests (T-test, X-test, Step-hop test) and one reaction ability test (Shuttle run test) with anthropometric parameters: body mass, body mass index, lower leg upper arm circumference and four skinfold thicknesses (triceps, subscapular, abdominal and lower leg). The main result shows that there was a nonsignificant correlation between reactive agility with all change of direction tests (0.02 to 0.26). Observing relationship with anthropometric parameters Shuttle run test has smaller correlations than the change of direction tests. These findings suggest that change of direction and reactive agility are two components that need to be observed separately in youth female volleyball players.

**Keywords:** pre-planned agility, non-planned agility, anthropometry, morphology.

### INTRODUCTION

Following previous research, it is difficult to find a generally accepted definition of agility because most researchers emphasize that agility has several internal and external factors as well as different points of view from the side of biomechanists, strength and conditioning coaches, or motor learning scientists (Coh, Vodigar, Žvan, Šimenko, Stodolka, et al., 2018; Marković, Sekulić, & Marković, 2007; Young, Dawson & Henry, 2015). Correspondingly, the definition from Sheppard and Young (2006) has been implemented in most studies as a “rapid whole-body movement with change of speed or direction in response to a stimulus”.

Volleyball as a competitive sport has become continuously more dynamic which is why agility has been one of the most important coordination abilities (Marques, Van den Tillaar, Gabbett, Reis & González-Badillo, 2009). During the match, players are involved in various actions that require quickly solving specific tasks such as transitioning between defensive and offensive techniques (Šimonek, Horička & Hianik 2017; Ho, Lin, Chen, Chiu & Chen 2016). In such a way, agility is a complex ability that includes a classification in two approaches – change of direction and decision-making factors. In volleyball as in other team sports, some situations

are unpredictable so players cannot plan their movement patterns and have to react to a stimulus (anticipating the direction and timing of the ball), which are defined as non-planned agility or reactive agility (Popowczak, Cichy, Rokita & Domaradzki, 2021; Matlak, Tihanyi & Rácz, 2016; Delextrat, Grosgeorge & Bieuzen, 2015). Comparatively, changes of direction are movement scenarios that are pre-planned where players, after sprinting phase, have to decelerate to the stopping phase and then change movement direction and again accelerate (stop-n-go) which incorporates multiple factors (Spiter, Cochrane, Hart, Haff & Nimphius, 2013; Gabbett and Benton, 2009; Sattler, Sekulić, Spasić, Perić, Krolo et al., 2015).

Reviewing the literature, we can observe that there are limited studies relating to agility in young players especially female volleyball players, despite the popularity of the sport. Moreover, an obstacle in discovering the exact structure of agility in children is that a greater percentage of fundamental movement skills (FMS) are presented in training (Milić, Grgantov & Stipkov, 2016; Lloyd, Read, Oliver, Meyers, Nimphius et al., 2013; Olivier, Lloyd & Meyers, 2011).

In the past more attention has been paid to the testing change of direction because reactive agility has not been yet discovered by researchers and the Illinois agility test, 505 tests were standard tests for agility (Gabbett, Kelly & Sheppard, 2008; Draper, 1985). With that fact, we still come across a series of tests related to a change of direction. The vast majority of reactive agility tests are bound with some test apparatus like light stimulus and also some researchers incorporated sport-specific stimuli (Green, Blake & Caulfield, 2011; Farow, Young & Bruce, 2005). Moreover, there were limited data on young players, especially in volleyball, defining the relationship between pre-planned and non-planned agility and its structure. From the previous studies, it can be noticed that there are correlation inconsistencies between the change of direction and reactive agility. Some researchers claim that there is no high correlation between change of direction and reactive agility (Pehar, Sisic, Sekulic, Coh, Uljevic et al., 2017; Matlak et al., 2016; Lockie, Jeffriess, McGann, Callaghan, & Schultz 2014; Sattler et al., 2015), while in other studies there were conclusions of high correlation between these two components (Čoh et al., 2018; Fiorilli, Mitrotasios, Iuliano, Pistone, Aquino et al., 2016). Also equally important is the fact that anthropometric parameters can impact the change of direction and reactive agility (Chaouachi, Brughelli, Levin, Boudhina, Cronin et al., 2009; Scanlan, Humphries, Tucker & Dalbo, 2013) and the fact that there is insufficient research in younger age groups, especially in volleyball. Therefore, the purpose of this study was to explore the relationship between the change of direction and reaction agility in youth female volleyball players and their relationship with some anthropometric variables.

## **MATERIAL AND METHODS**

### **Participants**

Nineteen young female volleyball players aged  $14.7 \pm 0.6$  years mean body mass  $58.7 \pm 9.2$  kg and body height  $167.7 \pm 5.1$  cm volunteered to participate in this research. All the players are from one volleyball club from Bosnia and Herzegovina. Their training s consisted of two to three sessions per week. Participants and their parents were informed of the testing procedure and gave written consent. Testing occurs during a mid-season phase of the annual plan. Only players free from injuries were included in the research. Three researchers were present during testing and ten minutes warm-up was conducted before the testing procedure. The study was approved by the Ethics Committee of the University of Split following the Declaration of Helsinki.

## Experimental procedure

Before the testing, a standard warm-up was included approximately 10 min of jogging and mobility exercises. The testing protocol consisted of anthropometrics (body mass and, BMI) and they were measured using a digital scale Tanita BC-418 (Tanita Corp., Tokyo, Japan). Skinfold thickness (to the nearest 0.1 mm) was obtained using a skinfold caliper (Harpenden, Baly International, West Sussex, UK) at four sites (triceps, subscapular, abdominal, and lower leg). The circumferences of the upper arm and lower leg (to the nearest 0.1 cm) were measured using a tape measure. Anthropometrics were measured by an experienced measurer. For this research, we included three change of direction tests: Modified X test (Majstorović, Nešić, Grbić, Savić & Dopsaj, 2019), T-test (Semenick, 1994), Modified step-hop test (Milić et al., 2016), and one reactive agility test - Shuttle run test (Brodani and Šimonek, 2010). Measurer demonstrated tests performance then players performed three trials of each test. They were instructed to perform tests as fast as possible.

## Statistical analysis

The Shapiro-Wilks test was used to evaluate the normality of distribution for each variable. Descriptive statistics are presented as mean $\pm$ SD, minimal and maximal results and calculated for all variables. Pearson's correlation coefficient was performed to analyze which variables were correlated. Correlation coefficient values were interpreted according to the following criteria: trivial (0-0.1); small (0.11–0.3); moderate (0.31–0.5); large (0.51–0.7); very large (0.71–0.9) and almost perfect (0.91–1.0) (Hopkins et al., 2009). The factor analysis was used with main components of the Oblimin with Keiser normalization to determine factors and their statistical significance (Costello & Osborne, 2005). The significance level was set at  $\alpha = 0.05$ . All statistical analysis was performed using SPSS Statistics 27.0 for Windows.

## RESULTS

Basic descriptive statistics of the agility tests and anthropometric tests for young volleyball players are summarized in Table 1. Using the Shapiro-Wilk test no significant difference from normal distribution was found between three trials in a change of direction tests and reactive agility tests.

*Table 1: Descriptive parameters of reactive agility and change of direction*

	Mean $\pm$ SD	Minimum	Maximum
X test (s)	10.99 $\pm$ 1.29	6.74	12.86
T-test (s)	8.20 $\pm$ 0.70	7.24	9.85
Step-hop test (s)	6.66 $\pm$ 0.42	5.86	7.28
Shuttle run test (s)	10.05 $\pm$ 0.85	8.62	11.72
Body mass (kg)	58.32 $\pm$ 8.53	44.60	79.80
Body mass index	20.90 $\pm$ 2.87	16.21	26,70
Arm circumference (cm)	33.49 $\pm$ 3.51	25.10	39.10
Calf circumference (cm)	29.05 $\pm$ 5.60	23.50	42.00

Subscapular skinfold (mm)	15.90±5.28	8.80	25.40
Triceps skinfold (mm)	13.23±4.94	7.60	22.20
Abdominal skinfold (mm)	15.83±7.24	6.20	32.60
Calf skinfold (mm)	19.41±7.60	9.00	41.20

Pearson's correlation coefficient ( $r$ ) between all variables was presented in Table 2. Pearson's product-moment correlation coefficient showed large associations between the anthropometric parameters except for arm circumference which had a low correlation with almost all anthropometric variables (0.007 to 0.40). Moreover, the reactive agility test had a low correlation with anthropometric variables (0.02 to 0.26) as well as the X test (0.004 to 0.22). Furthermore, the reaction agility test has low correlations with all three change of direction tests.

**Table 2:** Person's correlation coefficient ( $r$ ) between anthropometric and agility variables ( $n=19$ )

	X test	T-test	Step-hop test	Shuttle run test	Body mass	Body mass index	Arm circum	Calf circum	Sum of 4 skinfolds
X test	1								
T-test	0.449*	1							
Step-hop test	0.350	0.720*	1						
Shuttle run test	-0.130	0.002	-0.172	1					
Body mass	0.004	0.308	0.443*	0.093	1				
Body mass index	0.007	0.241	0.323	0.017	0.911*	1			
Arm circumference	-0.124	-0.521*	-0.256	-0.057	0.150	0.162	1		
Calf circumference	0.122	0.618*	0.519*	0.057	0.753*	0.746*	-0.403	1	
Sum of 4 skinfolds	0.117	0.490*	0.555*	-0.026	0.870*	0.910*	-0.009	0.803*	1

**Note:** \* Indicates significance at  $P < 0.05$ .

Based on the results of correlation in Table 3 results of the factorial structure of young female volleyball players are presented. The obtained results show two factors that had eigenvalue over Kaiser's criterion. The first latent variable includes all anthropometric variables and can be named *morphological* and the second is include three change of direction tests and reaction agility test and therefore was named *agility*.

**Table 3:** Factorial structure of young female volleyball players

Test items	Factors	
	1	2
T-test	0.608	<b>0.684</b>
X-test	0.128	<b>0.697</b>
Step-hop test	0.634	<b>0.636</b>
Shuttle run test	0.053	<b>0.633</b>
Body mass	<b>0.921</b>	0.032
Body mass index	<b>0.932</b>	0.008
Calf circumference	<b>0.861</b>	0.270
Subscapular skinfold	<b>0.895</b>	0.136
Triceps skinfold	<b>0.816</b>	0.254
Abdominal skinfold	<b>0.920</b>	0.336
Calf skinfold	<b>0.847</b>	0.280

## DISCUSSION

This research aimed to determine the relationship between the change of direction and reactive agility in young female volleyball players. A nonsignificant correlation between reactive agility and change of direction was obtained. Similar results have been found in other studies (Lockie et al., 2014; Matlak et al., 2016; Pehar et al., 2017; Koltai, Gusztafik, Nagyvárad, Szeiler, Halasi, 2017). There is a low correlation between change of direction and reactive agility because young players have less skill and, therefore, longer decision time (Farrow et al., 2005). Equally important is that the training of the young age group is focused on the long-term development of coordination abilities. Therefore, training is based on fundamental movement skills and thus there is no significant relationship between the change of direction and reactive agility (Milić et al., 2016). Consequently, the change of direction and reactive agility are independent qualities and need to be observed separately (Serpell, Ford & Young 2010).

The second part of this research was based on an evaluation of the relationship between anthropometrics and agility performance. There are very few studies based on the relationship between anthropometry and agility in young categories not only in volleyball. Observing the correlation between reactive agility and anthropometrics, reactive agility was not significantly correlated with any anthropometric variable. This is following the previous report by Aychiluhim and Deyou (2020). Furthermore, if we pay attention to other change of direction tests we can see a glimpse of a higher correlation with circumference and skinfolds (Gabett, Jenkins, & Abernethy, 2011).

Two significant components were obtained to analyze the factorial structure of all selected tests. The first component is highly correlated with anthropometry tests. In the second factor, the reactive agility and change of direction tests had a high correlation compared to the other variables. This shows that the extraction of the second latent structure represents agility.

Moreover, the relationship between all agility tests can be explained with the claim that while performing reactive agility tests there is important decision-making factors and foot placement in a reactive environment and are different from the change of direction tests. Therefore, at younger age agility is still in development and these factors limit the quality of performing the test (Paul, Gabbett, & Nassis, 2016).

## CONCLUSION

Based on the obtained results this research showed that there was no significant relationship between the change of direction and reactive agility. These findings suggest that change of direction and reactive agility are two components that need to be observed separately and in more naturalistic on-field performance in youth female volleyball players. Furthermore, observing the relationship between anthropometry and agility we concluded that agility was in low correlation with the majority of anthropometric variables. To conclude, agility is a complex biomotor skill and for that reason analyzing the structure, one latent variable included all agility tests. These results can be related to the term "adolescence weakness", an obstacle in discovering the exact structure of youth female volleyball players.

## REFERENCES

- Aychiluhim, W., & Deyou, M. (2020). Association of Anthropometric Profile to speed and agility performance in male soccer players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 22(1), 78-86.
- Begu, B., Kryeziu, A. R., & Bahtiri, A. (2018). The influence of anthropometric variables in agility abilities of young basketball players. *Sport Sci*, 11, 57-60.
- Brodžani J, Šimonek J. (2010). Structure of Coordination Capacities and Prediction of Coordination Performance in Sport Games. In: *Studia Universitatis Babes-Bolyai Education Artis Gymnasticae*, LV, č. 1, s. 3-10. ISSN 1453-4223 (print); ISSN 2065-9547 (online).
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Levin, G., Boudhina, N. B., Cronin, J., and Chamari, K. (2009). Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team-handball players. *J. Sports Sci*, 27, 151–157. doi: 10.1080/02640410802448731
- Coh, M., Vodigar, J., Žvan, M., Šimenko, J., Stodolka, J., Rauter, S., & Mackala, K. (2018). Are Change-of-Direction Speed and Reactive Agility Independent Skills Even When Using the Same Movement Pattern? *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(7), 1929-1936.
- Costello, A. B., & Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical assessment, research, and evaluation*, 10(1), 7.
- Delextrat, A., Grosgeorge, B., & Bieuzen, F. (2015). Determinants of performance in a new test of planned agility for young elite basketball players. *International journal of sports physiology and performance*, 10(2), 160-165.
- Draper, J. A. (1985). The 505 test: A test for agility in horizontal plane. *Aust J Sci Med Sport*, 17(1), 15-18.
- Farrow, D., Young, W., & Bruce, L. (2005). The development of a test of reactive agility for netball: a new methodology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 8(1), 52-60.
- Fiorilli, G., Mitrotasios, M., Iuliano, E., Pistone, E. M., Aquino, G., & Calcagno, G. (2016). Agility and change of direction in soccer: differences according to the player ages. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(12), 1597-1604.
- Gabbett, T. J., Kelly, J. N., & Sheppard, J. M. (2008). Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 174-181.
- Gabbett, T. J., Jenkins, D. G., & Abernethy, B. (2011). Correlates of tackling ability in high-performance rugby league players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 72-79.
- Gabbett, T., & Benton, D. (2009). Reactive agility of rugby league players. *Journal of science and medicine in sport*, 12(1), 212-214.



- Green, B. S., Blake, C., & Caulfield, B. M. (2011). A valid field test protocol of linear speed and agility in rugby union. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1256-1262.
- Ho, C. S., Lin, K. C., Chen, K. C., Chiu, P. K., & Chen, H. J. (2016). System design and application for evaluation of blocking agility in volleyball. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 230(3), 195-202.
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., and Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med. Sci. Sports Exerc.* 41, 3–13. doi: 10.1249/MSS.0b013e31818cb278
- Koltai, M., Gusztafik, Á., Nagyvárad, K., Szeiler, B., Halasi, S., & Ihász, F. (2018). Examination of agility factors of junior football players in bačka topola, Serbia. *THE SPARK A HEC Recognized Journal*, 2(1), 1-18.
- Lloyd, R. S., Read, P., Oliver, J. L., Meyers, R. W., Nimphius, S., & Jeffreys, I. (2013). Considerations for the development of agility during childhood and adolescence. *Strength & Conditioning Journal*, 35(3), 2-11.
- Lockie, R. G., Jeffriess, M. D., McGann, T. S., Callaghan, S. J., & Schultz, A. B. (2014). Planned and reactive agility performance in semiprofessional and amateur basketball players. *International journal of sports physiology and performance*, 9(5), 766-771.
- Majstorović, N., Nešić, G., Grbić, V., Savić, Z., & Dopsaj, M. (2019, December). Assessment of specific agility in volleyball: reliability and validity of modified X running test. In *4th International Conference on Innovations in Sports, Tourism and Instructional Science (ICISTIS 2019)*. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icistis-19/125922475>.
- Marković, G., Sekulić, D., & Marković, M. (2007). Is agility related to strength qualities? --Analysis in latent space. *Collegium antropologicum*, 31(3).
- Marques, M. C., Van den Tillaar, R., Gabbett, T. J., Reis, V. M., & González-Badillo, J. J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.
- Matlák, J., Tihanyi, J., & Rácz, L. (2016). Relationship between reactive agility and change of direction speed in amateur soccer players. *Journal of Strength and conditioning Research*, 30(6), 1547-1552.
- Milić, M., Grgantov, Z., & Stipkov, M. (2016). Metric characteristics of the modified step-hop test for assessing specific agility in young female volleyball players. *Sport Science*, 9(2), 104.
- Mohammad, A., & Tareq, A. (2016). The relationship between body fat percentage with speed, agility and reaction time of male football players of Bangladesh. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4(4), 453-460.
- Oliver, J. L., Lloyd, R. S., & Meyers, R. W. (2011). Training elite child athletes: Promoting welfare and well-being. *Strength & Conditioning Journal*, 33(4), 73-79.
- Paul, D. J., Gabbett, T. J., & Nassis, G. P. (2016). Agility in team sports: Testing, training and factors affecting performance. *Sports Medicine*, 46(3), 421-442.
- Pehar, M., Sisic, N., Sekulic, D., Coh, M., Uljevic, O., Spasic, M., ... & Idrizovic, K. (2017). Analyzing the relationship between anthropometric and motor indices with basketball specific pre-planned and non-planned agility performances. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(7-8), 1037-1044.
- Popowczak, M., Cichy, I., Rokita, A., & Domaradzki, J. (2021). The Relationship Between Reactive Agility and Change of Direction Speed in Professional Female Basketball and Handball Players. *Frontiers in Psychology*, 12.
- Sattler, T., Sekulić, D., Spasić, M., Perić, M., Krolo, A., Uljević, O., & Kondrić, M. (2015). Analysis of the association between motor and anthropometric variables with change of direction speed and reactive agility performance. *Journal of human kinetics*, 47, 137.
- Scanlan, A., Humphries, B., Tucker, P. S., & Dalbo, V. (2014). The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *Journal of sports sciences*, 32(4), 367-374.
- Serpell, B. G., Ford, M., & Young, W. B. (2010). The development of a new test of agility for rugby league. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(12), 3270-3277.

- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932.
- Šimonek, J., Horička, P., & Hianik, J. (2017). The differences in acceleration, maximal speed and agility between soccer, basketball, volleyball and handball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(1), 73-82. doi:10.14198/jhse.2017.121.06
- Spiteri, T., Cochrane, J. L., Hart, N. H., Haff, G. G., & Nimphius, S. (2013). Effect of strength on plant foot kinetics and kinematics during a change of direction task. *European journal of sport science*, 13(6), 646-652.
- Taşkin, H., & Taşkin, A. P. D. M. (2016). Relationship between agility and body composition. *Icwsr*, 451.
- Young, W. B., Dawson, B., & Henry, G. J. (2015). Agility and change-of-direction speed are independent skills: Implications for training for agility in invasion sports. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(1), 159-169.
- Semenick, D. (1994). Testing protocols and procedures. *Essentials of strength training and conditioning*, 258-273.



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 612:796.3

Kratko saopštenje

## ANALIZA PRIMENE BLOKADA U KOŠARCI

Miodrag Milovanović

Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija

**Sažetak:** Predmet rada je "Analiza primene blokada u košarci". Osnovni cilj rada je da se predstave načini postavljanja blokada, kao i njihova primena u savremenoj košarci. Ostali ciljevi su da se analizira primena blokada odnosu na poziciju (radno mesto) igrača u timu koji učestvuju u blokadama kao i njihova uspešnost. Zadaci rada su bili prikupljanje video snimaka (utakmica), i materijala, posmatrački list, prikupljanje i analiziranje podataka. Na osnovu svih postavljenih ciljeva i nakon analize video snimaka sedam utakmica evropskog prvenstva u Poljskoj 2009. godine, utvrđen je kvantitet primene tehnika postavljenih blokada ekipa i igrača na različitim igračkim pozicijama (bek, krilo, centar).

**Ključne reči:** košarka, blokade, bek, krilo, centar

### UVOD

Analiza tehničkih elemenata u košarci koji imaju značaj tokom igre tj. predstavljaju najbitnije segmente savremene košarke (Christoforidis, et al., 2000; Tsickaris, et al., 2002; Vakuera et al., 2016; Vang, Liu i Mofit, 2009).

Blokade se svrstavaju u jedan od osnovnih tehničko - taktičkih elemenata i bez sumnje jedan od najvažnijih u saradnji između igrača napada.

Razvoj savremene košarke stalno traži sve viši nivo psihofizičkih osobina, tehničku, taktičku i teorijsku spremnost igrača. Rezultat toga je sve aktivnija primena različitih vrsta blokada u igri. U profesionalnoj košarci (NBA) poslednjih 120 sekundi utakmice najčešće se završava Pik en rool akcijama. (Jan Christmann et al., 2018). S' obzirom da je cilj košarke postizanje koša, postavlja se pitanje, kakva je uloga blokada u košarci i kako one mogu pomoći u postizanju koša i poboljšanju košarkaške igre. Ovo je veoma kompleksno pitanje, ali može se reći da ono služi za izgradnju napada, u najužem smislu stvaranje što bolje pozicije za šut u sklopu taktike igre.

Najvažnija ofanzivna saradnja u poslednjoj deceniji je akcija u koje ofanzivni igrač postavlja blokadu drugom ofanzivcu koji ima kontrolu nad loptom (Lamas et al., 2011; Remmert, 2003). Visoki pik en rool je ključni faktor u košarci, postavljan u velikom broju slučajeva od strane visokih igrača (Christos Koutsouridis et al., 2018).

Razne okolnosti pod kojima se igra odvija u mnogome utiču na primenu određene vrste blokada. Faktori koji utiču na zahteve kod postavljanja blokada su : položaj igrača u posedu

lopte, položaj igrača koji postavlja blokadu, položaj igrača koji čuva igrača u posedu lopte, položaj igrača koji čuva igrača koji postavlja blokadu, položaj ostalih igrača na terenu, brzina kretanja igrača koji saraduju blokadama itd. Primenjivanje blokada u igri, tj. u funkciji taktike igre, iziskuje odlično usvojenu tehniku postavljanja svih vrsta blokada. Primena blokada u igri zahtevaju od igrača koji saraduju blokadama određenu fizičku, motoričku, tehničku i psihičku pripremljenost. Blokade su prilagođene situacijama igre i primenjuju se radi povećanja efikasnosti napada. Pomoću blokada napadači se privremeno oslobađaju odbrambenih igrača koji ih „čuvaju”, da bi mogli da šutiraju na koš (skok-šut ili prodor), dodaju loptu ili da se demarkiraju da bi lakše dobili loptu od saigrača. Zbog toga blokade imaju veliki značaj za ekipu. U velikoj meri one zavise i od agresivnosti protivničke odbrane. Zbog svih tih mogućnosti koje imaju napadači, ako blokada uspe, zahtevaju da se one vrlo često primenjuju u savremenoj košarkaškoj igri. Veoma je važna i odbrana od blokada koju treba svakodnevno usavršavati i prilagođavati uslovima igre. Svaka blokada ima veliki značaj u svremenoj taktici napada. U zavisnosti od sistema odbrane, zavisi i primena pojedinih blokada u igri. Potrebno ih je primenjivati i svakodnevno usavršavati da bi se povećala efikasnost napada i sigurnost odbrane.

## METOD RADA

Metodologija istraživanja u ovom radu, kao uzorak istraživanja, koristi utakmice četvrtfinala (Srbija – Rusija; Španija – Francuska; Turska – Grčka), polufinala (Srbija – Slovenija; Španija – Grčka), utakmice za treće mesto (Slovenija – Grčka) i finala (Srbija – Španija), sa Evropskog prvenstva u Poljskoj 2009. godine.

### *Uzorak varijabli*

Metodologija istraživanja u ovom radu, kao uzorak varijabli, koristi:

- **Varijable iz prostora blokada su činile sledeće blokade:** Dupla blokada („dupli blok”) – DB; Uzastopna blokada („uzastopni blok”) – UB; Blokada u kretanju („ukrštanje”) – BK; Vertikalna blokada – VB; Blokada igrača u posedu lopte, „ekran” – BE; Horizontalna blokada – HB; Leđna blokada („slepi blok”) – LB; Dijagonalna blokada – DiB.

### *Kategorijalne varijable*

- **Varijable u odnosu na poziciju igrača u timu:** (bek, krilo, centar).
- **Varijable u odnosu na saradnju igrača po pozicijama:** (centar – centar, centar – krilo, centar – bek, krilo – krilo, krilo – centar, krilo – bek, bek – bek, bek – centar, bek – krilo).

**Kriterijumske varijable** – uspešnost blokada, koja podrazumeva pravilno, pravovremeno i efikasno postavljanje blokada kao i uspešnost igrača nakon saradnje blokadama (uspešno dodavanje igrača kome se postavlja blokada, uspešan šut na koš, uspešan prijem lopte ( nakon blokade ).

### *Tehnike prikupljanja podataka*

Tehnike koje su korišćene u ovom radu bile su: tehnika posmatranja, tj. analiziranja snimaka utakmica na računaru. Svi dobijeni podaci analizirani su u programima (Office Excel) i (Office Word).

**Obrada podataka**

Metod rada koji je korišćen je deskriptivni (opisni), a u statističkoj obradi su iskazane prosečne vrednosti procentualni odnos vrsta dodavanja i određenih vrsta dodavanja u odnosu na poziciju igrača u timu kao zbirni i procentualni prikaz ukupnog broja.

**REZULTATI SA DISKUSIJOM**

U tabeli br. 1 prikazane su zbirno postavljene vrste blokada igrača po pozicijama na svih sedam utakmica: bekovi 125, krila 236, centri 1000, što je ukupno 1361 blokada. Na dijagramu br. 1 je prikazan zbirni i procentualni prikaz svih postavljenih blokada igrača po pozicijama.

*Tabela br. 1 – Zbirni prikaz postavljenih vrsta blokada na svih sedam utakmica po pozicijama igrača*

ZBIRNI PROCENTUALNI PRIKAZ							
R.B.	VRSTE BLOKADA	BEK	%	KRILO	%	CENTAR	%
1.	Dupla blokada („dupli blok“)	0	0	0	0	4	0.29
2.	Uzastopna blokada („uzastopni blok“)	23	1.68	35	2.57	117	8.59
3.	Blokada u kretanju („ukrštanje“)	7	0.51	6	0.44	3	0.22
4.	Vertikalna blokada	36	2.64	68	5	341	25
5.	Blokada igrača u posedu lopte („ekran“)	0	0	0	0	11	0.8
6.	Horizontalna blokada	12	0.88	37	2.71	129	9.47
7.	Leđna blokada („slepi blok“)	11	0.8	17	1.24	98	7.2
8.	Dijagonalna blokada	36	2.64	73	5.36	297	21.8
<b>UKUPNO:</b>		<b>125</b>	<b>9.18</b>	<b>236</b>	<b>17.3</b>	<b>1000</b>	<b>73.4</b>
		<b>1361</b>					

U tabeli br. 2 prikazan je ukupan broj svih postavljenih vrsta blokada po zastupljenosti, gde je utvrđeno, da je najviše postavljeno, vertikalnih blokada – čak 445, odnosno, 32.6% od ukupnog broja postavljenih blokada, dijagonalnih blokada 406, odnosno, 29.8% ,horizontalnih blokada 178, odnosno 13 % uzastopnih blokada 175, odnosno 12.8%... Na dijagramu br. 2 prikazan je ukupan broj svih postavljenih vrsta blokada po zastupljenosti, procentualno.

**Tabela br. 2** – Zbirni prikaz postavljenih vrsta blokada na svih sedam utakmica po zastupljenosti

R.B.	VRSTE BLOKADA	UKUPNO	%
1.	Vertikalna blokada	445	32.6
2.	Dijagonalna blokada	406	29.8
3.	Horizontalna blokada	178	13
4.	Uzastopna blokada („uzastopni blok“)	175	12.8
5.	Leđna blokada („slepi blok“)	126	9.25
6.	Blokada u kretanju („ukrštanje“)	16	1.17
7.	Blokada igrača u posedu lopte („ekran“)	11	0.8
8.	Dupla blokada („dupli blok“)	4	0.29

U tabeli br. 3 je prikazano koji igrači najčešće sarađuju blokadama po pozicijama na po tri utakmice kod tri prvoplasirane ekipe Španije, Srbije i Grčke. U tabeli br. 4 prikazani su svi mogući načini saradnje igrača po pozicijama blokadama. Gde su Centar – Bek ostvarili čak 605 blokada (65.4%), Krilo - Bek 160 (17.3%), Centar – Krilo 57 (6.16%)... Na dijagramu br. 3 prikazano je procentualno, koji igrači najčešće sarađuju blokadama po pozicijama kod pomenutih reprezentacija.

**Tabela br. 3** – Usporedni i zbirni prikaz saradnje igrača po pozicijama koji učestvuju u blokadama kao i procentualni prikaz istih na po tri utakmice, kod tri prvoplasirane reprezentacije evropskog prvenstva u Poljskoj 2009.godine

			ŠPANIJA		SRBIJA		GRČKA	
R.B.	NAČINI SARADNJE BLOKADAMA		UKUPNO BLOKADA	%	UKUPNO BLOKADA	%	UKUPNO BLOKADA	%
	IGRAČA PO POZICIJAMA							
	POSTAVLJA	KORISTI						
1.	Centar	Centar	9	3.6	0	0	5	1.71
2.	Centar	Bek	183	74.6	130	48.3	217	74.5
3.	Centar	Krilo	7	2.85	10	3.71	20	6.8
4.	Krilo	Krilo	4	1.63	2	0.74	1	0.34
5.	Krilo	Bek	23	9.3	91	33.8	18	6.18
6.	Krilo	Centar	5	2	4	1.48	3	1
7.	Bek	Bek	4	1.63	6	2.23	5	1.71
8.	Bek	Krilo	0	0	6	2.23	9	3
9.	Bek	Centar	10	4	20	7.43	13	4.46
<b>UKUPNO:</b>			<b>245</b>		<b>269</b>		<b>291</b>	

U tabeli br. 4 prikazani su zbirno na po tri utakmice, kod tri prvoplasirane reprezentacije Španije, Srbije i Grčke načini saradnje blokadama igrača po pozicijama.

**Tabela br. 4** – Zbirni prikaz saradnje igrača po pozicijama koji učestvuju u blokadama kao i procentualni prikaz istih po zastupljenosti na po tri utakmice kod tri prvoplasirane reprezentacije Španije, Srbije i Grčke, evropskog prvenstva u Poljskoj 2009. godine.

R.B.	NAČINI SARADNJE BLOKADAMA	UKUPNO	%
1.	Centar – Bek	530	65.8
2.	Krilo - Bek	132	16.3
3.	Bek - Centar	43	5.34
4.	Centar - Krilo	37	4.59
5.	Bek - Krilo	15	1.86
6.	Bek - Bek	15	1.86
7.	Centar - Centar	14	1.73
8.	Krilo - Centar	13	1.61
9.	Krilo - Krilo	7	0.86

U tabeli br. 5 prikazana je uspešnost postavljenih blokada kao i procentualni odnos istih kod tri prvoplasirane reprezentacije Španije, Srbije i Grčke.

**Tabela br. 5** – Uporedni i zbirni prikaz uspešnosti postavljenih blokada kao i procentualni prikaz istih na po tri utakmice kod tri prvoplasirane reprezentacije Španije, Srbije i Grčke na EP u Poljskoj 2009.

ZBIRNI PROCENTUALNI PRIKAZ					
1.	Španija	206	84	39	15.9
2.	Srbija	200	74.3	69	25.7
3.	Grčka	220	75.6	71	24.3
<b>UKUPNO:</b>		<b>626</b>	<b>77.7</b>	<b>179</b>	<b>22.3</b>

Može se konstatovati da su igrači na poziciji centra ubedljivo najviše postavljali blokada u odnosu na igrače na bekovskim i krilnim pozicijama. Takođe se može reći da su najviše od svih blokada bile zastupljene vertikalne blokade.

U sadašnjoj modernoj košarci svi igrači u timu moraju biti obučeni za pravilno i pravovremeno postavljanje svih vrsta blokada, jer je košarka igra sa mnogo neočekivanih

situacija. Izuzetno je bitno da se nakon pravovremeno postavljene blokade igrač otvara shodno situaciji na terenu, a to sve zahteva dodatnu obuku. Igrači moraju biti obučeni da efikasno postavljaju blokade, kako ne bi došli u situaciju da naprave nepotrebnu ličnu grešku.

Pik en rool ili saradnja dva igrača u napadu je osnova i početna faza gotovo svih napada u modernoj košarci. U toj saradnji mogu učestvovati igrači na svim pozicijama.

U ovom istraživanju je uočeno da je najzastupljenija saradnja bila između igrača na poziciji centra i beka. Uočeno je da se nakon nedovoljno dobro postavljenog bloka napad najčešće završi neuspehom. Takođe greške su se javljale i nakon dobro postavljenog bloka, a opet nedovoljno dobro otvaranja igrača koji je postavio blok.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu uočeno je da su se na svim utakmicama najviše upotrebljavale vertikalne blokade i dijagonalne blokade. Veoma bitan podatak do koga se došlo analizom ovih utakmica je vezan za primenjivanje određenih vrsta blokada po pozicijama igrača, gde centri imaju ubedljivo najveći ostvaren broj postavljenih blokada u odnosu na krila i bekove na svih sedam utakmica evropskog prvenstva u Poljskoj 2009. godine. Takođe je uočeno da su se na utakmicama dijagonalne blokade najčešće koristile da igrači bez lopte dođu u mogućnost eventualno lakog prijema lopte, dok su se vertikalne blokade najčešće koristile kod (pikenrola). Uzastopne blokade su se najčešće upotrebljavale iz auta kad se lopta ubacivala u igru.

Osnovni cilj rada je bio davanje što više informacija i odgovora vezanih za vrste blokada, tehnike postavljanja blokada, načine saradnje blokadama igrača po pozicijama, kao i aktivnosti igrača nakon saradnje blokadama, odnosno njihove uspešnosti uz pomoć najnovijih podataka, u cilju da se dođe do što većeg unapređenja rada u trenaznom procesu ovog, veoma bitnog elementa u košarci.

## LITERATURA

- Christoforidis, C., Papadimitrou, K., Taxildaris, K., Aggelousis, N., &ourgoulis V.(2000).Evaluation of free shot contribution in winning a basketball game during European Championships.Exercise and Society *Journal of Sports Science*, 24, 68-72.
- Tsitskaris,G., Theoharopoulos, A, Galanis, D., & Nikopoulou, M.(2002).Types of shots used at the Greek National Basketball Championship according to the division and position of players.*Journal of Human Movement Studies*, 42, 43-52.
- Vaquera, A., García-Tormo, J. V., Gómez Ruano, M. A., & Morante, J. C.(2016). An exploration of ball screen effectiveness on elite basketball teams.*International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16, 475- 485.
- Wang, J., Liu, W., & Moffit, J.(2009). Skills and offensive tactics used in pick-up basketball games.*Percept Mot Skills*, 109(2), 473-477.
- Christmann, J., Akamphuber, M., Mullenbach AL., and Gullich, A. (2018). Crunch time in the NBA – The effectiveness of different play types in the endgame of close matches in professional basketball. *International Journal of Sports Science & Coaching* 0(0) 1–10.
- Lamas, L., Junior, D., Santana F., Rostaiser E., Negretti L., & Ugrinowitsch C.(2011).Space creation dynamics in basketball offence: validation and evaluation of elite teams.*International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 71-84.
- Remmert, H., (2003). Analysis of Group-Tactical Offensive Behavior in Elite Basketball on the Basis of a Process Orientated Model. *European Journal of Sport Science*, vol. 3, issue 3.



- Koutsouridis, C., Karamousalidis, G., & Galazoulas, C., (2018). The efficacy of "High Pick and Roll" in relation to the defence's reaction and its effect on the result of the game. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, DOI: 10.1080/24748668.2018.1501983
- Cenić, B. (2002). Tehnika i taktika košarke, Beograd: UKTJ.
- Gadžer, Dž. (1998). Moderna košarka, Beograd: Partizan.
- Grupa autora (1998). Zbornik radova, prvi ciklus, Beograd: KSS.
- Karalejić, M. i Jakovljević, S. (2001). Osnove košarke, Beograd: FSFV.
- Karalejić, M. i Ahmetović, Z. (2000). Priručnik za trenere, Beograd: UKTJ.
- Nikolić, A. (1962). Tehnika i individualna taktika košarke, Beograd: VŠFV.
- Pinholster, G. (1977). Enciklopedija košarkaških vežbi, Beograd: Savez za fizičku kulturu Jugoslavije.
- Rubin, P. (1998). Košarka – metodika i tehnika, Novi Sad: Graph Style.
- Rubin, P. (2001). Košarka – taktika, Novi Sad: Graph Style.
- Radna grupa FIBA (2000). Košarka – za mlade igrače, Beograd: UKTJ.
- Sokolai, L. (1982). Košarka – skripta, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Tocić, I. (1973). Košarka – taktika igre u napadu, Beograd.
- Vuden, Dž. (1998). Košarka, Beograd: UKTJ.
- Vujaklija, M. (1976). Leksikon stranih reči i izraza, Beograd: "Prosveta".

## ANALYSIS OF THE APPLICATION OF BLOCKADES IN BASKETBALL

Miodrag Milovanovic

Singidunum University, Belgrade, Serbia

**Summary:** *The aim of this study is "Analysis of the application of blockades in basketball". The aim of the study was to present the ways of setting up blockades, as well as their application in modern basketball. Other goals are to analyze the application of blockades in relation to the position (workplace) of players in the team participating in the blockades as well as their success. The tasks of the work were collecting videos (matches), and materials, observation sheet, collecting and analyzing data. Based on all set goals and after the analysis of videos of seven matches of the European Championship in Poland in 2009, the quantity of application of techniques of set blockades of teams and players in different playing positions (point guard, forward and center) was determined.*

**Keywords:** *basketball, screens, point guard, forward, center*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572:796.3

Kratko saopštenje

## PRIMENA RAZLIČITIH TEHNIKA DODAVANJA U KOŠARCI

Miodrag Milovanović

Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija

**Sažetak:** Predmet rada je bio "primena različitih tehnika dodavanja u košarci". Cilj rada je bio da se na osnovu analize izabраних utakmica predstave načini dodavanja u košarci. Na osnovu uzorka utakmica i primenom deskriptivne statistike, izvedeni su zaključci: da su igrači na svim pozicijama u timu tj. bekovi najviše primenjivali dodavanje sa grudi sa dve ruke-direktno, zatim dodavanje jednom rukom sa grudi – direktno. Igrači na poziciji krila su kao i bekovi najviše primenjivali dodavanje sa grudi sa dve ruke - direktno, pa dodavanje sa dve ruke iznad glave. I igrači na poziciji centra su najviše primenjivali dodavanje sa grudi sa dve ruke-direktno, pa dodavanje jednom rukom sa grudi – direktno. Može se zaključiti da je dodavanje jedan od najbitnijih tehničkih elemenata u košarci. Zato bi trebalo dodavanju posvetiti mnogo vremena i pažnje u osnovnoj obuci u radu sa decom. Ovi podaci do koji se došlo, mogu pomoći u daljem radu sa decom trenerima i profesorima fizičkog vaspitanja.

**Ključne reči:** dodavanje, tehnika, košarka, igrači

### UVOD

Košarka je pre svega kolektivni sport i svaka ekipa je jaka onoliko koliko su joj pojedinci uigrani i ukoliko deluju kao celina. Da bi napad bio uspešan, igrači moraju dobro da sarađuju, a dodavanje je jedan od važnijih tehničkih elemenata koji im to i omogućava. Ono što treba napomenuti jeste da je dodavanje mnogo brži način kretanja lopte u odnosu na vođenje i dribling, što su jedini dozvoljeni načini za kretanje lopte u košarci.

Vrhunac svakog dodavanja predstavlja asistencija, što je rezultat tehničke obučenosti igrača da pravovremeno i precizno doda loptu. Jedan od preduslova za asistenciju je i taktička zrelost igrača da uoči okolnosti na terenu, kako bi primenio odgovarajuće dodavanje u datom trenutku za uspešnu realizaciju napada. (Rubin, 1998). Ne bih mogao da kažem da je šut najvažniji, ali ja ga smatram kao dodavanje lopte košu (Vuden, 1998).

Razne okolnosti pod kojima se igra odvija u mnogome utiču na primenu određene vrste dodavanja. Psihološki aspekti na utakmicama mogu uticati na efikasnost dodavanja. Kod žena se efikasnost dodavanja smanjuje istekom vremena za napad (Tomaš Vencurik et al., 2021.).

Dosadašnja istraživanja su pokazala da su se najviše na utakmicama koristila dodavanja sa dve ruke direktno na grudi 39,9%, dodavanje bejzbol pas 20,9%, pa dodavanje sa dve ruke iznad glave 18,2%, zatim jednom rukom o tlo 11,2%, i sa dve ruke o tlo, 9,18%. (Richard and Russo, 2011), kao i u istraživanju (Jianyu Wang et al., 2010), gde su takođe analizirane utakmice

i ustanovljeno je da su najviše bila zastupljena dodavanja sa dve ruke direktno na grudi, pa dodavanje iznad glave, pa jednom rukom o tlo.

Cilj rada je bio da se predstave načini dodavanja, kao i da se istraži koje tehnike dodavanja su najviše korišćene kod vrhunskih igrača tokom igre u odnosu na njihovu poziciju u timu u košarci.

## **METOD**

### **Uzorak istraživanja**

Metodologija istraživanja u ovom radu, kao uzorak istraživanja, koristila je utakmice final-fouru evro lige iz 2013. godine utakmica polufinala (CSKA – Olimpijakos), (Barselona – Real Madrid) kao i utakmice ta treće mesto (CSKA – Barselona) i finala (Olimpijakos – Real Madrid).

### **Uzorak varijabli**

Metodologija istraživanja u ovom radu, kao uzorak varijabli, koristi:

1. Varijable u odnosu na tehniku - vrste dodavanja: - sa grudi sa dve ruke – direktno, sa grudi sa dve ruke – od tla, sa dve ruke iznad glave, uručivanje, jednom rukom sa grudi – direktno, jednom rukom sa grudi – od tla, jednom rukom iznad ramena, jednom rukom iz driblinga – direktno, jednom rukom iz driblinga – od tla, sa dve ruke odozdo (ispod struka), jednom rukom odozdo (ispod struka), jednom rukom iz dvokoraka – direktno, jednom rukom iz dvokoraka – od tla, sa dve ruke iz dvokoraka – direktno, horog dodavanje, jednom rukom iza leđa, iz odbojke, sa dve ruke unazad, jednom rukom unazad, sa dve ruke iz skoka, jednom rukom iz skoka, "lob" dodavanje sa dve ruke, jednom rukom iz driblinga preko ramena.

2. Varijable u odnosu na poziciju igrača u timu (bek, krilo, centar).

### **Tehnike prikupljanja podataka**

Tehnike koje je autor rada koristio u ovom radu bile su: tehnika posmatranja, tj. analiziranja snimaka utakmica na računaru. Na formularu otvorenog tipa je upisivano koje se dodavanje pojavljuje u određenom trenutku na utakmici.

### **Obrada podataka**

Metod rada koji je korišćen je deskriptivni (opisni), a u statističkoj obradi su iskazane prosečne vrednosti procentualni odnos vrsta dodavanja i određenih vrsta dodavanja u odnosu na poziciju igrača u timu, kao zbirni i procentualni prikaz ukupnog broja dodavanja na utakmicama final fouru Evro lige. Prikazan je procentualni i zbirni prikaz dodavanja na sve četiri utakmice.

Takođe svi dobijeni podaci su preko programa (Office Excel) i (Office Word) određeni postupcima deskriptivne i komparativne statistike.

## **REZULTATI SA DISKUSIJOM**

U svim tabelama prikazan je odnos različitih tehnika dodavanja između pomenutih ekipa. Ekipa su ostvarile približno isti broj dodavanja. Primetno je da su centri kod skoro svih ekipa ostvarili dvostruko veći broj dodavanja nego centri iz protivničke ekipe. Ubedljivo su najviše korišćena dodavanja sa grudi direktno kod igrača sa svih pozicija.

*Tabela br. 1 Zbirni prikaz dodavanja igrača po pozicijama na utakmici polufinala final foura  
Evro lige CSKA– Olimpijako*

R.B.	NAČIN DODAVANJA	BEK	KRILO	CENTAR	UKUPNO
1.	Sa grudi sa dve ruke - direktno	106	72	36	214
2.	Sa grudi sa dve ruke – od tla	19	20	5	44
3.	Sa dve ruke iznad glave	36	24	5	65
4.	Uručivanje	1	0	1	2
5.	Jednom rukom sa grudi – direktno	32	18	12	62
6.	Jednom rukom sa grudi – od tla	16	4	0	20
7.	Jednom rukom iznad ramena	6	2	3	11
8.	Jednom rukom iz driblinga - direktno	21	1	1	23
9.	Jednom rukom iz driblinga –od tla	1	0	0	1
10.	Sa dve ruke odozdo (ispod struka)	6	2	2	10
11.	Jednom rukom odozdo (ispod struka)	4	2	1	7
12.	Jednom rukom iz dvokoraka – direktno	6	3	0	9
13.	Jednom rukom iz dvokoraka – od tla	0	0	0	0
14.	Sa dve ruke iz dvokoraka – dirketno	8	4	1	13
15.	Horog dodavanje	2	0	1	3
16.	Jednom rukom iza leđa	0	0	0	0
17.	Iz odbojke	3	0	0	3
18.	Sa dve ruke unazad	0	0	0	0
19.	Jednom rukom unazad	1	0	0	1
20.	Sa dve ruke iz skoka	19	0	0	19
21.	Jednom rukom iz skoka	7	0	0	7
22.	„Lob" dodavanje sa dve ruke	1	0	0	1
23.	Jednom rukom iz driblinga preko ramena	0	0	0	0
UKUPNO:		295	152	68	515
%		57.28	29.52	13.2	

U tabeli br.1 može se videti da su bekovi u obe ekipe ostvarili najveći broj dodavanja. Najviše su se primenjivala dodavanja sa grudi sa dve ruke- direktno. Na osnovu podele igrača po pozicijama, zbirno odnos dodavanja je: bekovi – 295, krila – 152, centri – 68, što je ukupno 515 dodavanja.

**Tabela br. 2** Zbirni prikaz dodavanja igrača po pozicijama na utakmici polufinala final-foura Evro lige Barcelona –Real Madrid

R.B.	NAČIN DODAVANJA	BEK	KRILO	CENTAR	UKUPNO
1.	Sa grudi sa dve ruke - direktno	121	70	35	226
2.	Sa grudi sa dve ruke – od tla	12	4	2	18
3.	Sa dve ruke iznad glave	43	25	5	73
4.	Uručivanje	2	0	8	10
5.	Jednom rukom sa grudi – direktno	51	23	9	83
6.	Jednom rukom sa grudi – od tla	7	1	0	8
7.	Jednom rukom iznad ramena	7	3	4	14
8.	Jednom rukom iz driblinga - direktno	8	0	0	8
9.	Jednom rukom iz driblinga –od tla	0	0	0	0
10.	Sa dve ruke odozdo (ispod struka)	7	1	2	10
11.	Jednom rukom odozdo (ispod struka)	2	2	1	5
12.	Jednom rukom iz dvokoraka – direktno	4	4	0	8
13.	Jednom rukom iz dvokoraka – od tla	1	0	0	1
14.	Sa dve ruke iz dvokoraka – dirketno	4	1	0	5
15.	Horog dodavanje	1	0	0	1
16.	Jednom rukom iza leđa	0	0	0	0
17.	Iz odbojke	1	2	1	4
18.	Sa dve ruke unazad	1	0	0	1
19.	Jednom rukom unazad	2	0	0	2
20.	Sa dve ruke iz skoka	18	5	6	29
21.	Jednom rukom iz skoka	7	0	1	8
22.	"Lob" dodavanje sa dve ruke	0	0	0	0
23.	Jednom rukom iz driblinga preko ramena	5	1	1	7
UKUPNO:		304	142	75	521
%		58.35	27.26	14.39	

U tabeli br.2 vidi se da su bekovi u obe ekipe ostvarili najveći broj dodavanja. Najviše su se primenjivala dodavanja sa grudi sa dve ruke- direktno. Na osnovu podele igrača po pozicijama, odnos dodavanja je: bekovi – 304, krila – 142, centri – 75, što je ukupno 521 dodavanja.

**Tabela br. 3** Zbirni prikaz dodavanja igrača po pozicijama na utakmici za treće mesto final- foura Evro lige CSKA - Barselona

.R.B.	NAČIN DODAVANJA	BEK	KRILO	CENTAR	UKUPNO
1.	Sa grudi sa dve ruke - direktno	78	36	72	186
2.	Sa grudi sa dve ruke– od tla	6	3	4	13
3.	Sa dve ruke iznad glave	14	26	23	63
4.	Uručivanje	0	7	17	24
5.	Jednom rukom sa grudi – direktno	39	13	11	63
6.	Jednom rukom sa grudi – od tla	23	5	0	28
7.	Jednom rukom iznad ramena	16	4	6	26
8.	Jednom rukom iz driblinga - direktno	11	0	2	13
9.	Jednom rukom iz driblinga –od tla	7	0	2	9
10.	Sa dve ruke odozdo (ispod struka)	3	1	1	5
11.	Jednom rukom odozdo (ispod struka)	4	3	4	11
12.	Jednom rukom iz dvokoraka – direktno	6	4	0	10
13.	Jednom rukom iz dvokoraka – od tla	0	0	0	0
14.	Sa dve ruke iz dvokoraka – dirketno	3	1	0	4
15.	Horog dodavanje	1	0	2	3
16.	Jednom rukom iza leđa	0	0	0	0
17.	Iz odbojke	1	0	1	2
18.	Sa dve ruke unazad	0	0	0	0
19.	Jednom rukom unazad	0	1	0	1
20.	Sa dve ruke iz skoka	3	1	3	7
21.	Jednom rukom iz skoka	6	1	2	9
22.	"Lob" dodavanje sa dve ruke	0	0	0	0
23.	Jednom rukom iz drib. preko ramena	0	0	1	1
UKUPNO:		221	106	151	478
%		46.23	22.17	31.60	

U tabeli br.3 najviše su se primenjivala dodavanja sa grudi sa dve ruke-direktno. Na osnovu podele igrača po pozicijama, odnos dodavanja je: bekovi – 221, krila – 106, centri – 151, što je ukupno 478 dodavanja.

**Tabela br. 4** Zbirni prikaz dodavanja igrača po pozicijama na utakmici finala final- foura Evro lige Olimpijakos- Real Madrid

R.B.	NAČIN DODAVANJA	BEK	KRILO	CENTAR	UKUPNO
1.	Sa grudi sa dve ruke - direktno	94	32	65	191
2.	Sa grudi sa dve ruke – od tla	18	4	2	24
3.	Sa dve ruke iznad glave	31	32	6	69
4.	Uručivanje	7	14	15	36
5.	Jednom rukom sa grudi – direktno	29	10	10	49
6.	Jednom rukom sa grudi – od tla	18	7	5	30
7.	Jednom rukom iznad ramena	15	0	11	26
8.	Jednom rukom iz driblinga - direktno	9	1	3	13
9.	Jednom rukom iz driblinga –od tla	8	0	0	8
10.	Sa dve ruke odozdo (ispod struka)	1	0	1	2
11.	Jednom rukom odozdo (ispod struka)	2	6	2	10
12.	Jednom rukom iz dvokoraka – direktno	2	2	3	7
13.	Jednom rukom iz dvokoraka – od tla	3	0	1	4
14.	Sa dve ruke iz dvokoraka – dirketno	0	0	0	0
15.	Horog dodavanje	0	0	1	1
16.	- Jednom rukom iza leđa	0	0	0	0
17.	Iz odbojke	0	0	2	2
18.	Sa dve ruke unazad	0	0	0	0
19.	Jednom rukom unazad	0	0	0	0
20.	Sa dve ruke iz skoka	7	8	3	18
21.	Jednom rukom iz skoka	3	2	0	5
22.	"Lob" dodavanje sa dve ruke	0	0	0	0
23.	Jednom rukom iz driblinga preko ramena	4	0	0	4
UKUPNO:		251	118	130	499
%		50.30	23.65	26.05	

U tabeli br.4 bekovi su u obe ekipe ostvarili najveći broj dodavanja. Najviše su se primenjivala dodavanja sa grudi sa dve ruke - direktno. . Na osnovu podele igrača po pozicijama, odnos dodavanja je: bekovi – 251, krila – 118, centri – 130, što je ukupno 499 dodavanja.

*Tabela br. 5 Zbirni i procentualni prikaz dodavanja na sve četiri utakmice po pozicijama igrača*

ZBIRNI PROCENTUALNI PRIKAZ										
R.B.	NAČIN DODAVANJA	BEK	%	KRILO	%	CENTAR	%			
1.	Sa grudi sa dve ruke - direktno	399	1	19.82	210	1	10.43	208	1	10.31
2.	Sa grudi sa dve ruke – od tla	55	5	2.76	31	4	1.54	13	6	0.62
3.	Sa dve ruke iznad glave	124	3	6.19	107	2	5.33	39	4	1.90
4.	Uručivanje	10	15	0.51	21	5	1.05	41	3	2.03
5.	Jednom rukom sa grudi – direktno	151	2	7.51	64	3	3.18	42	2	2.06
6.	Jednom rukom sa grudi – od tla	64	4	3.19	17	6	0.84	5	11	0.24
7.	Jednom rukom iznad ramena	44	8	2.19	9	10	0.45	24	5	1.17
8.	Jednom rukom iz driblinga - direktno	49	6	2.46	2	15	0.10	6	9	0.29
9.	Jednom rukom iz driblinga – od tla	16	12	0.81	0	22	0	2	16	0.08
10.	Sa dve ruke odozdo (ispod struka)	17	11	0.87	4	12	0.20	6	10	0.29
11.	Jednom rukom odozdo (ispod struka)	12	14	0.61	13	8	0.66	8	8	0.39
12.	Jednom rukom iz dvokoraka – direktno	18	10	0.91	13	9	0.66	3	15	0.14
13.	Jednom rukom iz dvokoraka – od tla	4	19	0.20	0	23	0	1	18	0.05
14.	Sa dve ruke iz dvokoraka – direktno	15	13	0.75	6	11	0.31	1	19	0.05
15.	Horog dodavanje	4	18	0.20	0	21	0	4	12	0.18
16.	Jednom rukom iza leđa	0	23	0	0	20	0	0	20	0
17.	Iz odbojke	5	17	0.25	2	14	0.10	4	13	0.18
18.	Sa dve ruke unazad	1	21	0.05	0	19	0	0	21	0
19.	Jednom rukom unazad	3	20	0.15	1	16	0.05	0	22	0
20.	Sa dve ruke iz skoka	47	7	2.33	14	7	0.71	12	7	0.58
21.	Jednom rukom iz skoka	23	9	1.15	3	13	0.15	3	14	0.14
22.	"Lob" dodavanje sa dve ruke	1	22	0.05	0	18	0	0	23	0
23.	Jednom rukom iz driblinga preko ramena	9	16	0.45	1	17	0.05	2	17	0.08



<b>UKUPNO:</b>	<b>1071</b>	<b>53.41</b>	<b>518</b>	<b>25.81</b>	<b>424</b>	<b>20.78</b>
	<b>2013</b>					

U tabeli br.5 može se videti da su bekovi imali ostvaren ubedljivo najveći broj dodavanja čak 1071 (53.41%), dok su krila imala 518 (25.81%), a centri najmanji broj dodavanja 424 (20.78%). Najviše su upotrebljavana dodavanja sa grudi sa dve ruke –direktno.

Možda bi u osnovnu obuku tehnike dodavanja trebalo uvrstiti dodatni program treninga ravnoteže i propriocepcije, koji je pokazao poboljšanje kod izvođenja tehnike dodavanja kod košarkaša uzrasta 22 godine. (Kostopoulos Nikolaos et al., 2012.).

U ovom istraživanju uočene su određene tehničke nepravilnosti kod izvođenja dodavanja, kao i nepravovremenost dodavanja. Problem dodavanja se ispoljavao najčešće u situacijama kada su igrači bili u pokretu, što je doprinisilo i usporavanju napada. U završnici utakmica primetno je bilo više neuspešnijih dodavanja nego na početku utakmice, što se može na neki način povezati sa zamorom. Efekat zamora gornjih ekstremiteta takođe može biti jedan od faktora koji utiču na preciznost dodavanja (Tahread Ahmed, 2013.), (Mark Lyons et al., 2006.), (Feng Li et al., 2021.).

Na osnovu svega izloženog i utvrđenog, postoji samo jedan cilj, a to je sigurnost dodavanja. Veoma je bitno da dodavanje bude pravovremeno i precizno. U analizi je primećeno da su se pogrešno izvedena dodavanja vrlo često završavala protivničkim košem i ekipa koja ostvarila veći broj pogrešnih dodavanja u većini slučajeva je i gubila utakmicu. Sigurno i pravovremeno dodavanje predstavlja više od pola pobeđe. Zbog toga dodavanja imaju veliki značaj za ekipu, jer u velikoj meri ona zavise i od agresivnosti protivničke odbrane.

## ZAKLJUČAK

Može se konstatovati, da igrači na svim pozicijama ubedljivo najviše koriste dodavanje sa grudi sa dve ruke-direktno, što govori da bi kod igrača tehnika dodavanja trebala da bude još raznovrsnija, jer u košarci ima mnogo neočekivanih situacija, a i kod publike atraktivna dodavanja izazivaju oduševljenje. Zbog toga se dodavanje svrstava u jedan od osnovno tehničko – taktičkih elemenata. Evidentno je da postoje veće razlike u kvantitetu primene određenih tehnika, pa je samim tim potrebno obratiti veću pažnju na načine dodavanja koji se više koriste, ali i koristiti još raznovrsnije načine dodavanja zbog različitih situacija u igri.

U ovom radu osnovno je bilo da se dođe do što većeg broja informacija i odgovora vezanih za načine dodavanja uz pomoć najnovijih podataka, u cilju da se dođe do što većeg unapređenja rada u trenažnom procesu ovog, veoma bitnog elementa u košarci koji može pomoći u daljem radu sa decom trenerima i profesorima fizičkog vaspitanja.

## LITERATURA

- Ahmed T., (2013). The Effect of Upper Extremity Fatigue on Grip Strength and Passing Accuracy in Junior Basketball Players. *Journal of Human Kinetics volume 37/2013, 71-79.*
- Vencuk T., Nykodym J., Bokuvka D., Rupčić T., Knjaz D., Dukarić V., and Struhar I., (2021). Determinants of Dribbling and Passing Skills in Competitive Games of Women's Basketball. *International Journal of Environmental Research and Public Health.*

- Vuden, Dž. (1998) : Košarka . UKTJ, Beograd.
- Vujaklija, M. (1976) : Leksikon stranih reči i izraza. "Prosveta", Beograd.
- Gadžer, Dž. (1998) : Moderna košarka. Partizan, Beograd.
- Grupa autora (1998) : Zbornik radova, prvi ciklus . KSS, Beograd.
- Jakovljević, S. Karalejić, M. (2001) : Osnove košarke . UKTJ, Beograd.
- Karalejić, M. ; Ahmetović, Z. (2000) : Priručnik za trenere . UKTJ, Beograd.
- Kostopoulos N., Bekris E., Apostolidis N., Kavroulakis E., Kostopoulos P., (2012). The effect of a balance and proprioception training program on amateur basketball players' passing skills. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), 12(3), Art 47, pp.316 – 323.
- Li F., Knjaz D., Rupčić T., (2021). Influence of Fatigue on Some Kinematic Parameters of Basketball Passing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Lyons M., Al-Nakeeb Y., Nevill A., (2006). THE IMPACT OF MODERATE AND HIGH INTENSITY TOTAL BODY FATIGUE ON PASSING ACCURACY IN EXPERT AND NOVICE BASKETBALL PLAYERS. *Journal of Sports Science and Medicine* (2006) 5, 215-227.
- Pinholster, G. (1977) : Enciklopedija košarkaških vežbi. Savez za fizičku kulturu Jugoslavije, Beograd.
- Radna grupa FIBA (2000) : Košarka – za mlade igrače. UKTJ, Beograd.
- Rubin, P. (1998) : Košarka – metodika i tehnika. Graph Style, Novi Sad
- Rubin, P. (2001) : Košarka – taktika. Graph Style, Novi Sad.
- Sokolai, L. (1982) : Košarka – skripta. Fakultet fizičke kulture, Novi Sad.
- Tocijl, I. (1973) : Košarka – taktika igre u napadu, Beograd.
- Wang J., Wenhao L., Jeffrey M., (2010). What Skills and Tactics Are Needed to Play Adult Pick-Up Basketball Games? *ICHPER-SD Journal of Research*, v5 n2 p41-47.

## APPLICATION OF DIFFERENT ADDITIONAL TECHNIQUES IN BASKETBALL

**Miodrag Milovanovic**

*Singidunum University, Belgrade, Serbia*

**Summary:** *The aim of this study was "application of different passing techniques in basketball". The aim of the study was to present ways of passing in basketball based on the analysis of selected matches. Based on the sample of matches and the application of descriptive statistics, conclusions were drawn: that the players are in all positions in the team, ie. the defenders mostly applied the addition from the chest with two hands - directly, then the addition with one hand from the chest - directly. The players on the wing position, like the defenders, mostly used the two-handed pass from the chest - directly, then the two-handed pass over the head. The players in the center position also mostly applied passing from the chest with two hands - directly, then passing with one hand from the chest - directly. It can be concluded that adding is one of the most important technical elements in basketball. Therefore, adding a lot of time and attention should be devoted to basic training in working with children. This data, which was obtained, can help in further work with children, coaches and physical education teachers.*

**Keywords:** *passing, technique, basketball, players*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 796.012.1:796.82

Kratko saopštenje

## FITNESS PROFIL VRHUNSKIH HRVAČA GRČKO-RIMSKOG STILA

Nenad Žugaj<sup>1</sup>, Krešo Škugor<sup>2</sup>, Dean Kantić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

<sup>2</sup>Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Hrvatska

<sup>3</sup>Sveučilište u Dubrovniku, Hrvatska

**Apstrakt:** Hrvanje je izrazito zahtijevan sport u kojem sportaš mora posjedovati visoke razine mišićne snage i jakosti.

Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi fitness profil vrhunskih hrvača Grčko-Rimskog stila.

U istraživanju je bilo uključeno 14 juniorskih reprezentativaca dobi 17-19 godina.

Varijable su uključivale tjelesnu visinu i masu, maksimalan broj zgibova i propadanja, maksimalna podignuta kilaža u vježbama čučnja, potiska s klupice, trzaja i nabačaja te test trčanja na 1500 metara.

Rezultati su pokazali da mladi vrhunski hrvači posjeduju visoke razine mišićne jakosti i snage, dok im aerobne sposobnosti u trčanju nisu na vrhunskoj razini. Hrvači bi trebali razvijati mišićnu jakost, snagu i izdržljivost kako bi postizali vrhunske rezultate.

**Ključne riječi:** borilački sportovi, mladi sportaši, natjecatelji, reprezentacija

### UVOD

Hrvanje je jedan od najstarijih i najpopularnijih sportova. Na Olimpijskim igrama su uključena tri stila hrvanja: Grčko-Rimski kod kojeg su dozvoljeni zahvati samo poviše pojasa, slobodni kod kojega su dozvoljeni i zahvati ispod pojasa te hrvanje za žene (Said, 2016). Hrvanje je iznimno zahtijevan sport, i tjelesno i psihološki, jer zahtijeva od hrvača da konstantno vrši pritisak na protivnika, pokuša ostvariti kontrolu i izvesti bacanje (Horswill, 1992). Hrvanje se sastoji od visoko-intenzivnih napada i protunapada isprepletenih sa submaksimalnim radom i kratkim pauzama (Yoon, 2002). Stoga, hrvači trebaju imati vrlo razvijenu mišićnu jakost, snagu i izdržljivost, te aerobne i anaerobne kapacitete (Said, 2016). Kratki i brzi periodi maksimalne snage su omogućeni kroz anaerobni sustav, dok je aerobni sustav odgovoran za sposobnost održavanja rada i ubrzavanja oporavka unutar i između mečeva (Chaabene et al., 2017). Nadalje, mišićna jakost, snaga i izdržljivost su potrebne kako bi hrvač mogao izvoditi teške pokrete tijekom.

Određivanje profila mišićne jakosti, snage i izdržljivosti hrvača je izrazito bitno kako bi se mogao planirati i programirati trenažni proces (Schmidt et al., 2005). Što je još važnije, nužno

je odrediti profil mišićne jakosti, snage i izdržljivosti kod mladih hrvača, koji su još u fazi rasta i razvoja i kod kojih se preciznim treningom može značajno poboljšati izvedba. Stoga, cilj ovoga istraživanja je utvrditi profil mišićne jakosti, snage i izdržljivosti kod mladih hrvača Grčko-Rimskog stila.

## METODE

### Uzorak ispitanika

U ovom istraživanju je uključeno 14 hrvača dobi 17-19 godina, članova juniorske reprezentacije Hrvatske hrvanja Grčko-Rimskim stilom. Svi hrvači su bili zdravi za vrijeme testiranja, bez ozljeda ili bolesti. Hrvači su prije istraživanja bili informirani o svrsi i cilju istraživanja.

### Uzorak varijabli

Varijable u ovom istraživanju su uključivale tjelesnu visinu, tjelesnu masu, maksimalan broj zgibova, maksimalan broj propadanja, jedno maksimalno ponavljanje (1RM) u vježbama bench press, čučanj, trzaj i nabačaj te trčanje na 1500 metara (rezultat u sekundama).

### Statistička obrada podataka

Normalitet distribucije je provjeren Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Utvrđeni su deskriptivni parametri za sve varijable. Koristio se Pearsonov korelacijski koeficijent da se utvrdi povezanost između varijabli antropometrije, jakosti, snage i izdržljivosti. Razina značajnosti je bila postavljena na  $p < 0.05$ .

## REZULTATI

U Tablici 1 su prikazani rezultati deskriptivne statistike i korelacije između svih varijabli.

*Tablica 1. Rezultati deskriptivne statistike i korelacije između svih varijabli*

	AS	SD	ATV	ATT	ZGIB	PROP	BENCH	TRZAJ	NABAČAJ	ČUČANJ
ATV (cm)	177,20	8,22								
ATM (kg)	75,00	13,86	0,94***							
ZGIB	17,40	3,44	-0,38	-0,33						
PROP	24,80	3,94	0,24	0,09	0,37					
BENCH	98,50	24,50	0,71*	0,83**	0,15	0,22				
TRZAJ	55,50	13,01	0,72*	0,83**	-0,29	0,09	0,77**			
NABAČAJ	78,00	15,13	0,83***	0,90***	-0,23	0,18	0,80**	0,95***		

ČUČANJ	113,50	31,54	0,73*	0,87***	0,00	0,01	0,92***	0,81**	0,82**	
TRČ1500 (s)	355,50	50,05	-0,56	-0,42	-0,27	-0,42	-0,53	-0,35	-0,49	-0,47

**Legenda:** AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, ATT- tjelesna masa, ATV-tjelesna visina, TRČ1500-trčanje 1500 metara

Rezultati iz Tablice 1 su pokazali da hrvači posjeduju visoke razine jakosti i snage mjerene u vježbama čučnja, nabačaja, trzaja, bench pressa, zgibova i propadanja. Tjelesna težina je značajno povezana s većinom testova mišićne jakosti mjerene vježbama uz vanjsko opterećenje (čučanaj, bench press). Međutim, vježbe repetitivne jakosti s vlastitim tijelom (zgibovi i propadanja) nisu imale povezanosti s tjelesnom masom. Test aerobne sposobnosti nije bio povezan ni s jednom drugom varijablom.

## DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da vrhunski hrvači Grčko-Rimskog stila posjeduju visoke razine mišićne jakosti i snage. Doista, poznato je da s obzirom na izrazite fizičke zahtjeve sporta, hrvači trebaju posjedovati maksimalno razvijene kvalitete mišića i energetskih sustava (Arakawa et al., 2020). Međutim, na testu trčanja 1500 metara hrvači ne postižu vrhunske rezultate.

Najzanimljiviji rezultat ovog istraživanja je da niti jedna varijabla nije bila povezana s testom aerobnih sposobnosti (trčanje 1500 metara). Ovo je zapravo logično jer ostale varijable odražavaju kompletno drugačije energetske kapacitete (anaerobni alaktatni i glikolitički kapaciteti) od testa trčanja. Još vjerojatnije objašnjenje je da hrvači nisu navikli trčati jer trčanje ne odražava hrvačke kretne strukture (Yoon, 2002). Međutim, svakako je bitno uključiti i trčanje (ili drugi oblik aerobnih aktivnosti) u hrvački trening kako bi hrvači razvijali aerobne kapacitete, koji su nužni za oporavak za vrijeme ili između hrvačkih borbi (Kraemer, 1982).

Međutim, studija na NCAA (National Collegiate Athletic Association) hrvačima je pokazala da su hrvači za vrijeme natjecateljske sezone uspjeli održati razinu mišićne snage (trzaj, bacanje medicinke), dok im je jakost opadala (Schmidt et al., 2005). Stoga, nužno je u sezoni uvesti barem nekoliko treninga jakosti u trenažni program kako bi hrvači održali razinu mišićne jakosti, i s time izbjegli ozljede i poboljšali izvedbu.

## Literatura

- Arakawa, H., Yamashita, D., Arimitsu, T., Kawano, T., Wada, T., & Shimizu, S. (2020). Body Composition and Physical Fitness Profiles of Elite Female Japanese Wrestlers Aged <12 Years until >20 Years. *Sports (Basel)*, 8(6). <https://doi.org/10.3390/sports8060081>
- Chaabene, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Franchini, E., Julio, U., & Hachana, Y. (2017). Physical and Physiological Attributes of Wrestlers: An Update. *J Strength Cond Res*, 31(5), 1411-1442. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001738>
- Horswill, C. A. (1992). Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Medicine*, 14(2), 114-143.
- Kraemer, W. J. (1982). Exercise physiology corner: The physiological basis for conditioning in wrestling. *Strength & Conditioning Journal*, 4(3), 24-25.
- Said, K. (2016). Physical and physiological profile of wrestler athletes: Short review.

Schmidt, W. D., Piencikowski, C. L., & Vandervest, R. E. (2005). Effects of a competitive wrestling season on body composition, strength, and power in National Collegiate Athletic Association Division III college wrestlers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 505.

Yoon, J. (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Med*, 32(4), 225-233. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232040-00002>

## FITNESS PROFILE OF TOP GREEK-ROMAN STYLE WRESTLERS

**Nenad Žugaj<sup>1</sup>, Krešo Škugor<sup>2</sup>, Dean Kantić<sup>3</sup>**

*1Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia*

*2Faculty of Kinesiology, University of Split, Croatia*

*3University of Dubrovnik, Croatia*

**Abstract:** *Wrestling is an extremely demanding sport in which the athlete must possess high levels of muscle strength and power.*

*The aim of this study was to determine the fitness profile of elite Greco-Roman wrestlers.*

*The study included 14 junior national team members aged 17-19 years.*

*Variables included body height and mass, maximum number of push-ups and dips, maximum weight lifted in squat exercises, bench press, jerk and snatch, and a 1,500-meter run test.*

*The results showed that young top wrestlers have high levels of muscle strength and power, while their aerobic running skills are not at the top level. Wrestlers should develop muscle strength, power and endurance to achieve top results.*

**Key Words:** *martial arts, young athletes, competitors, national team*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087:796.3

Kratko saopštenje

## EKSPLOZIVNA SNAGA KAUDALNIH EKSTREMITETA KOŠARKAŠA KADETSKOG I JUNIORSKOG UZRASTA

Milan Anđelić<sup>1</sup>, Srboljub Vuković<sup>2</sup>, Marko Joksimović<sup>3</sup>, Dejan Čeremidžić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Košarkaški klub „Budućnost“, Podgorica, Crna Gora

<sup>2</sup>Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore

<sup>4</sup>Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** Košarka svojom strukturom favorizuje igrače određenih morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti a naročito situacione uspješnosti. Ako se osim motoričkih sposobnosti procjenjuje uspješnost bavljenja košarkom, dolazi se do podataka, da na kvalitet igre utiču neke motoričke dimenzije koje čine razliku u stepenu uspješnosti igrača. Cilj istraživanja je da se utvrde razlike u eksplozivnoj snazi košarkaša kadetskog i juniorskog uzrasta, kao i razlike u odnosu na njihovu igračku poziciju. Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 100 mladih košarkaša, podijeljenih u dva subuzorka. Prvi subuzorak obuhvatio je 50 košarkaša kadetskog uzrasta, dok je drugi subuzorak obuhvatio 50 košarkaša juniorskog uzrasta. Prema rezultatima naše studije, motoričke sposobnosti a naročito eksplozivnu snagu treba učestalo provjeravati kao povratnu informaciju nivoa treniranosti i pomoć pri selekciji igrača. Krucijalni problem za selekciju košarkaša je ulazak djece u pubertet, iz razloga što djeca u ovom period napreduju u svim segmentima antropološkog statusa. Samim tim, period ulaska u pubertet kao i tempo sazrijevanja je različit, pa treneri moraju da prihvate slojevit proces otkrivanja talenata. Prema tome, akcenat treba staviti na dugoročan proces razvoja, kako bi se omogućio bolji uspjeh u seniorskom uzrastu.

**Ključne riječi:** vertikalni skokovi, brzina razvoja sile, ugao pinacije

### UVOD

Poznavanje karakteristika košarkaške igre preduslov je za bilo kakve trenažne/takmičarske aktivnosti. Košarka je izrazito dinamičan timski sport i veoma popularna širom svijeta (Hofman & Maresh 2000). Privlačnost košarke za gledaoce se zasniva na veoma izraženoj dinamici igre, promjenljivosti i nepredvidljivosti situacija u igri. To je sportska grana koja uključuje intermitentne i vješte kretne aktivnosti sa složenim zahtjevima kombinacije individualnih vještina, timske igre i motivacionih aspekata (Trinić & Dizdar, 2000). Vrhunska košarka je prostor istraživanja koji pruža širok dijapazon mogućnosti ispitivanja, proučavanja, pronalaženja zakonitosti, određivanja uspješnosti u stvaranje profila vrhunskog košarkaša. Od igrača se zahtjeva sposobnost u nadigravanju, brzina, eksplozivna snaga, okretnost, skočnost, dobro kretanje sa loptom i bez lopte, preciznost šutiranja lopte u koš, izvodjenje tehničkih i taktičkih zadataka ali prije svega inteligenciju. U savremenoj košarci danas je naglašen atletizam igrača, što uz visok nivo sportske tehnike predstavlja karakteristiku savremenog igrača. Košarka

je sinteza inteligencije, preciznosti, hrabrosti, drskosti, anticipacije, umjeća, elegancije i timskog rada (Trunić, 2007).

Košarka svojom strukturom favorizuje igrače određenih morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti a naročito situacione uspješnosti. Ako se osim motoričkih sposobnosti procjenjuje uspješnost bavljenja košarkom, dolazi se do podataka, da na kvalitet igre utiču neke motoričke dimenzije koje čine razliku u stepenu uspješnosti igrača. Morfološke karakteristike su posebno izražene kod košarkaša sa specifičnom građom tijela, sa naglašenim antropometrijskim mjerama poput visine tijela, širine ramena, dužine ruku i td. Kada se na to nadovežu izuzetne situacione-motoričke sposobnosti košarkaša kao i mogućnost njihovog daljeg usavršavanja savremenim sredstvima sportskog treninga, onda primjena nauke postaje neophodna karika u lancu stvaranja uspješnih košarkaša. Pregledom relevantne naučne literature, koja se bavila utvrđivanjem razlika između igrača koji igraju na različitim igračkim pozicijama, u odnosu na stepen razvijenosti nekih komponenti motoričkih sposobnosti, vidljivo je kako različiti autori u svrhu grupisanja igrača prema igračkim pozicijama koriste različite podjele koje značajno ne odstupaju od onih koje se koriste u svakodnevnoj košarkaškoj praksi. Najčešća podjela na koju nailazimo temelji se na tri osnovne igračke pozicije (bekovi, krila i centri) (Delextrat & Cohen, 2009; Latin, Berg, & Baechle, 1994; Ostojic & sar., 2006), dok su podjele na pet igračkih pozicija (bek organizator igre, bek-šuter, krilo, krilni centar i centar) (Abdelkrim, & sar., 2010), odnosno na igrače koji igraju na unutrašnjim (*frontcourt players*) i vanjskim (*backcourt players*) pozicijama (Scanlan, Tucker, & Dalbo, 2014) nešto rjeđe. Sve tri podjele ujedno karakterišu jasne razlike u motoričkom prostoru (Delextrat & Cohen, 2009; Ostojic & sar., 2006), te razlike u manifestaciji pojedinih kretnih struktura. Tako na primjer, igrači koji igraju na vanjskim pozicijama izvode veći broj kretnji u odnosu na krila i centre, te se veći dio aktivnoga vremena provedenoga u igri nalaze u zoni visokoga intenziteta (Abdelkrim i sar., 2007). Osim igrača koji igraju na različitim igračkim pozicijama, očite su razlike i između igrača koji igraju na istim pozicijama ali imaju različite uloge u igri (npr. starteri/ne starteri), te između igrača koji igraju na istim pozicijama ali na različitim nivoima takmičenja (Abdelkrim & sar., 2010). S obzirom da košarka predstavlja jedan od rijetkih sportova koja se na profesionalnom nivou igra prema različitim pravilima (Trninić, 1996), ne čudi činjenica da se od igrača koji nastupaju na vrhunskom nivou takmičenja zahtijeva različit stepen razvijenosti nekih motoričkih sposobnosti. Kao posljedica svega navedenoga možemo zaključiti da igrači koji igraju na različitim igračkim pozicijama moraju posjedovati visok nivo razvijenosti mnogih motoričkih sposobnosti u kojim posebnu ulogu zauzimaju agilnost i eksplozivna snaga (Abdelkrim & sar., 2010; Castagna & sar., 2009; Chaouachi & sar., 2009; Ostojic & sar., 2006). Na osnovu svega navedenog cilj istraživanja je da sa utvrde razlike u eksplozivnoj snazi košarkaša kadetskog i juniorskog uzrasta, kao i razlike u odnosu na njihovu igračku poziciju.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 100 mladih košarkaša, podijeljen u u dva subuzorka. Prvi subuzorak obuhvatio je 50 košarkaša kadetskog uzrasta, prosječne starosti ( $M \pm SD$ )  $14.32 \pm 0.58$ , dok je drugi subuzorak obuhvatio 50 košarkaša juniorskog uzrasta prosječne starosti  $16.76 \pm 0.96$ . Studija je bila transverzalnog karaktera i testiranje je rađeno u predtakmičarskom periodu. Kriterijumi za uvrštavanje su bili: igrači koji su ušli u tim na najmanje šest mjeseci, igrači koji su igrali najmanje jednu polusezonu prije testiranja, kao i da su svi košarkaši prošli pripremni period sa ekipom, bez povreda u posljednjih šest mjeseci.



Kriterijumi isključenja bili su: igrači u fazi oporavka od nekog oblika akutne ili hronične povrede, igrači u procesu rehabilitacije i igrači koji nisu završili ceo pripremi period. Svi ispitanici su upoznati sa svrhom i ciljem istraživanja, te postupkom i organizacijom provođenja testiranja. Prije testiranja, prikupljena je saglasnost roditelja za svakog ispitanik za učešće u testiranju, kao saglasnost i odobrenje glavnog trenera i predsjednika kluba.

### **Uzorak varijabli**

Stavke određene mjernim instrumentima u ovoj studiji uključivale su eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta. Testovi korišteni za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta uključivali su:

1. Skok iz čučnja.....SJ,
2. Skok u suprotnom pokretu.....CMJ,
3. Skok u suprotnom pokretu slobodnih ruku.....CMJA

### **Uslovi i tehnika mjerenja**

Procjena eksplozivne snage donjih ekstremiteta obavljena je u jutarnjim satima (09:30 h) i to nakon dana pauze koju su igrači imali. Test skokova iz čučnjeva (SJ) izveden je tako što je ispitanik zauzeo početnu poziciju u polučučnju sa rukom uz kukove. Na znak mjerioca, ispitanik se reflektuje od početne pozicije u vertikalnom skoku. Svaki test je ponovljen tri puta, a za analizu su korišćene najbolje postignute vrednosti. Vrijednosti skokova su prikazane na ekranu pomoću Optojump senzora (Glatthorn et al., 2011). Test skoka u suprotnom pokretu (CMJ) mjereno je pomoću Optojump-a (Glatthorn et al., 2011). Vrijednosti skoka dobivene su postavljanjem subjekta u skućeni prostor obuhvaćen sensorima Optojump. Iz uspravnog položaja na signal mjerioca, sa rukama na bokovima, ispitanik prelazi u polučučanj i iz tog položaja se reflektuje što je više moguće u visinu. Bilo je potrebno da ispitanik izvede tri tehnički ispravna skoka. Za analizu je uzet najbolji rezultat. Test skok u suprotnom pokretu slobodnih ruku (CMJA) (kontramovement jump free arms - CMJ free arms) procjenjuje i eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, a jedina razlika je što su ruke slobodne uz tijelo. Bilo je potrebno da ispitanik izvede tri tehnički ispravna skoka. Za analizu je korišten najbolji rezultat. Također je izmjereno pomoću senzora Optojump (Glatthorn et al., 2011).

### **Statističke metode obrade podataka**

Podaci su obrađeni pomoću Statističkog paketa za društvene nauke SPSS (v20.0, SPSS Inc., Čikago, IL, SAD). Za utvrđivanje statistički značajnih razlika između grupa ispitanika (kadeta i juniora) u sva tri testa primijenjena je jednofaktorska multivarijatna i univarijatna (MANOVA i ANOVA) analiza varijanse različitih grupa sa LSD Post Hoc testovima poređenja. Statistička značajnost razlika utvrđena je na nivou  $p < 0,05$ . U radu će biti prikazani rezultati LSD Post Hoc testova poređenja (razlika).

## **REZULTATI I DISKUSIJA**

Rezultati u tabeli 1 daju prikaz na kojim igračkim pozicijama su zabilježene razlike u visini i snazi u varijabli skok iz čučnja (SJ). Veću visinu skoka imali su igrači juniorskog uzrasta na poziciji plejmejкера (PG), beka šutera (SG) i centra (C) kadetskog uzrasta  $p < 0,05$ , dok su u pogledu snage igrači juniorskog uzrasta ostvarili veću snagu na poziciji krilnog centra (PF),

centra (C) i plejmejker (PG), beka šutera (SG), krila (SF), krilnog centra (PF), centra (C) kadetskog uzrasta  $p < .05$ .

**Tabela 1.** Razlike između grupa ispitanika u testu skok iz čučnja (SJ) - LSD PostHoc

Squat jump	Kadeti					Juniori				
	PG-plejmejker	SG-bek šuter	SF-krilo	PF-krilni centar	C-centar	PG-plejmejker	SG-bek šuter	SF-krilo	PF-krilni centar	C-centar
Visina skoka	25.33±5.69	26.05±4.91	26.45±4.67	25.02±4.04	21.16±4.94	29.96±4.88†	30.52±3.99†	27.72±3.34	31.85±2.16	29.02±1.47
Snaga	789.3±394.1	687.2±130.7	826.2±203.5	903.4±215	778±232.5	918.9±127.4	942.9±141.4	926±128.5	1170.2±103†	1005±153†

Note: **Visina skoka:** PG, SG junior vs C kadet  $p < .05$ ; **Snaga:** PF, C junior vs PG, SG, SF, PF, C kadet  $p < .05$ .

Rezultati u tabeli 2 daju prikaz na kojim igračkim pozicijama su zabilježene razlike u visini i snazi u varijabli skok u suprotnom pokretu (CMJ). Veću visinu skoka imali su igrači juniorskog

uzrasta na poziciji plejmejker (PG), beka šutera (SG), krila (SF), krilnog centra (PF), centra (C) i centra (C) kadetskog uzrasta  $p < .05$ , dok su u pogledu snage igrači juniorskog uzrasta ostvarili veću snagu na poziciji krila (SF), krilnog centra (PF) i beka šutera (SG) kadetskog uzrasta  $p < .05$ .

**Tabela 2.** Razlike između grupa ispitanika u testu skok u suprotnom pokretu (CMJ) - LSD PostHoc

CMJ	Kadeti					Juniori				
	PG-plejmejker	SG-bek šuter	SF-krilo	PF-krilni centar	C-centar	PG-plejmejker	SG-bek šuter	SF-krilo	PF-krilni centar	C-centar
Visina skoka	27.01±5.37	26.35±5.81	27.38±3.84	25.67±4.63	22.39±5.14	31.80±3.88†	30.86±4.16†	31.06±4.07†	32.90±1.89†	29.08±1.72†
Snaga	888.9±459.6	693.2±138.8	834.17±189.7	826.8±146.3	926.5±198.2	941.7±131.0	946.1±129.3	1134.8±166.8†	1005.6±148.7†	973.6±142.1

Note: **Visina skoka:** PG, SG, SF, PF, C junior vs C kadet  $p < .05$ ; **Snaga:** SF, PF junior vs SG kadet,  $p < .05$ .

Rezultati u tabeli 3 daju prikaz na kojim igračkim pozicijama su zabilježene razlike u visini i snazi u varijabli skok u suprotnom pokretu slobodnih ruku (CMJA). Veću visinu skoka imali su igrači juniorskog uzrasta na poziciji plejmejker (PG), beka šutera (SG), krila (SF), krilnog centra (PF), centra (C) i centra (C) kadetskog uzrasta  $p < .05$ , dok su u pogledu snage igrači juniorskog uzrasta ostvarili veću snagu na poziciji krilnog centra (PF) i beka šutera (SG) kadetskog uzrasta  $p < .05$ .

**Tabela 3.** Razlike između grupa ispitanika u testu skok u suprotnom pokretu slobodnih ruku (CMJA) - LSD PostHoc

CMJA (was)	Kadeti					Juniori				
	PG-plejmejker	SG-bek šuter	SF-krilo	PF-krilni centar	C-centar	PG-plejmejker	SG-bek šuter	SF-krilo	PF-krilni centar	C-centar
Visina skoka	32.97±6.96	33.45±6.34	34.81±4.54	32.09±5.10	26.39±7.93	39.43±3.93†	36.92±6.19†	36.82±5.50†	39.94±3.61†	38.79±4.96†
Snaga	897.1±420.4	784.6±166.2	943±224.2	928.8±177.4	1000.7±232.8	1048.2±131.9	1036.1±167.5	1061.9±113.7	1252.8±194.9†	1156.9±131.5

Note: **Visina skoka:** PG, SG, SF, PF, C junior vs C kadet  $p < .05$ ; **Snaga:** PF junior vs SG kadet  $p < .05$ .

Santos & Janeira (2012), dobili su identične rezultate našem istraživanju u varijablama skok iz čučnja (SJ) i skok u suprotnom pokretu (CMJ). Oni su kod košarkaša uzrasta od 14-15 godina u varijabli skok iz čučnja (SJ) zabilježili visinu skoka od 24.81 cm i 33.30 cm u varijabli Skok u suprotnom pokretu (CMJ). Noyes i sar., (2012), kod mladih košarkašica uzrasta od 14-17 godina zabilježili su visinu skoka u drop jump-u od 31.8 cm a u vertical jump-u 28.5 cm. Stojanović i sar., (2012) su kod elitnih košarkaša u skoku u suprotnom pokretu (CMJ) zabilježili visinu skoka od 39.8 cm. Marić i sar., (2013) procjenjivali su eksplozivnu snagu košarkaša kadetskog uzrasta skokom u dalj. Prosječna dužina koju su zabilježili iznosi 203.27cm. Rodriguez-Rosell i sar., (2016) su kod dječaka kadetskog uzrasta zabilježili visinu skoka u suprotnom pokretu (CMJ) od 31.9 cm. Vertikalni skokovi se koriste kao metoda treninga ili metoda za provjeru snage (Petrigna & sar., 2019), dok su skakačke performanse od velike važnosti u košarci (Petway et al., 2020). Squat jump i countermovement jump često su zadaci za procjenu performansi u mnogim sportovima u kojima skokovi imaju veliki uticaj (Petrigna & sar., 2019). Koznic & sar., (2021) upoređivali su visinu skoka u različitim sportovima. Na uzorku od (n = 112) košarkaša uzrasta ( $17.2 \pm 2.3$ ) zabilježili su visinu skoka u Squat Jump-u (SJ) od ( $28.88 \pm 4.67$ cm) i Countermovement jump-u (CMJ) ( $32.45 \pm 4.75$ cm) dok su kod košarkašica uzrasta od ( $16.7 \pm 1.6$ cm) zabilježili rezultate u SJ ( $21.52 \pm 3.36$ cm) i CMJ ( $24.22 \pm 3.35$ cm).

Realizovana studija potvrdila je da su košarkaši juniorskog uzrasta imali veću visinu skoka u odnosu na košarkaše kadetskog uzrasta. Ono što je činjenica, za sve skokove važnu ulogu ima visina težišta tijela u početku skoka, koja zavisi od visine skakača i njegovog položaja u završnoj fazi odskoka (Pavlović, 2016). Negativan uticaj tjelesne mase, a naročito potkožnog masnog tkiva, na uspjeh u realizaciji različitih motoričkih zadataka potvrđen je u velikom broju naučnih istraživanja (Mota i sar., 2002; Deforche i sar., 2003; Kim i sar., 2005; Strel, 2006; Stojanović i sar., 2012), ali ne i na eksplozivnost i brzinu koje su visoko genetski određene. Na silu i snagu može značajno uticati i arhitektura mišića (Blazevich, Cannavan, Coleman & Home, 2007; Jordan et al., 2021), odnosno, odnos između dužine mišićnih vlakana i površine njihovog fiziološkog presjeka. Dužina vlakana posebno ima uticaj na obim pokreta koji mišić može izvesti, maksimalnu brzinu skraćivanja kao i relaciju sila-dužina (Knežević & Mirkov, 2011; Stojanović et al., 2012). Snaga koju ispoljava mišić zavisi od broja aktiviranih motoričkih jedinica, kao i od učestalosti aktiviranja motoričkih jedinica u jedinici vremena (Bjelica, & Fratrić, 2011), odnosno razvoja i stanja centralnog nervnog sistema (CNS-a). Takođe snaga kontrakcije zavisi i od poluge na koju je mišić pripojen, da li se radi o poluzi sile ili poluzi brzine.

Ukoliko je krak sile poluge veći, utoliko je potrebna manja snaga za njeno pokretanje i suprotno. Veća snaga mišića je potrebna ukoliko se rad obavlja preko jednog zglobova (Mc Ginnis, 1999). Međutim, u organizmu se većina pokreta vrši uglavnom preko dva i više zglobova, pa

su kontrakcije manje u odnosu na ispoljenu silu, pri čemu se šteti energija nego kada bi se angažovala dva i tri mišića (Jovović, 2006; Pavlović et al., 2017; Jordan et al. 2021a). Prema navodima nekih autora (Zatsiorsky, & Kraemer, 2006) mišići sa velikim poprečnim presjekom proizvode veće sile nego slični mišići sa manjim poprečnim presjekom. To važi bez obzira na dužinu mišića. Snaga je važna komponenta fleksibilnosti. Snaga i fleksibilnost su kompaktilne jer fleksibilnost zavisi od presjeka mišića, dužine ligamenata i njihovog stanja, a snaga o tome koliko se mišić može istegnuti (Bompa, 2006). Fleksibilnost obezbeđuje bolju elastičnost mišića i veći opseg pokreta u zglobovima (Kokkonen et al., 2007), odnosno fleksibilno mišićno i vezivno tkivo omogućava opuštenija, koordinisana i kontrolisana kretanja (Medina-Jiménez, 2003).

Ustanovljeno je da eksplozivna snaga dovodi do postizanja velikih ubrzanja i utiče na razvoj brzine kretanja (Milošević, Kreft, & Mučibabić, 2014). Dužina koraka uglavnom zavisi od visine tijela ili dužine noge i sila, razvijenih od mišića ekstenzora kuka, koljenog i skočnog zgloba u kontaktnoj fazi (Čoh, 2001). Sprintersko trčanje je kompleksno ciklično kretanje definisano frekvencijom i dužinom koraka, koje su međusobno zavisne i individualno uslovljene procesima centralne regulacije kretanja (Čoh, 2009). Milošević, Kreft i Mučibabić (2014) su utvrdili da eksplozivna snaga donjih ekstremiteta utvrđena CMJ testom dovodi do visokih vrijednosti dužine koraka i njihove frekvencije i direktno utiče na rezultat sprinterskog trčanja. Ova studija je takođe pokazala da nakon završetka puberteta, mladi sportisti (košarkaši) ostvaruju bolje rezultate u testovima eksplozivne snage. To se naročito manifestuje u eksplozivnoj snazi, tipa vertikalne skočnosti, što je u skladu sa rezultatima ranijih istraživanja (Garganta, et al., 2003; Kukulj, Koprivica, & Ugarković, 2002; Gerodimos, 2006; Veljović i Stojanović, 2013). Interesantni su dobijeni rezultati azijskih autora kada je riječ o vertikalnoj skočnosti ispitanika mlađe uzrasne dobi. U odnosu na evropske i afričke fudbalere, azijski fudbaleri imaju slabiju eksplozivnu snagu, tipa vertikalne skočnosti. To je potvrđeno u istraživanju Wong, & Wong, (2009) na relativno malom uzorku od 16 fudbalera, starosne dobi od  $16.2 \pm 0.6$  godina. Ipak, ovo se možda ne bi moglo generalizovati na ukupnu populaciju, iako je azijska populacija u pogledu morfoloških obilježja inferiorna u odnosu na evropljane, dok motoričke sposobnosti nisu zadržale takvu kvalifikaciju.

Weineck, (1992) i Reilly, & et al., (2000) navode da se diferenciranje performansi u vertikalnom skoku može objasniti mnogim razlozima od kojih su najvažniji snaga, brzina i izdržljivost. Maksimalna brzina trčanja, ne velike distance (10-30 m) i skokovi su eksplozivne akcije (Faude, Koch, & Meyer, 2012), koje treba razvijati od mlađeg uzrasta, sa tačno definisanim senzitivnim periodima (Loyd, & Oliver, 2014; Meylan, & Malatesta., 2009). Prema navodima nekih autora (Berthoin et al., 2001; Wisløff et al., 2004), eksplozivna snaga je u pozitivnoj korelaciji sa trčanjem na kratkim distancama. Promjene u motoričkim sposobnostima sportista adolescenata ukazuju da se kvaliteta vertikalnog skoka poboljšavaju konstantno tokom tinejdžerskih godina (Williams, Oliver, & Faulkner, 2010). Čoh, (2004) i Petrović et al., (2012) navode da su najvažniji faktori ove vrste kretanja, mišićni i nervni sistem. Anatomski posmatrano, u mišićnom sistemu je važan odnos brzih i sporih mišićnih vlakana, što je genetski predoređeno, kao i elastičnost mišića i tetiva. Istraživanja ukazuju na to da djeca prije puberteta imaju veći procenat mišićnih vlakana tipa I (Brownstein, 2015) čija je brzina kontrakcije od 0.01-0.06 sekundi (Ranković, et al., 2006). Oertel (1988) sproveo je studiju u kojoj je analizirao morfometrijsku analizu mišićnih vlakana skeletnih mišića kod djece, adolescenata i odraslih. Udio mišićnih vlakana tipa I kod djece uzrasta od 6-10 godina iznosio je 54%, 10-15 godina 47%, 15-20 godina 42%, što jasno definiše inverzan odnos zastupljenosti tipa mišićnog vlakna sa uzrastom. Sličnu studiju sprovedli su Lexell, et al., (1992), gdje su zabilježili veći procenat

mišićnih vlakana tipa II kod adolescenata (čak 50%) u odnosu na predpubertet 35% (Brownstein, 2015), pri čemu brzina kontrakcije mišića iznosi do 0.01 sekundi (Ranković, et al., 2006). Upravo ti mišići su važni neuronski faktori za izvođenje aktivnosti eksplozivnog karaktera (Moritani, 1993). Veoma je zanimljivo analizirati odnos sile mišića i njegovog volumena, što je od velikog značaja u skokovima. Sila koju mišić može da ispolji u toku vertikalnog skoka više zavisi od poprečnog presjeka mišića nego od volumena mišića (Funato, Kanehisa, & Fukunaga, 2000; Haff, & Triplett, 2016). To se može obrazložiti činjenicom da brzina generisanja sile unutar mišićne grupe zavisi od broja sakromera, gdje mišići sa dugim sarkomerama vrše veću silu po jedinici poprečnog presjeka (Zatsiorsky, & Kraemer, 2006). Kod mnogih mišića, jedinice koje generišu silu su orjentisane pod uglom na pravac vučenja tetive mišića, gdje je dužina vlakana kraća od dužine mišića iz razloga što vlakna ne rade do kraja, tj. od jednog kraja do drugog, gdje ugao pinacije varira od 0-0.4 rad (Ilić, & Mrdaković, 2009). Eksplozivne aktivnosti imaju veliku ulogu u toku košarkaške utakmice i one zavise od maksimalne snage (Chelly, & sar., 2009). Snaga mišića se povećava sa godinama, ali ne i eksplozivna, što može biti povezano sa promjenama u strukturi, veličini i metabolizmu mišića (Vescovi, & sar., 2011; Van Praagah, & Dore, 2002). Veličina mišićnih vlakana, površina poprečnog presjeka kao i morfološke karakteristike mišića su blisko povezane sa generisanjem sila i one se povećavaju tokom rasta sa tendencijom dostizanja platoa u dobi od 16-17 godina i dalje što je u zavisnosti od pažljivo definisanog trenažnog opterećenja (Van Praagah, & Dore, 2002).

## ZAKLJUČAK

Savremeni košarkaški trening postavlja velike zahtjeve pred mlade košarkaše, koji moraju da budu kontinuirano u trenažnom procesu kako bi dostigli svoj maksimum, onda kada se to najviše očekuje – u seniorskom uzrastu. Na osnovu toga, proces stvaranja elitnih košarkaša je dugoročan posao koji obuhvata prepoznavanje, razvoj i selekciju talenata. Prema rezultatima naše studije, eksplozivni snagu treba učestalo provjeravati kao povratnu informaciju nivoa treniranosti i pomoć pri selekciji igrača. Krucijalni problem za selekciju košarkaša je ulazak djece u pubertet, iz razloga što djeca u ovom periodu napreduju u svim segmentima antropološkog statusa. Samim tim, period ulaska u pubertet kao i tempo sazrijevanja je različit, pa treneri moraju da prihvate slojevit proces otkrivanja talenta.

## LITERATURA

- Abdelkrim, N. B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1346-1355.
- Medina-Jimenez, E. (2003). *Actividad física y salud integral*. Consejo de Ciento.
- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75
- Bjelica, D. & Fratrić, F. (2011). *Sportski Treninga - teorija, metodika i dijagnostika*. Podgorica. Fakultet za sport i fizičko vaspitanje
- Blazevich, A. J., Cannavan, D., Coleman, D. R., & Horne, S. (2007). Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles. *Journal of Applied Physiology*, 103(5), 1565-1575
- Bompa, O.T. (2006): *Periodizacija; Teorija i Metodologija treninga*. Robert Schvartz, Zagreb

- Brownstein, C. (2015). *An investigation into a self-regulated approach to repeated sprint exercise in elite youth association football players.* (MSc thesis). Heriot-Watt University, School of Life Sciences. (str. 21).
- Castagna, C., Chaouachi, A., Rampinini, E., Chamari, K., & Impellizzeri, F. (2009). Aerobic and explosive power performance of elite Italian regional-level basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 1982-1987
- Berthoin S, Dupont G, Mary P, Gerbeaux M. Predicting sprint kinematic parameters from anaerobic field tests in physical education students. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2001 Feb;15(1):75-80. DOI: 10.1519/1533-4287(2001)015<0075:pskpfpa>2.0.co;2. PMID: 11708711.
- KOKKONEN, J., A. G. NELSON, C. ELDREDGE, and J. B. WINCHESTER. Chronic Static Stretching Improves Exercise Performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 39, No. 10, pp. 1825–1831, 2007
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Abdelkrim, N. B., Laurencelle, L., & Castagna, C. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1570-1577
- Chelly, M. S., Fathloun, M., Cherif, N., Amar, M. B., Tabka, Z., & Van Praagh, E. (2009). Effects of a back squat training program on leg power, jump, and sprint performances in junior soccer players. *J Strength Cond Res*. 23(8), 2241–2249.
- Čoh, M. (2001). *Biomehanika atletike*. [In Slovenian]. (Urednik: Milan Čoh). Ljubljana. Fakulteta za šport.
- Čoh, M. (2004). Metodika i dijagnostika razvoja skočnosti u kondicijskoj pripremi sportaša. U: *Zbornik radova Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa "Kondicijska priprema sportaša"*, Zagreb: Kineziološki fakultet, (str. 104-121).
- Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, et al Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players *British Journal of Sports Medicine* 2004;38:285-288.
- Čoh, M. (2009). Sodobni diagnostični postopki v treningu atletov. [In Slovenian] (Urednik: Čoh M.). Ljubljana. Fakulteta za šport.
- Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A. P., Duquet, W., & Bouckaert, J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obesity Research*, 11, 434–441
- Delextrat, A., & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *J Strength Cond Res*, 23(7), 1974-1981. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b86a7e
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*. 30(7), 625-631.
- Funato, K., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2000). Differences in muscle cross-sectional area and strength between elite senior and college Olympic weight lifters. *J Sports Med Phys Fitness*. 40, 312-318.
- Garganta, J., Maia, J., Silva, R., & Natal, A. (2003). A comparative study of explosive leg strength in elite and not-elite young soccer players. In: Clarys, J., Reilly, T., & Stibbe, A. *Science and Football II*, 304-306.
- Gerodimos, V., Manou, V., Ioakimidis, P., Perkos, S., & Kellis, S. (2006). Vertical jumping ability in elite young soccer players. *Journal of Human Movement Studies*. 51, 089-101.
- Glatthorn, J.F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F.M., & Maffiuletti, N.A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 556-560. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181ccb18d
- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. (Fourth Edition). NSCA. Human Kinetics.
- Hoffman, J.R., & Maresh, C.M. (2000). *Physiology of basketball*. In: Garret WE Jr, Kirkendall DT, eds. *Exercise and sport science*, (733-744.), Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins
- Ilić, D., & Mrdaković, V. (2009). *Neuromehaničke osnove pokreta*. Beograd, SIA.
- Iordan, D. A., Mocanu, G. D., Mocanu, M. D., Munteanu, C., Constantin, G. B., Onu, I., & Nechifor, A. (2021). Age-related, sport-specific dysfunctions of the shoulder and pelvic girdle in athletes table tennis players. Observational study. *Balneo and PRM Research Journal*, 12(4), 337-344.

- Jordan, D. A., Mocanu, M. D., Mereuta, C., Stan, Z., Mocanu, G. D., & Onu, I. (2021a). Quantifying the functional diagnosis in the rehabilitation of postural problems of biomechanics journal female players in table tennis. *Balneo and PRM Research Journal*, 12(1), 53-60.
- Jovović, V. (2006). *Atletika biomehanika-tehnika i metodika* [Athletics biomechanics technique and methods. In Serbian] Nikšić. Filozofski fakultet-studijski program fizičke kulture.
- Kim, J., Must, A., Fitzmaurice, G. M., et al. (2005). Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obes Res.* 13(7), 1246-1254
- Knežević, O., & Mirkov, D. (2011). Sila i snaga mišića opružaca u zglobu kolena [The force and strength of extensor muscles in the knee joint]. *Fizička kultura*, 65 (2), 5–15
- Latin, R. W., Berg, K., & Baechle, T. (1994). Physical and Performance Characteristics of NCAA Division I Male Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 8(4), 214-218.
- Lexell, J., Sjöström, M., Nordlund, A. S., & Taylor, C. C. (1992). Growth and development of human muscle: a quantitative morphological study of whole vastus lateralis from childhood to adult age. *Muscle Nerve*. 15, 404-409.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Myer, G. D., & De Ste Croix, M. (2014). Chronological age versus biological maturation: Implications for exercise programming in youth. *J Strength Cond Res.* 28, 1454-1464.
- Marić, K., Katić, R., & Jeličić, M. (2013). Relations between basic and specific motor abilities and player quality of young basketball players. *Collegium Antropologicum*, 37(2), 55-60.
- Mc Ginnis, P.M. (1999). *Biomechanics of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2605-2613.
- Milošević, N., Kreft, R., & Mučibabić, M. (2014). THE CONNECTION BETWEEN THE TEST OF EXPLOSIVE STRENGTH AND RUNNING SPEED. *Četvrta međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"* Zbornik radova 79-84
- Moritani, T. (1993). Neuromuscular adaptations during the acquisition of muscle strength, power and motor task. *J. Biomech.* 26, 95-107.
- Mota, J., Guerra, S., Leonardo, C., Pinto, A., Ribeiro, J., & Durante, J. A. (2002). Association of maturation sex and body fat in cardiorespiratory fitness. *American Journal of Human Biology*. 14, 707-712
- Noyes, F.R., Barber-Westin, S.D., Smith, S.T., Campbell, T., & Garrison, T.T. (2012). A training program to improve neuromuscular and performance indices in female high school basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 709-719.
- Oertel, G. (1988). Morphometric analysis of normal skeletal muscles in infancy, childhood and adolescence. *J Neurol Sci.* 88, 303-313.
- Petway AJ, Freitas TT, Calleja-González J, Medina Leal D, Alcaraz PE (2020) Training load and match-play demands in basketball based on competition level: A systematic review. *PLoS ONE* 15(3): e0229212. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229212>
- Ostojic, S. M., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 740-744.
- Pavlović, R. (2016). *Atletika 2. Udruženje književnika Branko Miljković*. Niš
- Pavlović, R., Idrizović, K., Dragutinović, S., Bjelica, B., & Joksimović, M. (2017). SKELETAL MUSCLES: PHYSIOLOGICAL-BIOELECTRIC AND ENERGY FEATURES, CONTRACTION INTENSITY AND STRENGTH. *European Journal of Physical Education and Sport Science - Volume 3 Issue 2, 2017*
- Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., D'Antona, G., Palma, A., & Bianco, A. (2019). A Review of countermovement and squat jump testing methods in the context of public Health examination in adolescence: Reliability and feasibility of current Testing procedures. *Frontiers in Physiology*, 10. doi:10.3389/fphys.2019.01384.
- Petrović, M., Mihajlović, I., Smajić, M., & Đinić, I. (2012). Differences in the Indicators of Explosive Power of Legs of Athletes in Different Sports Activities. *Acta Kinesiológica*. 6(1), 66-69.
- Ranković, G., Ranković, J., Ranković, B., Stević, L., & Damnjanović, N. (2006). *Fiziologija sa Fiziologijom Sporta. Niš-Leposavić, SLA*.

- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J. Sports Sci.* 18, 669-683.
- Rodriguez-Rosell, D., Mora-Custodio, R., Franco-Márquez, F., Yáñez-García, J.M., & González-Badillo, J.J. (2016). Traditional vs. sport-specific vertical jump tests: Reliability, validity and relationship with the legs strength and sprint performance in adult and teen soccer and basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research/National Strength & Conditioning Association*, 31(1), 196-206.
- Santos, E.J., & Janeira, M.A. (2012). The effects of resistance training on explosive strength indicators in adolescent basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(10), 2641-2647.
- Scanlan, A. T., Tucker, P. S., & Dalbo, V. J. (2014). A comparison of linear speed, closedskill agility, and open-skill agility qualities between backcourt and frontcourt adult semiprofessional male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1319-1327.
- Stojanović, M., Ostojić, S., Calleja-González, J., Milosević, Z., & Mikić, M. (2012). Correlation between explosive strength, aerobic power and repeated sprint ability in elite basketball players. *Journal of Sports & Medical Physical Fitness*, 52(4), 375-381.
- Stojanović, N., Mijanović, M., Stojanović, T., & Perić, D. (2012). Differences in the Explosive and Repetitive strength of twelve-year-old schoolchildren with different morphological characteristics. *SportLogia*. 8(29), 142-150
- Strel, J. (2006). Correlation of physical characteristics and general endurance: A comparison of 7 to 19 year-old pupils between 1983, 1993 and 2003. *Anthropological Notebooks*. 12(2), 113-128
- Trninić, S. (1996). *Analiza standardnih pokazatelja uspješnosti u košarkaškoj igri*. Pula: Vitka.
- Trninić, S., & Dizdar, D. (2000). System of the performance evaluation criteria weighted per positions in the basketball game. *Collegium Antropologicum*. 24(1), 217-234.
- Trunić, N. (2007). *Trening mladih košarkaša različitih uzrasnih kategorija*. Visoka Škola za Sport. Beograd
- Van Praagh, E., & Dore, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation. *Sports Med.* 32, 701-728.
- Veljović, D., & Stojanović, M. (2013). Morfo-funkcionalne karakteristike mladih fudbalera. *TIMS Acta*. 3, 35-41.
- Vescovi, J., Ruph, R., Brown, T. D., & Marques, C. M. (2011). Physical Performance characteristics of high-level female soccer players 12-21 years of age. *Scan. J. of Med. and Sci. in Sports*. 21(5), 670-670.
- Weineck, J. (1992). *Optimales Fussballtraining*. Perimed-Spitta, Balingen.
- Williams, C. A., Oliver, J. L., & Faulkner, J. (2010). Seasonal monitoring of strength and jump performance in a soccer youth academy. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 6, 264-275.
- Wong, D. P., & Wong, S. H. S. (2009). Physiological profile of Asian elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23, 1383-1390.
- Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Nauka i Praksa u Treningu Snage*. Beograd Data Status.



## THE EXPLOSIVE POWER OF THE CAUDAL EXTREMITIES OF BASKETBALL PLAYERS OF CADET AND JUNIOR AGE

Milan Andelić<sup>1</sup>, Srboľjub Vuković<sup>2</sup>, Marko Joksimović<sup>3</sup>, Dejan Ćeremiđić<sup>4</sup>

*1Basketball Club "Budućnost", Podgorica, Montenegro,*

*2Apeiron Pan-European University, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,*

*3Faculty of Sports and Physical Education, University of Montenegro,*

*4Faculty of Physical Education and Sports, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.*

**Summary:** *Basketball structure favors players of certain morphological characteristics and motor abilities, especially situational performance. If, in addition to motor skills, the success of basketball is assessed, data are obtained that the quality of the game is affected by some motor dimensions that make a difference in the degree of success of the player. The aim of the research is to determine the differences in the explosive power of cadet and junior basketball players, as well as the differences in relation to their playing position. The research included a sample of 100 young basketball players, divided into two subsamples. The first subsample included 50 cadet basketball players, while the second subsample included 50 junior basketball players. According to the results of our study, motor skills and especially explosive power should be frequently checked as feedback on training levels and assistance in selecting players. A crucial problem for the selection of basketball players is the entry of children into puberty, due to the fact that children in this period progress in all segments of anthropological status. Therefore, the period of entering puberty as well as the pace of maturation is different, so coaches must initiate a layered process of discovering talent. Therefore, the emphasis should be on the long-term development process, in order to enable better success in senior age.*

**Keywords:** *vertical jumps, speed of force development, explosive power deficit, pinning angle, skin folds, lean body mass*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 572.087:796.01/.09-057.874

Kratko saopštenje

## ODNOSI REZULTATA ATLETSKOG TROBOJA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA KOD UČENIKA SREDNJIH ŠKOLA

Kada Delić Selimović<sup>1</sup>, Indira Jašarević<sup>2</sup>, Zehrudin Jašaerević<sup>2</sup>, Nataša Zelinčević Vukajlović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Fakultet tjelesnog odgoja i sporta, Tuzla, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>UKC RS, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** Poznato je da morfološka građa, odnosno konstitucionalni tip u znatnoj mjeri određuju rezultate ovih atletskih disciplina tako da u konstrukciji jedinačine specifikacije uspjeha u atletici morfološke mjere imaju značajan ako ne i odlučujući faktor.

Na osnovu pokazatelja za procjenu morfoloških karakteristika može se sa značajnom sigurnošću izvršiti predikcija rezultata atletskih disciplina koje su tretirane u ovom radu.

Problem ovog istraživanja je da se markiraju one antropometrijske mjere koje najviše doprinose ostvarenju dobrih rezultata i uspjeha u atletici.

Kanonička korelaciona analiza u ovom istraživanju je primijenjena sa ciljem da se utvrdi stepen povezanosti prostora morfoloških karakteristika i atletskih disciplina: trčanje na 100 metara, skok u dalj i bacanje kugle kod populacije učenika srednjih škola (203 ispitanika).

Rezultati ovog istraživanja su pokazali da su ova dva prostora povezani sa dva para kanoničkih faktora, a analizirajući strukturu tih faktora dobivena je informacija da su učenici sa izraženim masenovisinskim karakteristikama (atletski tipovi) ostvarivali bolje rezultate u odnosu na druge učenike.

**Ključne riječi:** atletika, morfološke karakteristike, kanonička analiza, učenici

### UVOD

Atletiku „kraljicu sportova” karakteriše multidisciplinarnost gdje osnovu skoro svih atletskih disciplina sačinjavaju prirodni oblici kretanja (hodanja, trčanja, bacanja i skakanja) cikličnog ili acikličnog karaktera. Kao takva atletika sa svojim kineziološkim operatorima dominira programima tjelesnog odgoja u školskom sistemu. Uspjeh učenika u bilo kojoj kineziološkoj aktivnosti pa i u atletici je rezultat kompleksnog niza karakteristika i sposobnosti. U atletici svaka disciplina ima svoje specifičnosti koje treba poznavati da bi se znalo na koji način uticati na poboljšanje rezultata, odnosno kako uticati na efikasnost i racionalizaciju tehničkih elemenata. Nalaženje relacija između motoričkih sposobnosti i pojedinih sportskih aktivnosti osnovni je faktor u procesu formiranja kibernetičkih modela i izrade programa transformacionih trenažnih procesa (Bompa, 2006). Rezultati su pored kompleksnosti atletskih

disciplina pokazali da je optimalna struktura motoričkih sposobnosti različita za uspjeh u sprintu u odnosu na uspjeh u pojedinim skokovima (Zagorac, Katić, Srhoj, Srhoj 1990.) Mnoga istraživanja pokazuju da su motoričke sposobnosti vrlo značajne u izgradnji sportskog rezultata (Stojiljković i sar. 2006; Pržulj, 2007). Jedno od najinteresantnijih razdoblja za istraživanje relacija između prostora motorike i atletskih rezultata je vrijeme u kojem se počinje sistemski bavljenje ovim sportom tj. razdoblje između 11-12 godina (Šnajder 1990).

Poznato je da brzina trčanja, uz neophodan nivo drugih antropoloških obilježja, prioritetno zavisi od dužine i frekvencije koraka (Maleš i sar., 2003), pa se može ustanoviti da se povećanjem znanja u tehnici trčanja povećava i sposobnost trčanja, jer postoji važna uzročno-posljedična veza između znanja i sposobnosti. Naravno da su mnogobrojnija tzv. klasična kineziološka istraživanja koja su za svoj cilj imala analizu uticaja pojedinih dimenzija antropološkog statusa na realizaciju trčanja (Markota, Čuljak i Čorluka, 2009.).

U okviru ovog istraživanja analizirana je međusobna povezanost morfoloških karakteristika i rezultata trčanja na 100m, skoka u dalj i bacanja kugle. Naime poznato je da morfološka građa, odnosno konstitucionalni tip u znatnoj mjeri određuju rezultate ovih atletskih disciplina. Može se reći da su u jednačini specifikacije uspjeha u atletici, morfološke mjere značajan ako ne i odlučujući faktor. Tako se na osnovu morfološkim mjera može sa sigurnošću izvršiti predikcija rezultata.

## **PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA**

**Problem** ovog istraživanja je činjenica da antropometrijske mjere u značajnoj mjeri determinišu rezultate i uspjeh u atletici i to je uočeno i kod populacije srednjoškolske omladine koja se nalazi u periodu juvenilne akceleracije, tako da neravnomjeran prirast nekih longitudinalnih dimenzija mogu biti limitirajući faktor za uspješno izvođenje tehnika pojedinih atletskih disciplina, a sa druge strane harmoničan odnos tjelesnih proporcija može biti pozitivna pretpostavka za ostvaranje natprosječnih rezultata u mnogim sportovima i sportskim disciplinama.

**Cilj** ovog istraživanja jeste utvrđivanje jakosti povezanosti antropometrijskih dimenzija za procijenu morfoloških karakteristika i prostora tri atletske discipline.

## **METODE ISTRAŽIVANJA**

### **Uzorak ispitanika**

S obzirom na postavljeni cilj istraživanja odabran je odgovarajući uzorak od 203 ispitanika srednjoškolske populacije muškog pola iz Živinica.

### **Uzorak varijabli**

#### ***Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika***

Za procjenu morfoloških dimenzija ispitanika primijenjene su varijable po programu Eurofita i to :

1. Visina tijela	(VISTIJ)
2. Masa tijela	(MASTIJ)
3. Kožni nabor bicepsa	(NABBIC)
4. Kožni nabor tricepsa	(NABTRI)
5. Kožni nabor leđa	(NABLEĐ)
6. Kožni nabor trbuha	(NABTRB)
7. Kožni nabor potkoljenice	(NABPOT)

### *Uzorak varijabli atletskog troboja*

1. Trčanje na 100 metara	(AT100M)
2. Skok u dalj	(ATDALJ)
3. Bacanje kugle	(ATKUGL)

### **Metode obrade podataka**

U cilju utvrđivanja povezanosti morfoloških karakteristika i atletskih troboja: trčanje na 100 metara, skok u dalj i bacanje kugle primijenjena je kanonička korelaciona analiza.

### **REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

U ovom istraživanju primijenjena je biortogonalna kanonočka korelaciona analiza, koja ima za cilj utvrđivanje maksimalne povezanosti, odnosno relacije između dva skupa varijabli. Hotelingovom kanoničkom korelacionom analizom i testiranje značajnosti koeficijanata kanoničke korelacije, Bartletovim postupkom, utvrđeno je da su prostori antropometrije i tri atletske discipline međusobno povezani sa dva para kanoničkih faktora na nivou značajnosti  $P < 0.01$  ( tabela 1 ).

Veza između prvog para kanoničkih faktora može se smatrati osnovnom mjerom povezanosti ova dva sistema, što potvrđuje veličina koeficijenta kanoničke korelacije koja iznosi  $R_c = .77$ .

Prvim parom kanoničkih faktora povezanost ova dva sistema objašnjena je sa 59 % (  $R - \text{sqr.}$ ). Dakle, može se zaključiti da postoji dosta visok stepen povezanosti dva sistema varijabli.

Prvi izolovani faktor u sistemu antropometrijskih varijabli ( tabela 2 ), najviše je definisan varijablama visine i mase tijela čije su projekcije na pozitivnoj strani izolovanog kanoničkog faktora , dok ostale varijable iz prostora antropometrije imaju beznačajne projekcije na prvi kanonički faktor.

Na osnovu strukture prvog kanoničkog faktora iz prostora atletike ( tabela 3 ) može se konstatovati da je taj kanonički faktor bipolaran i najveće projekcije na izolovani kanonički

faktor imaju varijable kojima se definiše uspjeh u atletskim disciplinama bacanje kugle, trčanje na 100 m.

Prema tome ispitanici koji su imali izražene karakteristike visine i mase tijela, tj. koji su po konstituciji atletski tipovi, ostvarivali su značajne rezultate u disciplinama bacanja kugle i trčanju na 100 metara.

Na osnovu predznaka se može konstatovati da su visina i masa tijela u pozitivnim relacijama sa rezultatima bacanja kugle, dok su navedene antropometrijske karakteristike imale negativne relacije sa rezultatima trčanja na 100 m. Međutim kao što je poznato trčanje je disciplina koja je determinisana vremenskom dimenzijom pa u stvari negativan predznak učvršćuje povezanost ova dva sistema sa međusobno jakim vezama.

Analizirajući strukturu drugog izolovanog kanoničkog faktora u sistemu antropometrijskih dimenzija vidimo da je ovaj faktor unipolaran i da su prijekcije varijabli za procjenu količine potkožnog masnog tkiva na negativnoj strani pa se može zaključiti da je potkožno masno tkivo limitirajući faktor u ostvarivanju dobrih rezultata u atletskim disciplinama čiji rezultat zavisi od mehanizma za regulaciju intenziteta ekscitacije mišića donjih ekstremiteta.

**Tabela 1.** Matrica koeficijena kanoničke korelacije prostora morfoloških karakteristika i atletskih disciplina

	Canonicl R	Canonicl R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	,769981	,592870	210,2410	21	0,000000	,343033
1	,372456	,138724	33,6614	12	,000766	,842565

**Tabela 2.** Matrica strukture u prostoru morfoloških karakteristika

	Root 1	Root 2
VISTIJ	,655612	-,030902
MASTIJ	,791143	-,509898
NABBIC	,059978	-,723399
NABTRI	,074207	-,765796
NABLEĐ	,302925	-,506844
NABTRB	,290744	-,780795
NABPOT	,059490	-,899954

**Tabela 3. Matrica strukture u prostoru atletike**

	Root 1	Root 2
AT100M	-,646246	-,747545
ATDALJ	,525889	,550535
ATKUGL	,958037	-,209714

## ZAKLJUČAK

Na učenicima srednjoškolske populacije primijenjeno je sedam varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i tri varijable za procjenu motoričkih dostignuća iz atletike sa ciljem da se utvrdi stepen povezanosti ova dva prostora. Stim u vezi primijenjena je kanonička korelaciona analiza. Veliki broj naučnih istraživanja kao i sportska praksa su ukazali na činjenicu da je morfološka građa, odnosno konstitucionalni tip u znatnoj mjeri određuju rezultate ovih atletskih disciplina. Može se reći da su u jednačini specifikacije uspjeha u atletici, morfološke mjere značajan ako ne i odlučujući faktor. Tako se na osnovu antropometrijski mjera za procjenu morfoloških karakteristika može sa sigurnošću izvršiti predikcija rezultata atletskih disciplina tretiranih u ovom radu.

Na osnovu strukture prvog kanoničkog faktora iz prostora atletike može se konstatovati da je taj kanonički faktor bipolaran i najveće projekcije na izolovani kanonički faktor imaju varijable kojima se definiše uspjeh u atletskim disciplinama bacanje kugle, trčanje na 100 m.

Prema tome ispitanici koji su imali izraženiju longitudinalnu dimenzionalnost oslonskog sisitema te veću masu tijela tj. koji su po konstituciji atletski tipovi, ostvarivali su značajne rezultate u disciplinama bacanja kugle i trčanju na 100 metara.

Analizirajući povezanost drugog izolovanog faktora iz prostora morfoloških karakteristika i drugog izolovanog faktora iz prostora atletike može zaključiti da je potkožno masno tkivo limitirajući faktor u ostvarivanju dobrih rezultata u atletskim disciplinama čiji rezultat zavisi od mehanizma za regulaciju intenziteta ekscitacije mišića donjih ekstremiteta.

## LITERATURA

- Anteković, Lj. (1999). Ergo-Jump – jednostavna procedura za testiranje skočnosti. *Zbornik radova*. Fakulteta za fizičku kulturu Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Avdibašić-Vukadinović, N. (1999). Kanonički odnos antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti i rezultata u atletskoj disciplini trčanja na 600m kod atletičarki – djevojčica, magistarski rad. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
- Avdibašić-Vukadinović, N. (2001). Kanonički odnos antropometrijskih karakteristika I motoričkih sposobnosti kod atletičarki, "*Homo sporticus*", Fakultet za sport, Sarajevo, Vol.3.
- Babić, V. (2005). Utjecaj motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja na sprintersko trčanje. Doktorska disertacija.
- Babić, V., Čoh, M., Dizdar, D. (2011). Biology of sport, Differences in kinematic parameters of athletes of different running quality.
- Babić, V., Harasin, D., Dizdar, D. (2007). Relations of the variables of power and morphological characteristics to the kinematic indicators of maximal speed running, *Kinesiology*.
- Babić, V., Čoh, M., Dizdar, D. (2011). Differences in kinematic parameters of athletes of different running quality. *Biology of sport*.
- Bompa, T. (2006). *Periodizacija-teorija i metodologija treninga (prevod)*. Zagreb: Gopal.
- Branković, M., Buban, R. (2007). *Atletika-tehnika i metodika*. Niš: Fakultet fizičke

Culture.

- Jašarević, Z. (2004). Uticaj, odnosi i relacije morfoloških karakteristika i bazičnih motorički sposobnosti sa rezultatima situaciono motoričkih testova usvojenosti nastavne građe. Doktorska disertacija). Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
- Joch, W. (1997). *Sprint* (prijevod). Zagreb: Gopal.
- Maleš, B., Sekulić, D., Rausavljević, N. (2003). Kronološka dob mladih atletičara ne definiše rezultat u trčanju na 20 metara. U V. Findak (ur.) *Zbornik radova 12. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske "Metode rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije"* Rovinj 2003, (70-72). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Mihajlović, I., & Tončev, I. (2008). Prediktivne vrijednosti morfološkog i motoričkog sustava za selekciju u sprintu [Predictive values of morphological and motor system for sprint selection purposes]. *Acta kinesiologica*, 2 (1), 95 – 98.
- Smajlović, N., M. Babić (1998). *Atletika*. Atletski savez BiH, Sarajevo.
- Stojiljković, S., Pržulj, D., Branković, N., Pavlović, R. (2006). "The relations between motor abilities and the results of the 100 meter run". *Fizička kultura, spisanje za naučni i stručni prašanja od fizičkata kultura*, 34 (2): 130-132. Skopje.
- Šnajder, V. (1990). Utjecaj specifičnih bazičnih motoričkih varijabli na rezultate sprinta kod učenica u atletskoj školi kineziologija. Izvorni znanstveni članak Fakultet za Kineziologiju sveučilišta u Zagrebu.
- Zagorac, N., Katić, R., Srhoj, V., Srhoj, Lj. (1990). Povezanost motoričkih sposobnosti i rezultata u šprintevima i skokovima kod pionira atletske sportske škole // *IV. congress of sports pedagogues of Yugoslavia and I. international symposium Sport of the young* / Šugman, Rajko (ur.) Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo, str. 181-184 (predavanje, međunarodna recenzija, cjeloviti rad (in extenso), znanstveni).

## RELATIONSHIPS BETWEEN ATHLETIC TRUMPET RESULTS AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN SECONDARY SCHOOL STUDENTS

**Kada Delic Selimovic<sup>1</sup>, Indira Jasarevic<sup>2</sup>, Zehrudin Jasarevic<sup>2</sup>, Natasa Zelincevic Vukajlovic<sup>3</sup>**

*1*Apeiron Pan-European University, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

*2*Faculty of Physical Education and Sports, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

*3*UKC RS, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

**Abstract:** *It is known that the morphological structure, ie the constitutional type, is largely determined the results of these athletic disciplines, so that in the construction of the equation the specifications of success in athletics morphological measures have a significant if not decisive factor.*

*Based on the indicators for the assessment of morphological characteristics can be significant to predict with certainty the results of the athletic disciplines treated in this work.*

*The problem with this research is to mark those anthropometric measures that most contribute to the achievement of good results and success in athletics.*

*The canonical correlation analysis in this study was applied in order to determine degree of connection between the space of morphological characteristics and athletic disciplines: running at 100 metres, long jump and throwing the ball to the population of high school students (203 respondents).*

*The results of this research showed that these two spaces are connected by two pairs canonical factors, and analyzing the structure of these factors, information was obtained that students with expressed weight and height characteristics (athletic types) achieved better results in relation to other students.*

**Keywords:** *athletics, morphological characteristics, canonical analysis, students*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 338.48:796.01/.09

Stručni članak

## SPORTSKO REKREATIVNI SADRŽAJI - POKRETAČI SAVREMENOG TURIZMA U BOSNI I HERCEGOVINI

Višnja Kojić<sup>1</sup>, Aleksandar Đukić<sup>2</sup>, Marija Knežević<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Panevropski univerzitet Apeiron, Banjaluka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Ugostiteljsko trgovačko turistička škola, Banjaluka, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>Univerzitet za poslovne studije, Banjaluka, Bosna i Hercegovina

**Apstrakt:** Sport i turizam pojedinačno i međusobno su postali bitne ekonomske djelatnosti svake države. Nekada su odmor i mir turista bili primarni, a danas su zdravlje i aktivan, rekreativan odmor preuzeli primat u opravdanosti turističkih zahtjeva i kretanja.

Primjetan je trend napuštanja koncepta „masovna potrošnja“ i „masovni turizam“ jer taj vid trošenja proizvoda i usluga ne zadovoljava prohtjeve savremenih potrošača. Današnje doba favorizuje selektivne oblike turizma: izolovani, zdravstveni, sportsko-rekreativni, seoski, agroturizam, poslovni i sve ostale oblike turizma, koji su spoj s prirodom i povratak prirodi, a za benefit imaju poboljšanje, očuvanje zdravlja ljudi i povećanje kvalitete života. Zadovoljenjem potreba savremenog turista, kroz sportsko-rekreativne sadržaje, povećaće se broj turističkih dolazaka, ostvaruje se veća zaposlenost, aktivira se preduzetništvo i ostvaruju se veći prihodi.

**Ključne riječi:** turizam, sport, rekreacija, zdravlje, ekonomija.

### UVOD

Turizam podrazumijeva proces putovanja i dužeg boravka van mjesta stanovanja u potrazi za odmorom, rekreacijom, relaksacijom i užitkom, uz korišćenje komercijalnih usluga. Zdravlje pojedinca i društva postalo je osnovni statusni simbol u savremenom svijetu, naročito nakon pandemije koja je zadesila cijelu Planetu. U protekle tri godine pandemije, pobijedio je i profitirao samo onaj ko je bio zdrav. Kriza izazvana COVID 19 pokazala je da niko nije nedodirljiv i zaštićen: bogati, siromašni, uspješni, mladi, stari, obrazovani, neobrazovani. Ta spoznaja otvorila je vrata novim vidovima zdravstvenog i sportskog turizma i kombinovanim, inovativnim sadržajima očuvanja zdravlja i provođenja aktivnih godišnjih odmora.

Da bi bilo moguće pratiti nove zahtjeve, potrebna je odgovarajuća infrastruktura, kako u destinaciji, tako i pristupu destinacijama. „Ulaganjem u sportsku infrastrukturu raste i participacija stanovništva svih generacija u sportskim aktivnostima, a to izravno poboljšava zdravlje populacije, fizički izgled, kvalitetu ljudskog kapitala i tzv. meke vještine na radnom mjestu – samodisciplinu, izdržljivost, nošenje sa stresom i timski rad. Svi ovi faktori važni su



čimbenici koji dokazano povećavaju produktivnost radnika na radnom mjestu, a veća produktivnost znači i veće plaće”, zaključuje Globan.<sup>1</sup>



*Slika 1: Državna ulaganja u sport i rekreaciju per capita*

*Izvor: Eurostat, tportal.hr, autor: Neven Bučević, Zagreb, 2019.*

Koliki je ekonomski značaj govore i podaci Eurostata gdje su državne investicije u sport i rekreaciju u Evropskoj uniji u 2017.godini, iznosile 51,3 milijarde eura, industrija sporta učestvovala je sa 2% u bruto društvenom proizvodu EU-a, otprilike oko 300 milijardi eura, što je znatno više od drugih vrsta industrija.<sup>2</sup>

Da bi pratili ove tendencije potrebna su veća ulaganja u sport i rekreaciju, adekvatno obrazovanje kadrova, koji će pospješiti interesovanja turista za našu zemlju, zadržati ih duže vrijeme dajući kvalitetnu uslugu.

## POSTAVKA PROBLEMA

Turisti imaju širok raspon budžeta i ukusa, što zahtjeva široku lepezu sadržaja i ponuda u odmaralištima, hotelima, javnim i privatnim smještajima. Turizam donosi ekonomske koristi za zemlje, jer privlači veliki broj posjetilaca koji osim smještaja i hrane, novac troše na druge potrebe. Turizam zapošljava stanovništvo u saobraćaju, hotelijerstvu, ugostiteljstvu, zdravstvu, sportu, trgovini i svim proizvodnim i uslužnim djelatnostima.

<sup>1</sup><https://www.tportal.hr/biznis/clanak/porazno-najmanje-ulazemo-u-sport-od-svih-europskih-zemalja-placamo-to-i-niskim-placama-foto-20190924>

<sup>2</sup><https://www.tportal.hr/biznis/clanak/porazno-najmanje-ulazemo-u-sport-od-svih-europskih-zemalja-placamo-to-i-niskim-placama-foto-20190924>

Sportski sadržaji, sportsko-rekreativni radnici, sportski animatori mogu svojim organizovanim aktivnostima obogatiti turističku ponudu i dovesti do povećanja zaposlenosti i ekonomskih prihoda. Na taj način vremenom ta mjesta i regioni postaju prepoznatljivi i grade imidž poželjne destinacije. Povezivanje sporta i turizma je idealan spoj koji donosi korist stanovništvu, zajednici i državi. Bosna i Hercegovina nema tradiciju turističke destinacije, ona je država neprepoznatih i neiskorištenih šansi. Uz preduzetan i kreativan tim menadžera, turističkih i sportskih stručnjaka mogli bi postati među vodećim turističkim destinacijama na Balkanu.

## SPORTSKA REKREACIJA U TURIZMU

Sportski sadržaji postaju, danas, jedan od najvažnijih motiva pri izboru turističkih destinacija.

„Sport i rekreacija postaju sve veća potreba ljudi za koju su oni spremni izdvojiti sve više novca“. (Bartoluci, 2003, 56).

Najnovija tendencija u izboru turističke destinacije je tzv. **sportska rekreacija u turizmu**, kao preduslov izbora određene turističke ili poslovne destinacije. Savremeni turisti i gosti žele aktivan, dinamičan odmor, jer utiče na sljedeće aspekte zdravlja:

- Očuvanje psihičkog i fizičkog zdravlja;
- Poboljšanje funkcionalne i radne sposobnosti;
- Prevencija svih vrsta oboljenja;
- Sprječavanje pojave umora;
- Regulisanje tjelesne težine;
- Eliminisanje i smanjenje stresa;
- Ublažavanje i/ili otklanjanje napetosti i bolova;
- Postpandemijski oporavci..

Bavljenje različitim vrstama rekreacije, shodno starosnoj dobi, afinitetima, zdravstvenom stanju, značajno utiče i poboljšava biološko-zdravstvenu i socijalno-psihološku ravnotežu, te stvara pozitivan stav i naviku kako korisno iskoristiti slobodno vrijeme i godišnji odmor.

Ovisno o geografskim i kulturnim obilježjima, klimatskim uslovima, dobnoj i starosnoj grupi posjetitelja, navikama, organizuju se i različiti sadržaji i oblici sporta i rekreacije. Obzirom da su u sferi interesovanja sportovi, rekreativni sadržaji koji traže jako malo ulaganja, to je, upravo, razvojna šansa malih i nerazvijenih zemalja kakva je Bosna i Hercegovina.<sup>3</sup>

Povećanje sportsko-rekreativnih sadržaja u turističkim destinacijama, dovodi do povećanja proizvodnje i prodaje raznih rekvizita, izgradnje sportskih terena. Povećan priliv turista zahtijeva usluge smještaja i ishrane, što je još jedna nova privredna aktivnost, kao smještajna industrija, ili restoraterstvo i gastronomija.

---

<sup>3</sup>Po statistici Eurostata državne investicije u sport i rekreaciju u Evropskoj uniji su, u 2017.godini, iznosile 51,3 milijarde eura, industrija sporta učestvovala je sa 2% u bruto društvenom proizvodu EU-a, otprilike oko 300 milijardi eura, što je znatno više od drugih vrsta industrija.

## PREPORUKE

Jačanju sportskog turizma, osim aktivnog odmora, pridonose sadržaji kao što su različite vrste rekreacije, sportske pripreme u toku cijele godine, organizacija sportskih događanja, sportski kampovi, sportske animacije od strane poznatih i uspješnih sportista i klubova. Ulaganje u sportsku infrastrukturu značajno može povećati i pojačati turističku i sportsku ponudu.

Sportska ponuda uz hotelski smještaj omogućava sportistima, pasivnim i aktivnim turistima da sadržajno provode odmor. Turistička ponuda takvih hotela i smještajnih objekata podrazumijeva mogućnost korišćenja otvorenog ili zatvorenog bazena, teretana, sportskih terena, biciklističkih staza, trim staza, planinskih ruta, instrukcije edukovanih sportsko-rekreativnih trenera i animatora, te ponude dijetalnih ili zdravih obroka.

Da bi Bosna i Hercegovina postala poželjna, prepoznatljiva, kvalitetna sportsko-turistička destinacija potrebno je:

- Prepoznati i turistički valorizovati prirodne i društvene sadržaje, kojih imamo u izobilju, ali su još uvijek i pretežno u obliku "sirovina" i predispozicija;
- Reklamirati i promovirati prirodne, geografske, klimatske, kulturne vrijednosti;
- Međusobno povezati turističke sadržaje sa sportskim i rekreacionim aktivnostima;
- Medijski promovirati rekreacijski turizam na našim prostorima;
- Promovirati ekološki očuvan prostor, ekološku hranu i ekoturizam kao jedan od najnovijih i najpoželjnijih oblika turizma;
- Raditi na građenju i jačanju turističkog imidža; obzriom da BiH nema tradiciju turističke destinacije;
- Edukovati stručne kadrove (animatori, instruktori, voditelji, treneri, kineziolozi) koji se bave i problemima turizma i problemima sporta u turizmu;
- Sve usluge približiti nižim slojevima društva i na taj način omasoviti sportski turizam.

Svi navedeni sadržaji neće dobiti svoju valorizaciju u sektoru turizma i sporta, ukoliko ne budu promovisani na moderan način.

Prirodni resursi pogodni za razvoj i jačanje sportsko-rekreativnog turizma u Bosni i Hercegovini su:

- Divlje rijeke za adrenalinske sportove i mirne rijeke za rekreativne sportove (Vrbas, Una, Drina, Tara)
- Planineza brdski biciklizam, sportski lov, pješačenja, rekreaciju, paraglajding, zimske sportove (Jahorina, Vlašić, Kozara, Dinara, Bjelašnica<sup>4</sup>)
- Vazdušne banje za pripreme sportista i škole u prirodi, zdravstveni turizam<sup>5</sup>
- Ljekovite, mineralne vode i banje koje su u samom vrhu potražnje zdravstvenog turizma (Mlječanica, Guber, Teslić, Laktaši, Ilidža, Srpske Toplice);
- More<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Projekat VIA DINARIKA, je jedan od najvećih projekata turizma u regiji, a veći dio BiH je u zaleđu ove planinje

<sup>5</sup> Eko- Etno zona Korićani je prepoznata kao mnogo zdravija vazдушna banja od Zlavora, ali nije turistički valorizovana, taj projekat je u toku.

<sup>6</sup> Povezivanje primorskog u kontinentalnog turizma je šansa naših primorskih gradova, koji su preopterećeni i u njima turisti nemaju prostora za sport i rekreaciju. Savremeni turisti sve češće biraju kontinentalne destinacije sa smještaj i ishranu, odmor i mir, zdravu lokalnu hranu, a more koriste samo za kupanje.

## Vrste prirodnih resursa u BiH prema sadržajima i mogućnostima aktivnog odmora

Tip atrakcije	Centri, lokacije, regije	Sadržaji i ciljevi
Wellness	Hoteli i centri sa boljom opremljenošću	Zaštita i unaprijeđenje zdravlja, relaksacija, rekreacija, prirodni agensi
Banjski centri	Banje, termalni izvori, bazeni sa banjskom vodom	Dijagnostika, terapije, liječenje, postoperativni oporavak, prevencije raznih bolesti, jačanje opšteg stanja
Zdravstveni turizam	More, banje, vazdušne banje, planine	Talaserapija, dijagnostika, liječenje, terapije poslije operacija, prevencija
Sportski turizam	Skoro u svim centrima postoji neki od oblika prema veličini prostora	Što više vrsta sportova za različite uzraste i kategorije turista
Parkovi prirode	Sve zaštićene zone	Eko ture, posmatranje životinja u parku, pješaćenja, razne turističke ture po parku, zavisno od dodatnih sadržaja
Nacionalni parkovi	Svi nacionalni parkovi	Eko ture, posmatranje životinja u parku, pješaćenja, razne turističke ture po parku, zavisno od dodatnih sadržaja
Rekreativna takmičenja	U svim centrima	Sportske igre, regate, stari sportovi, seoske olimpijade, jahanja i slično
Seoski turizam	Seoske sredine	Seoski radovi, šetnje, posmatranje okoliša i flore i faune, učenje
Ekstremni turizam	Na za to pogodnim lokacijama ili u blizini	Speleologija, padobranstvo, alpinizam, ronjenje, rafting
Vjerski turizam	Vjerski centri, sami ili u blizini turističkih objekata	Hodočašća, duhovna liječenja, obilazak vjerskih destinacija iz naučnih ili drugih razloga
Lovni turizam, ribolov	Lovna područja	Lov, robolov, podvodni ribolov

*Slika 3: Knežević M.(2022), Vrste prirodnih resursa u BiH prema sadržajima i mogućnostima aktivnog odmora, rad autora*

## ZAKLJUČAK

Savremene turističke destinacije podrazumijevaju bogatu ponudu sportsko rekreacijskih sadržaja koji postaju osnovni motivi za dolazak posjetitelja. Slobodno vrijeme, odmor, u trajanju od nekoliko i više dana izuzetna je prilika za nadoknađivanje brojnih psihofizičkih potreba koje nedostaju u svakodnevnom životu. Odgovarajuća tjelovježba trebala bi biti sastavni dio odmora, pogotovo jer u današnjim uvjetima rada većina radnih mjesta ima takva opterećenja kod kojih se oporavak brže postiže aktivnim nego pasivnim odmaranjem. (Andrijašević, 2010)<sup>7</sup>

Bosni i Hercegovini, nakon ratnih zbivanja, ekonomske krize, pandemije tek predstoji masovna akcija vlasti i stručnjaka na usklađivanju turističke ponude prema savremenim zahtjevima tržišta, gdje je akcenat stavljen na aktivnim, sportsko-rekreativnim sadržajima.

## LITERATURA

- Alfier, D.(1994), *Turizam, izbor radova*, Institut za turizam, Zagreb
- Bartoluci, M. i Maršanić, H.(2004.). *Edukacija stručnjaka za sportsku animaciju / Education of sports animation professionals*
- Bunja Đani(2007),*Turističko poslovanje*, Zadar
- Mašić, Z. (2008),*Teorija sporta*, Zoran Damjanović i sinovi d.o.o., Beograd.
- Knežević M.(2014),*Značaj zdravstvenog turizma Republike Srpske za razvoj turizma u regionu*, časopis Poslovne studije, Banjaluka

<sup>7</sup> <https://repositorij.kif.unizg.hr/islandora/object/kif:309/datastream/PDF/view>

- Kesar, O.(2011),*Sportski turizam*, Zagreb: Internet skripta, Ekonomski Fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Mašić, Z. (2008), *Teorija sporta*, Zoran Damjanović i sinovi d.o.o., Beograd.
- Relac, M. i Bartoluci, M.(1987 )*Turizam i sportska rekreacija*, Informator, Zagreb
- Sanda Weber i Vesna Mikačić(2000), *Osnove turizma*, Školska knjiga, Zagreb
- U M. Bartoluci i suradnici,(2007)*Menedžment u sportu i turizmu*, Kineziološki fakultet, Ekonomski fakultet, Zagreb
- <https://www.tportal.hr/biznis/clanak/porazno-najmanje-ulazemo-u-sport-od-svih-europskih-zemalja-placamo-to-i-niskim-placama-foto-20190924>
- [https://www.kif.unizg.hr/\\_news/14078/rad%20ljetna%202012%20za%20predati.docx](https://www.kif.unizg.hr/_news/14078/rad%20ljetna%202012%20za%20predati.docx)
- <https://repositorij.kif.unizg.hr/islandora/object/kif:309/datastream/PDF/view>

## SPORTS AND RECREATIONAL FACILITIES - DRIVERS OF MODERN TOURISM IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Višnja Kojić<sup>1</sup>, Aleksandar Đukić<sup>2</sup>, Marija Knežević<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Apeiron Pan-European University, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup> Catering and Tourism School, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

<sup>3</sup> University of Business Studies, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

**Abstract:** *Sport and tourism individually and with each other have become important economic activities of each country. In the past, the rest and peace of tourists were primary, and today health and active, recreational holidays have taken precedence in the justification of tourist requirements and movements.*

*There is a noticeable trend of abandoning the concept of "mass consumption" and "mass tourism" because this type of spending on products and services does not meet the needs of modern consumers. Today favors selective forms of tourism: isolated, health, sports and recreation, rural, agritourism, business and all other forms of tourism, which are a combination with nature and return to nature, and benefit from improving, preserving human health and increasing quality of life. By satisfying the needs of modern tourists, through sports and recreational facilities, the number of tourist arrivals will increase, higher employment will be achieved, entrepreneurship will be activated and higher incomes will be generated.*

**Key words:** *tourism, sports, recreation, health, economy.*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 612:616-089

Stručni članak

## POVREDA KOLJENA I TERAPIJA HIRURŠKIH BOLESNIKA NA OSNOVAMA HIRURGIJE

Marija Radić

*Panevropski Univerzitet „Apeiron“, Banja Luka, Bosna i Hercegovina*

**Sažetak:** Ortopedija je medicinska grana koja se bavi proučavanjem, prevencijom i liječenjem bolesti Sistema za kretanje. Koljenski zglob ima posebno značenje za opštu stabilnost i pokretljivost. Omogućava ujedno i određene složenije kretanje, što je važno i pri radu i pri bavljenju sportom. U koljenskom zglobu razlikujemo aktivne i pasivne stabilizatore. Koljeno je vrlo kompleksan zglob. Uključenje artikulaciju između tibije (potkoljenu kost) i femura (natkoljenu kost) i putele (iver ili popularno zvanu među trkačima, čašica ili glavica). Prevencija bolesti je svakako najbitnija. Ona podrazumjeva uočavanje i korekciju predispanirajućih činioca same gonartroze. Skakačko koljeno najčešće je sindrom ljudskog Sistema za pokretanje. Trkačko koljeno predstavlja jednu od najčešćih povreda kod trkača. Nesretnu trijadu se odnosi na povredu izobličenja koja uključuje structure koljena. Kada već do bolesti dođe, u akutnoj fazi djelujemo na smanjenje bolnosti i usporenje daljeg oštećenja hrskavice.

**Ključne riječi:** koljeno, ortopedija, terapija

### UVOD

Ortopedija je medicinska grana koja se bavi proučavanjem, prevencijom i liječenjem bolesti sistema za kretanje. Koljenski zglob ima posebno značenje za opštu stabilnost i pokretljivost: omogućava ujedno i određene složenije kretanje, što je važno i pri radu i pri bavljenju sportom. U koljenskom zglobu razlikujemo aktivne i pasivne stabilizatore. Najsnažniji aktivni stabilizator jeste *m. quadriceps femoris* (kvadriceps), a ostale mišićne strukture se u području koljena, zavisno od njihove lokalizacije, nazivaju medijalnim ili lateralnim aktivnim stabilizatorima. Kolateralne ligamente, ukrštene ligamente, meniskuse i sve dijelove zglobne čahure nazivamo pasivnim stabilizatorima (Kiernan, 2000). Koljeno je vrlo kompleksan zglob. Uključuje artikulaciju između tibije (potkoljenu kost) i femura (natkoljenu kost) i patele (iver ili popularno zvana među trkačima „čašica ili glavica“).

Skakačko koljeno (engl.  *jumper's knee*) najčešći je sindrom prenaprezanja ljudskog sistema za pokretanje. Očituje se pojavom boli u prednjem dijelu koljena i to najčešće na vršku patele, to jest na polazištu patelarne veze. Sindrom prenaprezanja kao što je ovaj, uglavnom se javlja zbog kontinuiranog ponavljanja istog pokreta, pa je zbog toga veoma česta pojava kod sportova u kojima se izvodi veliki broj skokova i ubrzanja, odnosno eksplozivnih kretanja koje stavljaju veliko opterećenje na strukture

koljenskog zgloba. Sportovi u kojima se pojavljuje su mnogobrojni: odbojka, košarka, fudbal, skakačke i trkačke discipline atletike, rukomet, biciklizam itd.

Trkačko koljeno (*runner's knee*) predstavlja jednu od najčešćih sportskih povreda kod trkača rekreativaca i profesionalnih atletičara na duge staze. Za funkcionisanje koljena su bitne dvije strukture: kvadriceps (iznad patele) i patelarna tetiva (ispod patele).

Nesretna trijada se odnosi na povredu izobličenja koja uključuje tri strukture koljena. Ove strukture su medijalni kolateralni ligament, prednji ukršteni ligament i medijalni meniskus. Ozbiljna je povreda i zove se tako jer sportista koji od toga pati obično postaje stvarno nesretan. Ozbiljnost ove povrede obično dovodi do hirurškog zahvata.

## POVREDE KOLJENA

### Skakačko koljeno ( *jumper's knee*)

Skakačko koljeno je (engl. *overuse injuries*) stanje kod koga se dešava pojava boli u prednjem dijelu koljena i to najčešće na vršku patele, to jest na polazištu patelarne veze. Iako etiologija skakačkog koljena nije do kraja razjašnjena, ipak se danas smatra da je patogeneza ovog stanja najvjerovatnije degenerativne prirode, a ne upalne kako se ranije mislilo.



Slika 1. - Skakačko koljeno

Izvor: <https://zdravlje.eu/2011/04/14/skakacko-koljeno/> (pristupljeno 02.01.2022.)

Osnovni simptom je bol u prednjem dijelu koljena, a ona je po svojim osobinama britka, oštra te može biti različitog intenziteta. Ta bol obično nastaje postepeno bez povezanosti sa uočljivom traumom. U početku se javlja samo poslije treninga ili takmičenja, a iščezava nakon kraćeg perioda potpunog odmora. Naposljetku, bol postaje stalna te se pojavljuje prije, za vrijeme i dugo nakon sportske aktivnosti (Bošković, 2005).

Upravo zbog toga postoje podjele na stadijume oboljenja prema progresiji kliničkih simptoma. Najkorištenija, a ujedno i najjednostavnija jeste podjela na tri

stadijuma prema kojoj je prvi stadijum kada je bol prisutna samo nakon aktivnosti, dok je u drugom stadijumu bol prisutna na početku aktivnosti i nestaje nakon zagrijavanja da bi se ponovo javila pred kraj aktivnosti i još povećala nakon aktivnosti. Treći stadijum karakteriše bol koja je stalna, to jest prisutna je i tokom i nakon aktivnosti, ali u tom stadijumu treba razlikovati dvije podgrupe bolesnika s obzirom na mogućnost bavljenja sportom. Naime, jedna grupa bolesnika se može i nadalje baviti svojom sportskom aktivnošću i to najčešće na istom nivou, dok se druga ne može uopšte baviti sportom.

### *Terapija*

Načelo primjene terapije skakačkog koljena jeste smirivanje lokalnog upalnog procesa, pospješivanje cijeljenja tkiva te potpuna rehabilitacija zahvaćenog ekstremiteta kako bi se pacijent što prije vratio punoj aktivnosti. Za akutne stadijume predlaže se prekid fizičke aktivnosti koja opterećuje bolesni ekstremitet. Prva 72 sata nakon povrede primjenjuje se krioterapija uz postavljanje kompresivnog zavoja i zadržavanje ekstremiteta u uzdignutom položaju. Nakon opisanih postupaka terapije koji su usmjereni brzom uklanjanju upale, nakon isteka trećeg dana započinje se sa primjenom toplote ili kontrastnog programa toplo/hladno u omjeru 3:1 ili 1:1.

Primjena toplote pospješuje cirkulaciju i ubrzava proces cijeljenja, a toplotni efekti postižu se primjenom površinskih masti, laserom, ultrazvukom ili elektroterapijskim postupcima. Za potpunu rehabilitaciju pacijenta sa skakačkim koljenom od velike je važnosti program vježbi istezanja i jačanja ekstenzorne muskulature koljena. Za jačanje ekstenzornog sistema koljenskog zgloba primjenjuju se i koncentrične, a u novije vrijeme i ekscentrične vježbe. Koncentričnom kontrakcijom kvadriceps djeluje protivno sili teži, a mišićna vlakna se skraćuju, što uzrokuje jačanje mišićnog tkiva (na primjer podizanje tijela iz polučučnja u stojeći stav uz opterećenje).

Ekscentrične kontrakcije uzrokuju produženje mišićnih vlakana, jer mišić djeluje u smjeru sile teže (na primjer polagano spuštanje u čučanj iz stojećeg stava u polučučanj uz opterećenje). U toku rehabilitacionog programa ujedno se primjenjuju i proprioceptivne vježbe na dasci za balansiranje koje uključuju interakciju nervnog sistema, zglobnih receptora, mišića, tetiva i ligamenata. Neoperativna terapija skakačkog koljena iziskuje upornost i sprovodi se više mjeseci.

Hirurška terapija skakačkog koljena primjenjuje se kod ireverzibilnih patoloških promjena ekstenzornog sistema koljena u kasnijim stadijumima bolesti ili kod potpunog prekida tetive kvadricepsa i patelarne veze. Načelo hiruške terapije zasniva se na uklanjanju devitalizovanog, uništenog tkiva i ubrzanju procesa cijeljenja, kao i korekciji lošeg usmjerenja koljenskog ekstenzornog sistema. Rezultati hirurške terapije skakačkog koljena više su nego zadovoljavajući, posebno ako su primarne patološke promjene smještene na vrhu patele ili tuberozitasu tibije.

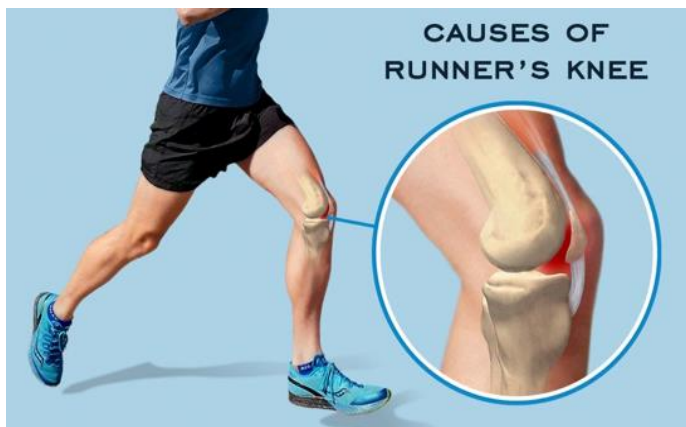
### **Hondromalacija patele (trkačko koljeno, patelofemoralni sindrom)**

Hondromalacija patele (trkačko koljeno) je najčešći uzrok bola koji se javlja sa spoljašnje strane koljena. Jedna je od najčešćih povreda zgloba koljena. Označava



razmekšanje hrskavice po stepenima, dok još nisu zabilježene promjene na subhondralnoj kosti.

Predstavlja degenerativne promjene hrskavice patele koje sa vremenom uzrokuju degeneraciju ostalih dijelova zglobne čahure, kostiju, ligamenata te uzrokuju bol i smanjen obim pokreta zgloba koljena. Uzrokovane su preopterećenjem patele i koljenskog zgloba. Patela (iver ili čašica) nazivi su za malu kost sa prednje strane koljena. Riječ je o okruglastoj kosti koja je uložena u tetivu četveroglavog mišića (kvadricepsa) natkoljenice. Prednja ploha patele je hrapava, a zadnja strana je glatka, obložena hrskavicom i ima zglobnu površinu kojom se dodiruje sa prednjom površinom bedrene kosti.



*Slika 2. - Trkačko koljeno*

Izvor: <https://mass4d.com/blogs/articles/what-causes-runner-s-knee> (pristupljeno 03.01.2022.)

Njen je osnovni zadatak biti tačka oslonca kvadricepsu pri pokretu opružanja koljena (ekstenzija). Hondromalacija patele najčešće pogađa sportiste, odnosno osobe koje se aktivno bave trčanjem ili su se njime tek počele baviti, sportiste rekreativce, ali i ljude koji nisu u dodiru sa sportovima, već ih zahtjevnost posla dovodi do izloženosti oštećenja (Vlajnić, 2007).

Hondromalacija patele je široka nekoliko centimetara i proteže se po spoljašnjoj strani natkoljenice. Karakteriše je bol i osjećaj propadanja u koljenu. Bol se najčešće javlja sa spoljašnje strane koljena. Pojavljuje se bol kod određenih pokreta, a sa vremenom, progresijom oštećenja hrskavice i zglobne čahure, ta bol raste i produžava se vrijeme njenog trajanja. Oštećenje hrskavice ima 4 faze - od prve gdje je hrskavica samo blago oštećena i bol se javlja kod nekih kretnji - do četvrte kod koje je kost u potpunosti ogoljena, javlja se koštani edem i konstantna bol uz popratne krepitacije (zvuk škripanja koljena) kod svih pokreta.

Kod nekih osoba može doći do osjećaja napetosti i punoće u koljenu. Ignorisanje simptoma imože dovesti do atrofije kvadricepsa i oticanja koljena. Napredovanjem oštećenja dolazi do inestabilnosti zgloba i „otkazivanja” koljena, kao i limitiranosti pokretljivosti

U početku je reverzibilna, a kasnije ireverzibilna, sve do razvoja sekundarne artroze (degenerativna bolest zglobova). Postoje primarne i sekundarne artroze - primarne su one kod kojih je opterećenje bilo normalno, a uzroci njihove pojave nisu poznati, a kod sekundarnih je bilo prisutno preopterećenje zgloba te su njihovi mogući uzroci akutne traume/povrede, urođene anomalije hrskavice, upale, metabolički i endokrini poremećaji itd.

### *Terapija*

**Manuelna terapija** - Osim uobičajenih fizičkih procedura, u terapiji hondromalacije patele fizioterapeuti služe se i novijim metodama poput Proprioceptivne neuromuskularne facilitacije (PNF), manuelne fizioterapije, Miofascijalne kompresivne tehnike (MCT) i Kinesio taping - a. Takođe, u novije vrijeme su preporučene i tehnike samomasaže koje pomažu pri obnavljanju tkivnog elasticiteta i funkcije što uveliko smanjuje bol i vrši prevenciju nastanka novih povreda koje je moguće pronaći pod imenom Self myofascial release therapy (SMRT).

Manuelna terapija se koristi u svrhe poboljšanja neuromuskulturne funkcije m. quadriceps femorisa kod osoba sa mnogim vrstama patologije koljena. Jedna od tehnika, često korištena u manualnoj terapiji jeste stabilizacija patele koja se može izvoditi na više načina. Moguće ju je izvoditi tako da se pacijent nalazi u supiniranom položaju sa koljenom u potpunoj ekstenziji. Terapeut postavlja palce obe ruke na lateralnu stranu patele, jedan prati smjer tibije, drugi smjer femura, okrenute jedan prema drugome. Prvo izvodi pokret patele, maksimalno moguć, u medijalnom smjeru te pokušava izvesti minimalne oscilacije pokreta do krajnjeg limita u medijalnu stranu. Drugi način na koji se može izvesti stabilizacija patele jeste da terapeut postavi ruke na isti način, ali ovaj put zbog minimalne oscilacije pokreta odmah na početku obima pokreta i da ne dolazi do krajnjeg mogućeg obima pokreta.

Najčešće korišteni oblici manuelne terapije kod hondromalacije patele su visoki stepen manipulacije tkivima manualnom terapijom te nemanipulativne tehnike manuelne terapije. Manuelna terapija se koristi uz fizičke procedure kao što su snaženje mišića, elektrostimulacija, taping, vježbe aerobika te protokoli kućnog vježbanja. Fizioterapija u korelaciji sa manualnom terapijom na cijeli kinematički lanac važan je element rješavanja problematike kao što je hondromalacija patele.

**Kineziterapija** - Izometrijske vježbe m. quadriceps femorisa sa postepenim povećanjem težine čine vitalni dio konzervativne terapije. Vježbe bi se trebale izvoditi bar 15 minuta, 4 puta dnevno kako bi se poboljšao tonus i kontrola mišića. Autori takođe spominju kako bi pacijent trebao doći ambulantno na pregled 3 puta sedmično, u periodu od 6 sedmica da bi se naglasila važnost postizanja dobre kontrole mišića. Moguće je da takva terapija manjim dijelom pomaže poravnanju patele tako da se podiže tonus m. vastus medialis. Ova terapija traje 2 mjeseca i ako se nastavlja bol koristi se artroskopija za procjenu stanja i donosi se odluka za operativno liječenje.

Tokom fizičkih aktivnosti koje zahtijevaju ponavljajuću fleksiju koljena, patelofemoralne kompresivne sile (PFCF) se povećavaju. Te sile u koljenu postaju višestruko veće tokom fleksije, komprimujući patelu i okomito na zglobne površine kondila femura. Veličina PFCF-a može se bolje izraziti kada se govori o smislu i funkcionalnih istovari. Kod hodanja

ono može biti i 0,5 puta teži naitijela, idokisei može ipovisitii s veidoi 3,3 ikodihodanjainizistepenice. iKontinuirani i iponavljaju i ipatelo femoralni i kontakti kod i programa i reabilitacije i koljena. inajčešće iće ipogoršati i isiptome, ipogotovo i kod i di jagnoze i hondromalacije i koljena.

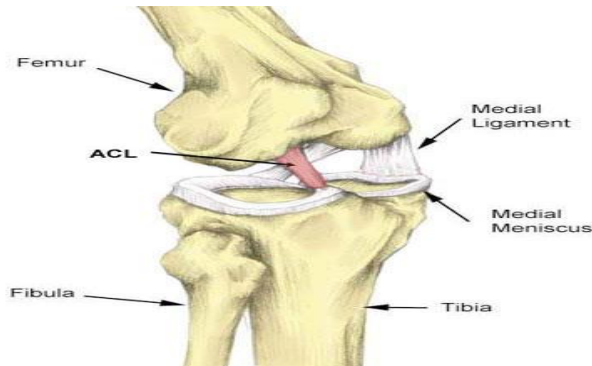
Važan elementi terapije hondromalacije uključuje fleksibilnost mekih tkiva. Npropusnost tkiva, posebno u dijelu mišića kuka, quadricepsa, gastrocnemiusa ili otibijalnog pojasa može pridonijeti patelo femoralnoj boli. Treba se razmotriti sveobuhvatni pristup jačanju uključujući jačanje i quadricepsa, kuka i trbušne muskulature, kao i dopunski trening fleksibilnosti.

Takođe, pacijentima treba savjetovati da nastave redovne vježbe kod kuće nakon završetka formalnog programa rehabilitacije.

### Nesretna trijada

Nesretna trijada naziv je teške povrede koja uključuje tri presudna dijela zgloba koljena. Ostali nazivi za njega uključuju:

- stražna trijada;
- O'Donoghue's triada i
- izduvano koljeno (Aćimović, 2015).



**Slika 3.** - Nesretna trijada

Izvor: <https://www.sportsinjuryclinic.net/sport-injuries/knee-pain/acute-knee-injuries/unhappy-triad-of-the-knee> (pristupljeno 04.01.2022.)

Zglob koljena se proteže od dna butne kosti, što je bedrena kost, do vrha tibije, potkoljenice. Ligamenti spajaju ove dvije kosti i pružaju stabilnost zglobo koljena. Ligamenti su jaki, ali nisu baš elastični. Ako se ispruže, skloni su tako i ostati. A kad se ispruže predaleko, mogu da se suze. Nesretna trijada uključuje štetu:

- Prednjem ukrštenom ligamentu (ACL). ACL dijagonalno prelazi unutrašnji zglob koljena. To pomaže da se spriječi da se tibija previše pomakne prema naprijed i stabilizuje nogu kad se osoba uvija u struku.
- Medijalni kolateralni ligament (MCL). MCL sprječava da se koljeno previše savija u smjeru drugog koljena.

- Medijalni meniskus. Ovo je klina hrskavice na tibiji u unutrašnjem koljenu. Djeluje poput amortizera dok se hoda ili trči, dok istovremeno stabilizuje koljeno (Laprade i sar., 2019).

### **Terapija**

Fizioterapija - Ako pacijent ima nesrećnu trijadu, može imati koristi od fizioterapije. Ta terapija bi se trebala usredotočiti na ponovno uspostavljanje normalnog pokreta i funkcije u koljenu. Fizioterapeut može koristiti terapijske modalitete kao što su led, ultrazvuk ili električna stimulacija kako bi pomogao pacijentu da kontroliše bol. Istraživanja upotrebe modaliteta pokazuju različite rezultate. Neka istraživanja pokazuju poboljšanja sa stvarima kao što su ultrazvuk ili e - stimul, dok druge ne pokazuju nikakvu dodatnu korist od korištenja tih modaliteta.

Oblik elektrostimulacije pod nazivom NMES može se koristiti kako bi se poboljšao način na koji se mišići kvadricepsa kontrahuju nakon što je pretrpljena nesretna trijada. Sa bilo kakvom povredom koljena, četverostruki se zaustavljaju tijekom izlječenja, stanje poznato kao inhibicija kvadricepsa. To se događa zbog bolova i otekline u zglobov koljena.

Operacija se često izvodi kako bi se popravili ligamenti i meniskus u koljenu ako pacijent ima nesretnu trijadu. Nakon operacije, vjerovatno će biti potrebna fizioterapija koja će pomoći pojedincu da vrati normalnu pokretljivost i snagu u koljenu. Fizioterapeut može pomoći pacijentu da povрати svoju funkcionalnu mobilnost i može mu pomoći da se vrati na svoj prethodni nivo funkcije i aktivnosti.

Terapija zavisi od težine povrede. Ako su suze na ligamentima pacijenta i meniskusa blage, trebala bi se izbjeći operacija:

- odmarajući koljeno kako bi moglo zarasti bez pogoršanja;
- nanošenje ledenih paketa za smanjenje upale i otekline;
- nošenje kompresionih zavoja za smanjenje otekline;
- treba uzdići koljeno dok ga pacijent drži poduprtim kad god je to moguće i
- bavljenje fizioterapijom za povećanje snage i pokretljivosti.

Cochrane pregled je utvrdio da aktivne odrasle osobe sa povredama ACL - a nisu imale smanjenu funkciju koljena dvije i pet godina nakon povrede. Isto je bilo i za one koji su se podvrgli nehirurškoj terapiji i onima koji su se odlučili na operaciju. Međutim, 51% liječenih bez operacije završilo je operaciju u roku od 5 godina zbog nestabilnosti koljena. To treba imati na umu prilikom razmatranja mogućnosti liječenja. Drugi potencijalni problem je da odgađanjem operacije postoji potencijal za razvoj artritisa zbog nestabilnosti koja bi mogla uticati na koljeno kako pacijent stari.

### **ZAKLJUČAK**

Koljeno je jedan od najsloženijih zglobova u našem tijelu. Čine ga dvije kosti, potkoljениčna - tibia i natkoljениčna - femur. Između pomenutih kostiju nalaze se veoma

bitni „amortizeri”, dvije srpaste hrskavične tvorbe - meniskusi. Četiri su vrlo snažna ligamenta unutar i izvan koljena sa jasnim zadatkom ograničavanja pokretljivosti i stabilizovanja cijelog zgloba. Sa prednje strane koljeno zatvara još jedna kost - patela, koja je umetnuta u veliku tetivu snažnog opružaća koljena četveroglavog mišića natkoljenice - *m. quadriceps*.

Prevalencija bolesti je svakako najbitnija. Ona podrazumijeva uočavanje i korekciju predisponirajućih činioca same gonartroze. Kada već do bolesti dođe, u akutnoj fazi djelujemo na smanjenje bolnosti i usporenje daljeiioštećivanje hrskavice. Koristimo se brojnim fizičkim postupcima i procedurama koje pomažu smanjiti bolnost i zakočenost zglobova, te poboljšavaju pokretljivost i doprinose jačanju pripadajućih mišića, a od ključne je svrhe i medicinska gimnastika. Operativno liječenje se javlja kao opcija kad prethodno nabrojani postupci nisu doveli do željenog učinka i kada su se razvile nepopravljive funkcionalne i strukturalne promjene u zglobu koljena te on više ne može obavljati svoju funkciju. Tada se uglavnom radi o ugradnji endoproteze zgloba.

Konačno, ne smijemo izostaviti da je nezaobilazni ako ne i jedan od najvažnijih dijelova čitavog procesa liječenja edukacija pacijenta, kako bi imao uvid u osnove bolesti, uzroke koji pridonose pojavi i napredovanju iste. Naravno treba ga naučiti kako izbjegavati opasne pokrete i po potrebi služiti se ortopedskim pomagalicama, a potrebno je naglasiti i važnost tjeleježbe i održavanje primjerene tjelesne težine.

U posljednjih dvadesetak godina bitno se promijenilo naše razumijevanje funkcionisanja najvećeg zgloba u ljudskom tijelu - koljena. Na kraju se ovo odnosi na jedan njegov dio - malu kost umetnutu u tetivu velikog butnog mišića, koju zovemo patela ili iver, a u svakodnevnom govoru nazivamo je i (vrlo pogrešno) čašica. Ona se nalazi sa prednje strane koljena i vrlo je lako lociramo kada rukom pređemo preko tog mjesta. Njen osnovni zadatak je i biti tačka oslonca velikom butnom mišiću pri pokretu opružanja koljena upravo onako kako je kod klackalice tačka oslonca na njenoj sredini. Inače patela je, za razliku od većine kostiju u tijelu tzv. lebdeća kost.

## LITERATURA

- Ćimović, M., (2015), *Hirurgija: udžbenik za studente*, Beograd: Medicinski fakultet.
- Bošković, M., (2005), *Anatomija čoveka*, Beograd: Naučna KMD.
- Kiernan, H., (2000), *The Knee Book: Everything You Need to Know About Knee Disorders, Treatment Options, and Maintenance Programs*, New York: Columbia University College of Physicians and Surgeons.
- Laprade, R. et al., (2019), *The Knee Injury Bible: Everything You Need to Know about Knee Injuries, How to Treat Them, and How They Affect Your Life*, New York: NY Press.
- Vlajnić, Z., (2007), *Njega hirurških bolesnika sa osnovama hirurgije*, Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13519148/> (*Pathology of the knee*)
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7756026/> (*Knee*)

## KNEE INJURIES AND THERAPY OF SURGICAL PATIENTS IN INSURGY

**Marija Radic**

*Pan-European University "Apeiron", Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

**Abstract:** *Orthopaedics is the branch of medicine that studies, prevents and treats conditions concerning the human musculoskeletal system. The knee joint is of considerable significance for general stability and movability. It also allows some complex movements, wich is important when working or doing/playing sports. The knee cointans active and passive stabilizers and is a very complex joint. It includes the articulation between the tibia (also known as the shinbone) and femur (or thigh bone), and the patella, (also referred to as the kneecap by runners). The prevention of a disease is the key issue by all means. It includes the detection and correction of predisposing factors of the knee gonarthrosis itself. Jumper's knee is the most frequent syndrome of the human musculoskeletal system. Runner's knee is the predominating injury in runners. The unfortunate triad refers to a distortion injury involving the knee structures. In the acute stadium of a condition, actions are taken to lessen the pain and slow further damage to the cartilaginous tissue.*

**Key words:** *knee, orthopedics, therapy*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 612:796.3–055.2(497.6)

Stručni članak

## SUSTAV SPORTSKE PRIPREME NOGOMETAŠICA U PREMIJER ŽENSKOJ LIGI BIH

Veronika Terzić<sup>1</sup>, Luka Androja<sup>1</sup>, Karla Šitić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoka škola za menadžment i dizajn Aspira – Split, Hrvatska

<sup>2</sup>Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu

**Apstrakt:** Rad prikazuje sustav cjelokupne sportske pripreme unutar Premier ženske lige BIH koja uključuje kondicijsku pripremu, tehničko-taktičku pripremu uz menadžment koji omogućuje izvedbu i realizaciju navedenih priprema. Čovjek je antropološko biće koje se sastoji od svojih osobina i sposobnosti. Antropološki status se mijenja kroz rast i razvoj i važno ga je poznavati da bi se kvalitetno isplanirao trenažni proces. Treneri moraju biti upoznati sa srčano-žilnim, dišnim, energetskim i živčano-mišićnim sustavom. Nogomet kao kompleksan sport zahtjeva velike fizičke napore. Kondicijski trening je najčešći u pripremnom dijelu, dok u natjecateljskom dijelu dolazi do njegovog smanjivanja zbog češće provedbe tehničko- taktičkih, tj. situacijskih treninga. Tehničko-taktički trening uključuje razvoj sposobnosti rješavanja određenih situacija u igri. Tehničko znanje je uvjet za razvoj taktičkih sposobnosti. Tehničke greške su uvijek prisutne te ih je potrebno na vrijeme identificirati i korigirati. Taktika predstavlja izbor sredstava i načina da se realizira određeni plan u procesu natjecanja. Kako bi se utvrdila kondicijska pripremljenost nogometašica vrše se testiranja kroz tri faze. Ona mogu biti laboratorijska i terenska. Kvalitetan menadžment je neophodan za funkcioniranje sportske organizacije.

**Ključne riječi:** ženski nogomet, kondicija, tehnika, taktika, formacija

### UVOD

Iako se nogomet smatra kao "muški" sport, postoji pozitivan društveni stav prema sudjelovanju žena (Miočić, Androja & Kovačević, 2021). Da bi nogometašice bile uspješne, moraju imati razvijene osobine i sposobnosti sukladne zahtjevima igre. Za nogomet je teško tvrditi koje su osobine i sposobnosti najvažnije. S kineziološke strane, moramo izdvojiti morfološke osobine te funkcionalne i motoričke sposobnosti. Međutim, ne možemo ne spomenuti i ostale dimenzije koje značajno utječu na igračku kvalitetu nogometašica. Nogomet zahtjeva velike fizičke napore, pa su pripreme za kondicijske treninge kompleksne. Potrebno je prvo poznavati anatomske-fiziološke osnove nogometa, osnove ljudskog tijela i njegove moguće reakcije na fizičke napore, a nakon toga se može okrenuti zahtjevima nogometne igre koji mogu biti tehnički, taktički, psihološki i fizički. Nogomet je kompleksan sport, pa se i nogometa utakmica sastoji od niza različitih kretanja s loptom i bez nje. Osnovno mjerilo fizičkih zahtjeva je pretrčana udaljenost izražena u kilometrima. Opterećenje tijekom igre i treninga može biti vanjsko i unutrašnje. Vanjsko određuje trener intenzitetom treninga, a unutrašnje je reakcija organizma i stres koji doživljava. Cilj kondicijskog treninga je unaprijediti uspješnost igrača i ekipe,

prevenirati ozljede, unaprijediti oporavak i poticati na održavanje optimalnog zdravstvenog stanja. Kondicijski trening je najčešći u pripremnom razdoblju, a s približavanjem natjecateljskog on se smanjuje i dolazi do povećanja tehničko-taktičkog treninga. Da bi nogometašice dočekale spremnije natjecanje, važno je imati učinkovit i uravnotežen plan pripremnog perioda koji treba biti podloga za natjecateljski period. Postignutu sportsku formu kroz pripremi period potrebno je održavati i racionalno je rasporediti na faze natjecateljskog perioda (Androja & Terzić, 2020). Taktika uvelike ovisi od tehničke pripremljenosti i sposobnosti nogometašica. Da bi nogometašice bile tehnički „potkovane“, prvo treba naučiti osnovne tehničke vještine, a onda prelaziti na kompleksnije. Tehničke greške su uvijek prisutne, a važno ih je prepoznati i na vrijeme ispravljati. Formacija, odnosno sistem koji neka ekipa koristi treba biti prilagođen kvaliteti kadra koji posjeduje. Veliku važnost imaju i testiranja pomoću kojih se prate stanja i napredovanje određenih sposobnosti. Postoje inicijalna, prijelazna i finalna testiranja. Bez menadžmenta ništa ne bi moglo funkcionirati jer on ujedinijuje sve resurse i određuje organizacijsku strukturu te definira tko sa kojim resursima upravlja.

### **ANTROPOLOŠKI ASPEKTI NOGOMETAIŠICA**

Čovjek kao kompleksno biće može se opisati na više načina. S aspekta kineziologije, može se reći da je čovjek antropološko biće koje se sastoji od svojih osobina i sposobnosti. Po osobinama i sposobnostima, svaki čovjek se razlikuje od drugog što znači da je svaki sportaš karakterističan zahvaljujući svojim osobinama i sposobnostima. Antropološke osobine i sposobnosti potrebno je znati objasniti i poznavati kako bi se moglo djelovati primjenom kinezioloških procesa i sustava vježbanja. Uspješnost sportaša određena je razinom i strukturom velikog broja sposobnosti, znanja i osobina koje se mogu izmjeriti i analizirati, a potom i odgovarajućim sredstvima i metodama poboljšavati tijekom sportaševе sportske karijere (Milanović, 2014). Antropološki status se mijenja kroz rast i razvoj, uslijed djelovanja okoline te uslijed djelovanja kinezioloških transformacijskih stimulusa. Znanje također definira razlike među sportašima i iako se ne ubraja u antropološki model, veoma je potrebno, a najvažnija su motorička znanja (Milanović, 2014). Nogometašice i nogometaši se značajno razlikuju po mnogim aspektima antropološkog statusa. Specifičnost spola prema uvjetima igre je znatno drugačiji. Mnogo faktora utječe na uspješnost nogometašica, a ne bi trebalo ni očekivati da će oba spola igrati podjednakom dinamikom. Zbog antropoloških predispozicija žene igraju manje dinamično i sporije, ali tu ne izostaje borbenost, atraktivnost i želja za dokazivanjem u igri. Nedostatkom informiranosti o antropološkim karakteristikama, ljudi su skloni uspoređivanju žena i muškaraca u nogometu. Na primjer, uvijek stoji ona tvrdnja da žene nikada neće igrati nogomet na razini na kojoj ga igraju muškarci. Uvijek će postojati raspodjela na profesionalizam i amaterizam. No nažalost, dokle god se bude smatralo da su muškarci u nogometu profesionalci, a žene amaterke, takav stav neće doprinijeti razvoju ženskog nogometa (Babogredac, 2015). Da bi konstantno pratili pojedine dimenzije antropološkog statusa nogometašica, potrebno je provoditi specifična mjerenja te poznavati sve dimenzije koje utječu na nogometnu izvedbu.

### **ANTROPOLOŠKE OSOBINE I SPOSOBNOSTI NOGOMETAIŠICA**

Općenito, antropološke osobine se dijele na konativne, zdravstvene, morfološke i socijalne. Konativne osobine su crte ličnosti koje se definiraju ponašanjem u najrazličitijim situacijama u kojima se ljudska bića nalaze tijekom života (agresivnost, anksioznost, ljutnja). Zdravstvene osobine definiraju zdravstveni status koji ukazuje na zdravlje organa i organskih sustava te sposobnost imunološkog sustava. Zdravlje je osnovni preduvjet za bavljenje sportom.



Morfološke osobine opisuju građu tijela, a procjenjuju se na osnovu morfološke antropometrije. Podložne su promjenama tijekom rasta i razvoja uslijed djelovanja mnogobrojnih unutarnjih i vanjskih čimbenika. Latentni morfološki prostor određuju četiri dimenzije: longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela te potkožno masno tkivo. Socijalne osobine određuju status u društvu gdje prevladava ekonomski status.

Antropološke sposobnosti se dijele na funkcionalne, motoričke i kognitivne. Funkcionalnu sposobnost određuje aerobna i anaerobna izdržljivost. Aerobni kapacitet je sposobnost sustava za transport kisika (srčano-žilnog i dišnog sustava) da do potrošača (mišićnih stanica) dopremi što veću količinu kisika u jedinici vremena i da je iskoristi. Anaerobni kapacitet je maksimalna količina energije deponirana u mišićima (Milanović, 2014). Motoričke sposobnosti čine skup različitih kretanja koje pojedinac zahvaljujući svojim individualnim sposobnostima može savladati, naučiti i izvesti. Tu se svrstava brzina, snaga, izdržljivost, fleksibilnost, koordinacija, ravnoteža i preciznost. Kognitivne sposobnosti su spoznajne sposobnosti koje pomažu da se određenom brzinom i točnošću riješi neki zadatak (percepcija, pažnja, predočavanje, mišljenje, pamćenje).

Možemo predočiti podatke o dimenziji koju proučava kineziologija, a s tim u vezi gledajući morfološku dimenziju, nogometašice ne odstupaju od prosječnih morfoloških dimenzija cjelokupne ženske populacije. Visina se kreće u rasponu od 160-169 cm, dok se težina tijela kreće u rasponu od 52-65 kilograma, a prosječna tjelesna masnoća je u rasponu od 16%-23% (Krišto, 2013). Vezano uz navedene podatke, bavljenje nogometom kod ženske populacije nema velikog utjecaja na transformacijske procese morfoloških dimenzija. Također, iz kineziološke perspektive, možemo komentirati kakva je komponenta funkcionalnih i motoričkih sposobnosti kod nogometašica. Maksimalni aerobni kapacitet kod žena je u prosjeku 10% niži nego kod muškaraca zbog većeg postotka masnog tkiva i niže vrijednosti hemoglobina u krvi. Nastavno na navedeno, žene generalno imaju veći postotak masnog tkiva nego muškarci, što u sportskom smislu predstavlja veći izvor energije za aerobne aktivnosti. Žene imaju više mišićnih vlakana tipa I koji utječu na izdržljivost. Iako je nogomet više aerobni nego anaerobni sport, do izražaja dolaze anaerobne komponente unutar igre (sprintevi, skokovi, itd.), a u tim komponentama prevladavaju nogometaši zbog svoje izražajnije morfološke strukture popraćene većom longitudinalnosti i voluminoznošću skeleta. Izvedba motoričkih zadataka u nogometu uvelike ovisi i o funkcionalnim sposobnostima, ali i morfološkoj strukturi nogometaša, tj. nogometašica. Ovisno o tipu mišićnih vlakana, ovisit će izvedba velikog broja motoričkih zadataka. Obzirom da žene imaju u prosjeku više mišićnih vlakana tipa I, dimenzije snage, agilnosti i brzine će biti manje izražene kod nogometašica, nego kod nogometaša. Nogometašice imaju anatomsku prednost za fleksibilnost zbog specifične građe zdjelice, ali i zbog plićih i širih kukova koji daju veći raspon pokreta u zdjeličnom području što je vrlo bitno za nogomet. S obzirom na ostale motoričke sposobnosti muškarci i žene dijele podjednake rezultate.

## ANATOMSKO-FIZIOLOŠKE OSNOVE NOGOMETA

Da bi trener lakše razumio fiziološke zahtjeve nogometne igre te kako bi na temelju toga zajedno sa spoznajama o stanju treniranosti nogometašica oblikovao i realizirao kondicijske treninge, mora znati odgovore na određena pitanja. Mora poznavati osnove čovjekovog tijela i kako ono odgovara na fizičke napore, odakle ljudski organizam dobiva energiju, kako mišići proizvode silu i pokreću tijelo i njegove dijelove, koji su mišići najopterećeniji tijekom nogometne igre, kakve se promjene događaju tijekom dugotrajnog fizičkog rada i sl. Bitna stavka je poznavanje statusa nogometašica, a posebna onih koje prolaze kroz cikluse vezane za

endokrini sustav. Stoga kondicijska priprema kod muškaraca i žena mora imati specifičnih razlika.

Srčano-žilni i dišni sustav su odgovorni za dotok kisika i hranjivih tvari do mišića i drugih tkiva, ali i za otpremu ugljikovog dioksida i otpadnih tvari iz mišića i tkiva. Srčano-žilni sustav sastoji se od tri komponente: srca, krvnih žila i krvi. Dišni sustav je vezan za dva temeljna procesa – plućni difuziju i plućnu ventilaciju. Plućna difuzija je izmjena plinova u plućima, a ventilacija je stručni naziv za disanje što znači da se sastoji od dva procesa: udisanja i izdisanja (Marković & Bradić, 2008).

Tijekom 90 minuta nogometne igre nogometašice izdrže velike fizičke napore obavljajući mnoštvo različitih akcija i pokreta. Kako bi mišići izdržali napore potreban im je poseban fosfatni spoj – adenozin-trifosfat (ATP) koji se nalazi u samom mišiću. Međutim, ima ga dovoljno za oko 2 sekunde intenzivnog mišićnog rada, pa ga je potrebno neprestano obnavljati. Postoje tri obnove ATP-a. Prvi način je pomoću još jednog fosfata mišiću – kreatin-fosfata (CP). ATP i CP zajedno čine fosfatni energetski sustav. Ovo je najbrži način obnove, ali ga također ima malo i već nakon 6-7 sekundi rezerve se smanjuju za čak 80%. U nogometu je potrebno intenzivnije raditi i duže od 6-7 sekundi, stoga se mišići moraju prebaciti na glikolitički sustav (Milanović, 2014). Mišići tada za energiju koriste ugljikohidrate iz mišića – mišićni glikogen. Fosfatni i glikolitički sustav zajedno se nazivaju anaerobnim energetskih sustavima. Treći način obnove je prebacivanje na oksidativni sustav, kada se energija oslobađa oksidacijom ugljikohidrata iz mišića, jetre i krvi te oksidacijom masti. (Marković, Bradić, 2008.). Živčano-mišićni sustav se sastoji od živčanog sustava koji upravlja i kontrolira i mišićnog sustava koji izvršava te naredbe. Živčani sustav se može podijeliti na središnji i periferni živčani sustav. Središnji se sastoji od mozga i leđne moždine, a periferni čine 43 para živaca (Kostović, 1986). Čovjekovo tijelo se sastoji od više od 600 skeletnih mišića koji pokreću tijelo i njegove dijelove. U nogometu nemaju svi mišići jednaku ulogu, pa razlikujemo agoniste, sinergiste, antagonist i stabilizatore/fiksatore (Keros & Pečina, 2006).

## **KONDICIJSKA PRIPREMA KOD NOGOMETAŠICA PREMIER ŽENSKE LIGE BIH**

### **Fizički zahtjevi nogometne igre kod nogometašica**

Nogomet prema kriteriju strukturalne složenosti pripada kompleksnim sportovima. Kompleksnost se očituje u zahtjevima koji se stavljaju pred nogometaše i nogometašice, a oni se mogu podijeliti u četiri segmenta koji su međusobno zavisni: tehnički, taktički, psihološki i fizički. Da bi se fizički zahtjevi nogometa procijenili, potrebno je analizirati aktivnosti igrača tijekom nogometne utakmice, fiziološko opterećenje igrača tijekom nogometne utakmice, morfološka i kondicijska svojstva nogometašica (fitness profil) i ozljede u nogometu. Navedene analize su podloga za uspješno oblikovanje i realizaciju programa kondicijskog treninga u nogometu (Marković & Bradić, 2008).

Tijekom nogometne igre nogometašice izvedu velik broj različitih kretanja i aktivnosti s loptom i bez nje, uz neplanirano i nepredviđeno izmjenjivanje intervala rada visokog i niskog intenziteta, kao i njihovo trajanje. U ukupan fizički rad ubraja se velik broj različitih aktivnosti, a najveći broj otpada na hodanja i trčanja različitim tempom u različitim smjerovima. Osnovno mjerilo fizičkih zahtjeva nogometne igre je pretrčana udaljenost izražena u kilometrima. Udaljenost koju igrači prijeđu tijekom utakmice ovisi o poziciji igrača u igri, kvalitativnoj razini natjecanja i umoru. Zahvaljujući najnovijim rezultatima dobivenim u analizama utakmica Lige

prvaka, igrači oko 58% ukupnog vremena provode stojeći (15%) i hodajući (43%), oko 30% trčkaraju (7-14 km/h), oko 8% vremena trče umjerenom brzinom (15-19 km/h), oko 3% vremena trče velikom brzinom (20-25 km/h) i 1% vremena sprintaju maksimalnom brzinom (Marković & Bradić, 2008). Slične vrijednosti su zabilježene i kod žena. Od ukupne prijeđene udaljenosti, samo oko 50% se odnosi na pravocrtno kretanje. Tijekom utakmice, nogometašice u prosjeku naprave 20-25 sprintova, 15-20 duela, oko 10 skokova i udaraca glavom, 40-50 dodira s loptom od toga 20ak driblinga i 30 dodavanja.

Unutrašnje trenažno opterećenje predstavlja fiziološki stres koji organizam doživljava tijekom treninga. Javlja se kao reakcija na vanjsko trenažno opterećenje. Jedan od najjednostavnijih i najčešćih načina procjene fizioloških opterećenja je mjerenje i analiza srčane frekvencije te nekih metabolita i supstrata u krvi ili mišićima (laktata). Vrijednosti srčane frekvencije se trebaju promatrati isključivo u postotku od maksimalne srčane frekvencije, a ne samo u apsolutnim jedinicama (broj otkucaja u minuti). Zbog toga se ona izražava u postotku od maksimalne jer nije kod svakoga jednaka maksimalna srčana frekvencija. Mjeri se pomoću satova s pripadajućim senzorima, a njihova vrijednost i pouzdanost se pokazala dobrom kada su uspoređivani sa EKG uređajima (Achten & Jeukendrup, 2003). Tijekom razgradnje ugljikohidrata u mišićima dolazi do stvaranja laktata čija vrijednost nakon intenzivnog treninga doseže 9-10 mmol/l. Napredovanjem u formi, anaerobni prag se povećava, a koncentracija laktata se smanjuje pri istim intenzitetima. Kod mjerenja se mora paziti na temperature, hidrataciju, prehranu, prethodne aktivnosti (Borresen & Lambert, 2008). Pod fitness profilom podrazumijevaju se temeljna morfološka obilježja, odnosno tjelesna građa i motoričko-funkcionalna svojstva. Nogomet ne zahtjeva izrazito specifičnu građu tako da nogometašice po tjelesnoj visini i masi u prosjeku ne odstupaju značajno od mlađih i zdravih muškaraca i žena. Što se tiče izdržljivosti koja ima značajnu ulogu, razlikujemo aerobnu i anaerobnu izdržljivost. Za nogomet je vrlo važna i jakost, a tu dolazi do pojave maksimalne, eksplozivne jakosti i mišiće izdržljivosti. Brzina i agilnost najviše razlikuju uspješne nogometašice od onih manje uspješnih. Brzina se manifestira kao brzina sprinta, a agilnost kao brzina promjene smjera. Fleksibilnost omogućuje slobodne pokrete u zglobovima, a ravnoteža predstavlja stabilnu poziciju tijela. Rang natjecanja ima veliki utjecaj na ukupnu udaljenost koju prevale igrači tijekom utakmice. Kada bi se uspoređivala Premier ženska liga BiH i Engleska ženska Premier liga, najveće razlike bi bile vidljive u količini aktivnosti visokog intenziteta, što znači da i ukupna udaljenost bude veća zbog povećane udaljenosti u visokom tempu. Nogometna utakmica traje 90 minuta i podijeljena je u dva poluvremena. Analize brojnih utakmica pokazale su kako nogometašice u prosjeku prijeđu 5-10% manju udaljenost u drugom poluvremenu, no novija analiziranja su pokazala kako se taj postotak smanjuje. Kod vrhunskih nogometašica je tako, dok je u konkretnom primjeru Premier ženske lige BiH taj postotak zasigurno veći s obzirom na fizičku pripremljenost i kvalitetu same nogometne lige u Engleskoj.

### **Osnovne karakteristike treninga kondicijskih sposobnosti kod nogometašica Premier ženske lige BiH**

Trenažno opterećenje može biti vanjsko i unutrašnje. Vanjsko opterećenje određuje trener, a odnosi se na fizički rad koji nogometašice trebaju obaviti tijekom treninga. Unutrašnje opterećenje je reakcija organizma na vanjski, tj. fiziološki stres. Već je spomenuto da se unutrašnje opterećenje može utvrditi mjerenjem srčane frekvencije i laktata, ali postoji još jedan način, a to je procjena razine opaženog umora. Procjena razine opaženog napora (RPE) je metoda u kojoj nogometašica na brojčanoj skali od 1 do 10 procjenjuje razinu napora. Ova metoda je

jednostavna, pa se preporučuje njeno korištenje u svrhu određivanja unutrašnjeg opterećenja. Da bi se dobilo unutrašnje opterećenje, ocjena RPE se množi s trajanjem treninga. Vanjsko opterećenje definiraju tri parametra: intenzitet, ekstenzitet i volumen. Intenzitet je jačina trenažnog podražaja, a definira se kao količina obavljenog rada ili količina potrošene energije u jedinici vremena, Ekstenzitet ili opseg opterećenja predstavlja trajanje fizičkog rada, a to može biti vremensko trajanje, ukupna prijeđena udaljenost ili broj ponavljanja. Volumen je produkt intenziteta i ekstenziteta te predstavlja ukupnu količinu obavljenog fizičkog rada ili ukupnu količinu potrošene energije na treningu (Marković & Bradić, 2008).

Kondicijski trening u nogometu se dijeli na energetske treninge i živčano-mišićni trening. Energetski trening je trening funkcionalnih sposobnosti i provodi se aerobnim, anaerobnim ili kombiniranim treningom. Aerobni trening ima vrlo važno mjesto u kondicijskoj pripremi u nogometu, a najviše zbog toga što se tijekom nogometne igre najveći dio energije u organizmu dobiva aerobnim putem. Ciljevi aerobnog treninga su (1) poboljšanje kapaciteta srčano-žilnog i dišnog sustava da transportira kisik do mišića, (2) poboljšanje sposobnosti mišića relevantnih za nogomet da koriste kisik i (3) poboljšanje sposobnosti oporavka igrača nakon aktivnosti visokog intenziteta (Bangsbo, 2007). Tri su vrste aerobnog treninga u nogometu: aerobni trening niskog intenziteta, aerobni trening umjerenog intenziteta i aerobni trening visokog intenziteta. Svaka vrsta se može realizirati trčanjem bez lopte, trčanjem s loptom i nogometnom igrom na terenu smanjenih dimenzija. Temeljni element koji razlikuje vrste aerobnog treninga je intenzitet opterećenja. On se može izraziti brzinom trčanja, procijenjenom razinom opaženog napora i srčanom frekvencijom (Bangsbo, 2007). Najpraktičniji pokazatelj je srčana frekvencija, a zahvaljujući stručnjacima predložene su optimalne srčane frekvencije za pojedinu vrstu aerobnog treninga. Prematome, u aerobnom treningu niskog intenziteta vrijednosti se kreću od 50% do 70% maksimalne srčane frekvencije, dok su u aerobnim treninzima umjerenog i visokog intenziteta ti postotci oko 70-90%, odnosno 80-100% (Marković & Bradić, 2008). Najvažnije aktivnosti i kretnje u nogometu su anaerobnog karaktera. Kako postoje dva anaerobna izvora energije, tako se razlikuju i dvije vrste anaerobnog treninga: fosfatni trening ili trening brzine i agilnosti i glikolitički trening ili trening brzinske izdržljivosti. Postoje dvije vrste treninga brzinske izdržljivosti: maksimalni laktatni trening i trening tolerancije na laktate.

Neuromuskularni trening se dijeli na trening brzine i agilnosti, trening jakosti, trening fleksibilnosti i trening ravnoteže. U treningu brzine i agilnosti prevladavaju aktivnosti maksimalnog intenziteta i kratkog trajanja – do 10 sekundi (trening mehanike kretanja, trening sprinta, trening agilnosti i integralni trening brzine i agilnosti.) Sve vrste treninga se realiziraju tzv. metodom ponavljanja (Rađo i sur., 2002). Temeljni ciljevi treninga jakosti u nogometu su poboljšanje eksplozivne jakosti i brzine igrača, poboljšanje sposobnosti mišića da proizvede silu tijekom dužeg perioda vremena (poboljšanje mišićne izdržljivosti), optimizacija građe i sastava tijela i prevencija ozljeda. Trening jakosti može se podijeliti na trening maksimalne jakosti (trening hipertrofije i živčane prilagodbe), trening eksplozivne jakosti (balistički i pliometrijski trening) i trening mišićne izdržljivosti (statički i dinamični trening). Fleksibilnost se trenira različitim oblicima istezanja; dinamičkim i statičkim istezanjem. Trening ravnoteže i funkcionalne stabilizacije zglobova se također sastoji od statičkih i dinamičkih vježbi koje se izvode u nestabilnim uvjetima i zahtijevaju posturalnu stabilizaciju tijela ili stabilizaciju pojedinih zglobova.

Da bi nogometašice dostigle sportsku formu i bile spremne nositi se sa fizičkim zahtjevima nogometne igre, kondicijski treninzi moraju biti kvalitetno planirani i programirani. Sportska forma definira se kao ona razina sportaševe pripremljenosti koja mu omogućava uspješnu natjecateljsku aktivnost. Kondicijski trening predstavlja skup trenažnih postupaka za

razvoj i održavanje njihovih funkcionalnih i motoričkih sposobnosti te morfoloških obilježja, stoga su ciljevi kondicijskog treninga: (1) unapređenje uspješnosti igrača i ekipe u cjelini, (2) prevencija ozljeda, (3) unapređenje oporavka igrača i (4) poticanje i održavanje optimalnog zdravstvenog stanja igrača (Milanović, 2014).

Kondicijski trening najčešći je u pripremnom periodu koji kod klubova Premier ženske lige BIH traje u prosjeku 45 dana uključujući i pripreme (prijateljske) utakmice. U tom periodu nogometašice Premier ženske lige BIH rade pripreme i u situacijskom modelu kako bi svoj trenažni proces približili realnim događajima na nogometnom terenu. Intenzitet i kvantiteta kondicijskih treninga varira s obzirom na specifična inicijalna stanja antropološkog statusa kod nogometašica koje igraju Premier žensku ligu BIH. Također, posebno se uvažava i individualna situacija kod pojedine nogometašice, ovisno o potencijalnim ozljedama i sindromima prenaprezanja, ali i o ugovoru između nogometašice (nogometašica ostaje u klubu ili ne) i kluba te drugim određenim obvezama. U natjecateljskom periodu provodi se održavajući kondicijski trening 1-2 tjedno. Trenažno opterećenje i strukturu kondicijskog treninga određuje kondicijski trener.

Sve veći zahtjevi koji su postavljeni nogometašicama u procesu treninga i natjecanja se ne ostvaruju lako bez dobro razrađenog plana i programa treninga (Androja & Terzić, 2020.). Kako bi trener uspješno integrirao kondicijski trening u cjelokupni sustav treninga i natjecanja u sezoni, mora obratiti pažnju na sljedeće elemente: (1) kalendar natjecanja, (2) trenažne ciljeve, (3) natjecateljske ciljeve i (4) rezultate testiranja. Nogometna sezona se može podijeliti na tri dijela: (1) pripremno razdoblje, (2) natjecateljsko razdoblje i (3) prijelazno razdoblje. Nogometna sezona je podijeljena na dva dijela – jesenski i proljetni dio, pa tako imamo po dva priprema, natjecateljska i prijelazna razdoblja odnosno: (1) pripremno razdoblje za jesenski dio, (2) jesenski dio, (3) zimska pauza, (4) pripremno razdoblje za proljetni dio, (5) proljetni dio i (6) ljetna pauza (Mikić i sur., 2006). Premier ženska liga BIH počinje sredinom kolovoza, a završava do 1. lipnja. Glavni cilj pripremnog razdoblja je poboljšanje specifične kondicijske pripremljenosti nogometašica, a uz to i prevencija ozljeda. Te ciljeve je potrebno ostvariti u 6-8 tjedana pripremnog razdoblja. Odnos kondicijskih treninga i TE-TA treninga se mijenja kroz pripremno razdoblje. Na početku dominira kondicijski trening, a s približavanjem natjecateljskog dijela raste značaj TE-TA treninga. Temeljni smisao i značaj kondicijskog treninga usmjeren je na stvaranje psihofizičkih pretpostavki za manifestaciju tehničko-taktičkih i psiholoških kvaliteta u realnim natjecateljskim uvjetima. Faktorska struktura u nogometu definirana je s pet motoričkih sposobnosti, gdje se najviše pažnje pridaje izdržljivosti, snazi, brzini, koordinaciji i fleksibilnosti (Peko, 2020). Izdržljivost, jedan od najvažnijih faktora sposobnosti, se u Premier ženskoj ligi BIH razvija kroz različite oblike acikličkih treninga aerobnih sposobnosti. S tim u vezi, brzina se isto razvija u sklopu tih treninga, ali i kroz specifične vježbe ovisne o poziciji nogometašica. Snaga se očituje kroz dimenzije eksplozivnosti i maksimalne snage, a trenira se kroz pliometrijske vježbe koje se primjenjuju na tjednoj bazi u sklopu redovnog trenažnog procesa. Koordinaciju nogometašice Premier ženske lige BIH unaprjeđuju putem TE-TA treninga i kroz situacijske vježbe na određenim dijelovima treninga, a najviše kroz glavni A dio. Vježbe se najčešće izvode uz pomoć nogometne opreme (čunjevi, kapice, trening table te prilagodljive marker štapove) kroz različite oblike poligonskih setova specifičnih za razvoj koordinacije i situacijske učinkovitosti kod nogometašica. Fleksibilnost se razvija na početku i na kraju svakog treninga. U tom slučaju, program kondicijskog treninga se oblikuje na način da se uvažava svi prethodno navedeni faktori koji trebaju sačinjavati jednu jedinstvenu cjelinu, kako bismo došli do postavljenog željenog cilja.

Natjecateljsko razdoblje je osnovni tip mezociklusa, čija struktura, sadržaj i broj ovise o kalendaru natjecanja, dužini intervala između utakmica, sportskog nivoa nogometašica, uslovima oporavka te postavljenim ciljevima (Androja & Terzić, 2020). Cilj kondicijskog treninga u ovom razdoblju je održavanje kondicijske pripremljenosti i prevencija ozljeda, a može se provoditi i u svrhu aktivnog oporavka ili je razvojnog karaktera za nogometašice koji manje igraju. Udio kondicijskog treninga jednak je onome na kraju pripremnog razdoblja i iznosi oko 30%, što uključuje 1-2 podražaja tjedno s tim da je intenzitet visok. Svrha kondicijskog treninga u prijelaznom razdoblju ima za cilj održavanje kondicijske pripremljenosti i aktivni psihički i fizički oporavak nogometašica od naporne sezone. Provode se aerobni treninzi kako ne bi došlo do značajnog gubitka radne sposobnosti.

### **TEHNIČKO-TAKTIČKA (TE-TA) PRIPREMA KOD NOGOMETAŠICA**

U nogometu, tehničko-taktički (TE-TA) trening uključuje razvoj sposobnosti rješavanja određenih situacija u igri uz datu postavu ekipe. Igra omogućava bezbroj rješenja od kojih se mnoga ne mogu vježbati na treningu.

Tehnika je osnova za razvoj taktičkih sposobnosti i način izvođenja motoričkih sposobnosti. Bez tehničkih alata, čak i izuzetno razumijevanje taktike neće biti od koristi. Kako bi se nogometašice optimalno suočile s takvim situacijama, treneri moraju postupno tijekom godina raditi na razvoju njihovih tehničkih kapaciteta tj. omogućiti im raznovrsne tehničke alate koji će im pomoći da se suoče s raznim situacijama u igri; raditi na razvoju njihovih taktičkih kapaciteta, odnosno na stjecanju informacija iz okruženja tijekom igre (suigračice, protivničke igračice, pozicija lopte i sl.). Tehnika je osnova za razvoj taktičkih sposobnosti i način izvođenja motoričkih sposobnosti. Tehnička sposobnost zasniva se na koordinaciji, mentalnim i kognitivnim kapacitetima, a proces stjecanja ovih sposobnosti je dugotrajan. Bez tehničkih alata, čak i izuzetno razumijevanje taktike neće biti od koristi. Osnovne tehničke vještine uključuju šutiranje, dodavanje, zaustavljanje, dribling i vođenje lopte. Učenje se zasniva na stalnom vježbanju. Proces usvajanja tehnike sastoji se od lanca komponenti u kojem svaka sljedeća ovisi o prethodnoj. Prvo se uče osnovne sposobnosti, pa onda one kompleksnije.

Taktika kao opći pojam predstavlja izbor sredstava i načina da se realizira određeni plan u procesu natjecanja. Taktika u nogometnoj igri je zajedničko i svrsishodno djelovanje pojedinaca u okviru ekipe s ciljem formiranja napada i obrane te prelaska iz obrane u napad i obrnuto. Taktika u nogometu je formiranje i usavršavanje specifičnih sposobnosti i znanja za izvođenje tipičnih struktura situacija u nogometu (Gabrijelić, 1964). A sustav igre je osnovni raspored igračica na terenu koji određuje njihovo osnovno djelovanje u fazi napada i u fazi obrane (Dujmović, 2000). Jedan tim treba koristiti taktiku koja je prilagođena atributima odgovarajućih nogometašica, pa se ne preporučuje preuzimanje taktike od drugih ekipa.

### **Nogometna tehnika kod nogometašica na primjeru Premier ženske lige BIH**

Tehnika u nogometu označava način kretanja kojim se rješava neki motorički zadatak. Nogometna tehnika predstavlja biomehanički ispravno i djelotvorno izvođenje struktura gibanja koje su sadržaj nogometne igre. Obično se u sistematizaciji elemenata tehnika dijeli na tehniku kretanja bez lopte i tehniku kretanja s loptom. U tehniku kretanja bez lopte ubrajaju se hodanja i lagana trčanja, trčanja s ubrzanjem i brza trčanja, odrazi i skokovi, prizemljenja i padovi. U tehniku kretanja s loptom ubrajaju se pomoćni tehnički elementi, vođenja lopti, udarci po lopti,

primanja i prijenosi lopti, fintiranja i driblinzi, oduzimanja lopti, ubacivanja lopte i tehnika vratara (Bisanz & Gerich, 1984). U tehnici postoje konstantne greške koje se događaju i najboljim igračicama. Sastavni su dio nogometa, a potrebno ih je prepoznati i ispravljati. Glavni razlozi tehničkih grešaka su smanjena koncentracija, nedovoljno znanje, umor te fizički i psihološki stres (Raičković, 2016). Glavni zadatak trenera je identifikacija grešaka i poticanje na rad za ispravljanje. Koliko su važna opažanja trenera, toliko su važna opažanja i samog igrača te samo korekcija. Kod korigiranja tehnike važno je prvo identificirati uzrok nastanka greške. Greške koje se događaju u inicijalnoj fazi se lakše ispravljaju te što se greška ranije identificira, veći je uspjeh ispravljanja. U namjeri da se greška ispravi, sam igrač mora razumjeti svoju grešku, a za ispravljanje greške potreban je duži period (Raičković, 2016).

Nakon što igračica Premier ženske lige BIH stekne sposobnost nekog tehničkog elementa i izvođenje bude stabilno, taj element može vježbati u različitim situacijama. Primjena vještine se usvaja u fazama: (1) predvidljive prakse – uobičajene situacije u kojima se igrač fokusira samo na izvođenje, (2) nepredvidljivog vježbanja – cilj je isti, a uvjeti su otežani i (3) uslovljenog vježbanja – izvođenje u kompleksnim uvjetima. Postoji pet osnovnih vještina s loptom, a to su: dodavanje, šutiranje, zaustavljanje, dribling i vođenje lopte. Ove vještine se poučavaju u mlađim uzrastima, jer djeca lakše prihvaćaju i uče, dok se u seniorskom nogometu, a posebno u ženskom nogometu, one usavršavaju i prilagođavaju izabranoj taktici. Proces usvajanja tehnike sastoji se od lanca komponenti u kojoj svaka sljedeća ovisi o prethodnoj. Prvo se uče osnove sposobnosti, pa onda one kompleksnije. Tehnika u Premier ženskoj ligi BIH se razvija u redovnom trenažnom procesu. S obzirom da je ženski nogomet specifičan, a u BIH još nije dovoljno prepoznat od strane opće populacije, čest je slučaj da sportašice kasno krenu s uključivanjem u nogometne treninge. Stoga, osnovni problem je jedna od glavnih dimenzija antropološkog statusa – koordinacija, koja se razvija do određene dobi, a nakon ju je jako teško promijeniti. Prethodnih godina, djevojčice se češće uključuju u nogometne treninge, a poboljšanje kvalitete cjelokupne lige ovisi o novim generacijama koje će u budućnosti igrati za klubove Premier ženske lige BIH.

### **Nogometna taktika kod nogometašica na primjeru Premier ženske lige BIH**

TE-TA priprema nogometašica u Premier ženskoj ligi BIH se provodi na tjednoj bazi. TE-TA priprema se provodi na dva načina, u sali za sastanke i na terenu. Nogometašice svakodnevno imaju sastanke gdje treneri iznose podatke vezane za tehničke prednosti i nedostatke te taktičke sustave protivničkih ekipa u svrhu poznavanja istih. Tehničku pripremu prolaze na terenu uz adekvatan opis zadataka i demonstraciju, ali i u sali za sastanke, gdje igračice dobiju povratnu informaciju o različitim tehničkim strukturama kroz međusobni razgovor i vizualizaciju video materijala i slika. Također, svoj taktički sustav dogovaraju na sastancima ovisno o uputama kondicijskih trenera, ali i samih igračica. Sustav taktičke pripreme je dosta otvoren u vidu sugestija i komentara od svih dionika kluba, ali se rijetko mijenja način igre i formacija.

Kada trener priprema taktiku, u obzir mora uzeti snagu protivnika, njegove slabosti i taktiku. Osnovni potezi koji se događaju u igri su dupli pas, dodavanje i promjena pozicije. U taktici postoje sredstva taktike koja se dijele na sredstva napada i sredstva obrane. Osnovna individualna sredstva napada su otkrivanje i postavljanje, primanje lopte, individualne akcije i dodavanje lopte, a osnovna sredstva suradnje u napadu mogu biti po dubini, širini te vezanje dubine i širine - uključuju 2 ili 3 igrača. Osnovna individualna sredstva obrane su pokrivanja igrača,

oduzimanje i izbijanje lopte, presijecanja i ometanja, a osnovna sredstva suradnje u obrani su korekcija i preuzimanje prostora i igrača – u suradnji 2, 3 ili 4 igrača (Toplak, 1985). Taktička fleksibilnost je sposobnost da se napravi razlika između mehanizma kao funkcije različitih faktora: (1) vrijeme – pojačavanje ili smanjivanje tempa igre, (2) prostor – prenošenje lopte s jedne strane na drugu i (3) tehnika – plan ofanzive dok se lopta lagano pokreće i uvodi iznenadna promjena u vidu brzog kretanja lopte, na osnovu sposobnosti igrača.

Formacija je način na koji su igrači raspoređeni u timu. U modernom nogometu, tim izvodi različite formacije koje se mogu mijenjati tijekom igre, a sve ovisi o instrukcijama trenera i protivničkoj formaciji. Taktičke formacije koje su trenutno najpopularnije: (1) 1-4-4-2, (2) 1-5-4-1/4- 4-1-1, (3) 1-4-3-3, (4) 1-3-5-2 i (5) 1-4-2-3-1. Trenerov izbor načina igre diktira neophodnu formaciju na terenu, ali stil igre trenera utječe na igračiće i njihov učinak na terenu. Stil igre je organizirana taktička formacija gdje svaka nogometašica ima jedinstvenu poziciju, područje terena i odgovornost. Moderni stilovi stavljaju naglasak na obranu gola tako da cijeli tim redovno prelazi iz napada u obranu i obrnuto. Stil igre može biti ofanzivan, defanzivan, s pritiskom na protivnika, dubokim pasovima prema napadaču, kratkim pasovima i kombinaciji navedenih (Raičković, 2016). Formacija koja se najčešće koristi u Premijer ženskoj ligi BIH je 1-4-2-3-1. Osnovni cilj sistema 1-4-2-3-1 je imati dvije “šestice”, odnosno dvije defanzivne vezne igračiće koje daju veću sigurnost kada je u pitanju obrana vlastitog gola, ali dobivaju drugu dimenziju u organizaciji igre. Zadnje vezne igračiće u stanju su spustiti se po loptu i organizirati igru. Ono što ovaj sistem čini najprivlačnijim i najboljim sistemom je prilagodljivost. Može se lako promijeniti i njime se može okrenuti i vlastita strategija na utakmici. Primjerice, povlačenjem dva krilna igrača dublje prema vlastitoj polovini dobiva se 1-4-5-1 sistem, a pomjeranjem ovih igrača naprijed dolazi se do napadačkog i brzog 1-4-3-3 sistema (Ibraković, 2011).

### **Tehničko-taktički trening kod nogometašica Premier ženske lige BIH**

TE-TA trening može biti proveden na tri načina. Prvi od načina je individualni trening - 1 na 1, koji je karakterističan za ofanzivne igračiće s loptom i defanzivne igračiće. Drugi način je pojedinačni timski trening u kojem se vježba prakticira u tri linije – u obrani, u veznom redu i u napadu. Zadnji način je timska vježba, odnosno tim protiv tima kada se uvježbava svaki dio tima, u svakoj liniji, u svakim situacijama (Bompa & Carrea, 1994). Taktika oslikava optimalno korištenje sposobnosti igračica. Kontrola tehnike je temelj za taktički razvoj. Povezanost između ove dvije funkcije može biti razvijana i unaprijeđena na dva načina: nastavljajanjem postojećeg ciklusa ili promjenom načina i funkcija (Bompa & Carrera, 1994). Trening tehnike se provodi svakodnevno u vidu održavanja kvalitete izvedbe, ali i u vidu razvoja određenog motoričkog pokreta u nogometu. Kreće se od jednostavnijih prema kompleksnijim motoričkim gibanjima. Primjerice, vođenje lopte unutrašnjim, prednjim i vanjskim hrtom stopala, dodavanja, primanja, šutiranja, driblinzi te žongliranje lopte, kao najkompleksniji zadatak. Kako bi nogometašice imale napredak u situacijskoj učinkovitosti, većina treninga se izvodi uz kontakt s drugim suigračicama ili korištenjem ostalih smetala koja im približavaju realnu sliku s utakmice na terenu. Taktički treninzi se prvo objašnjavaju nogometašicama u sali za sastanke. Na trenerskoj ploči trener crta razne formacije te objašnjava na koji način se igračiće trebaju kretati na terenu. Ovisno o idućem protivniku, zadaci igračica su skloni promjenama. Nakon održanog sastanka, nogometašice na treningu uvježbavaju formacije i dogovorene kretnje na način da se podijele u dvije jednake ekipe gdje jedna od njih imitira protivnice pokušavajući se ponašati kao i one u



određenom prostoru. Trening taktike korelira s treningom tehnike kada se uvježbavaju poneke dogovorene situacije u igri, a pri tom slučaju se često koriste i video materijali.

## **TESTIRANJA**

U seniorskom nogometu provođenje testiranja je važno zbog utvrđivanja jakih i slabih strana kondicijske pripremljenosti igrača, praćenja i evaluacija efekata treninga, praćenja i evaluacije efekata rehabilitacijskih tretmana, prevencija ozljeda, davanja povratnih informacija igračima o njihovom napretku i stanju treniranosti (Marković & Bradić, 2008). Testovi kondicijskih sposobnosti mogu se podijeliti na laboratorijske i terenske testove. Laboratorijski testovi najčešće procjenu bazične kondicijske sposobnosti, a terenski i bazične i specifične kondicijske sposobnosti. Testiranja se obično provode na tri razine: terensko testiranje (prošireno i skraćeno), laboratorijsko testiranje i dodatni klinički testovi (Marković & Bradić, 2008.). Testiranja se također mogu podijeliti na početna ili inicijalna, prijelazna ili tranzitna te završna ili finalna testiranja.

Inicijalno stanje je stanje promatranog subjekta u početnoj fazi rada. Nogometašice Premier lige BIH testiraju se putem specifičnih testova (koji su specifični za svaki klub unutar lige, za procjenu inicijalnog stanja nogometašica sukladno svim prošlogodišnjim rezultatima testiranja. Ono nije nužno određeno niskom razinom razvijenosti pojedine sposobnosti i osobine, ali služi kako bi se odredila razina razvijenosti koja će se kasnije uspoređivati s rezultatima sljedećih testova. Tranzitno testiranje služi kao kontrolna točka koja promatra već testiranje sposobnosti te uspoređuje dobivene rezultate s rezultatima inicijalnog testiranja. Tranzitivno testiranje u Premier ženskoj ligi BIH se provodi na završetku polusezone, kako bi se uvidio potencijalni napredak i zadovoljio cilj koji je postavljen nakon dobivenih rezultata iz inicijalnog testiranja. Finalno testiranje je stanje subjekta u završnoj fazi kineziološkog transformacijskog procesa. Na temelju tog stanja definira se ukupna učinkovitost kinezioloških stimulusa, a u Premier ženskoj ligi BIH se provodi nekoliko dana nakon zadnje utakmice u sezoni.

## **MENADŽMENT CJELOKUPNE SPORTSKE ORGANIZACIJE U PREMIER ŽENSKOJ LIGI BIH NA PRIMJERU KLUBA ŽF/NK EMINA**

Menadžment je upravljanje ili rukovođenje, a procesom menadžmenta osigurava se sportska i poslovna efikasnost i stabilna pozicija sportske organizacije na duži rok. Menadžment u sportu osigurava funkcioniranje cjelokupnog sistema sportske organizacije, osigurava stručni rad i stvara opće uvjete za pripremanje sportaša za najviša dostignuća, stvara pretpostavke za organiziranje natjecanja, osigurava materijalna i financijska sredstva te omogućava komuniciranje sa sportskom javnošću. Sportski menadžment je proces predviđanja, planiranja, organiziranja, rukovođenja, osiguranja kadra i kontrole ljudskih, materijalnih, financijskih i drugih resursa (Nedžad i sur., 2017). Na primjeru Premier ženske lige BIH, kluba ŽF/NK „Emina“ Mostar prikazana je organizacijska struktura. ŽF/NK „Emina“ je izrasla u moderno organiziran klub sa svim bitnim i potrebnim funkcijama koje jedan klub kao poslovni sistem treba imati. Klub je organiziran u formi udruženja građana i to je možda i jedna od kočnica još bržeg razvoja. Vrhovni organ kluba je Skupština, a vrhovni pravni akt kluba je Statut. Skupštinu čine funkcioneri kluba, bivše igračice, prijatelji kluba i ljudi koji na neki način pomažu funkcioniranje kluba. Skupština bira predsjednika kluba, Upravni odbor i Nadzorni odbor. Predsjednica kluba je ujedno i predsjednica Upravnog odbora. Upravni odbor bira direktora kluba na određeni period i on je zadužen za rad i funkcioniranje kluba.



*Slika 1. Organizacijska struktura ŽF/NK "Emina" Mostar*

## ZAKLJUČAK

Nijedan trener ne može planirati ni kondicijsku ni tehničko-taktičku pripremu bez poznavanja osnovnih antropoloških osobina i sposobnosti kao i anatomsko-fizioloških osnova nogometa specifičnih za nogometašice. Nogomet zahtjeva velike fizičke napore, stoga trener mora imati uravnotežen i učinkovit plan pripremnog perioda u kojem dominira kondicijski trening. Kondicijski trening najčešći je u pripremnom periodu kod klubova Premijer ženske lige BIH. U tom periodu nogometašice Premier ženske lige BIH rade pripreme i u situacijskom modelu. Postignutu kondicijsku spremu kod nogometašica Premier ženske lige BIH u pripremnom periodu je važno održavati tijekom natjecateljskog perioda. U natjecateljskom dijelu najčešći je TE-TA trening koji je specifičan i situacijski, jer je cilj tehničko-taktičko usavršavanje. TE-TA trening razvija sposobnosti rješavanja određenih situacija u igri. Tehnika je preduvjet za taktiku. Tehničke greške su vrlo česte kod nogometašica, pa ih je potrebno prepoznati i raditi na njihovom ispravljanju. Taktička pripremljenost karakterizira postavljanje i formiranje ekipe na terenu. Trener taktiku ne bi trebao preuzimati od drugih ekipa, jer je ona naklonjena vlastitim igračicama, njihovim sposobnostima i mogućnostima. Formacija je rezultat taktike i taktičkog postavljanja. Zbog svoje lake prilagodljivosti, sistem 1-4-2-3-1 se najčešće koristi u Premijer ženskoj ligi BIH. Trening djeluje na organizam nogometašica u kojem se stvara stres kao fiziološka reakcija na trening. Važnost testiranja je u praćenju stanja, zbog toga što jednaka vanjska opterećenja ne djeluju isto na svaku nogometašicu. Treneri trebaju redovito provoditi testiranja kako bi mogli pratiti stanje i napredak svojih igračica. Da bi sve navedeno bilo na nivou, zadužen je menadžment kluba čija se važnost ogleda u kontroliranju i koordiniranju cjelokupne organizacije. S tim u vezi, treneri i stručno osoblje unutar organizacije Premier ženske lige BIH bi trebali kontinuirano pratiti stanje nogometašica kako bi zadovoljili sve segmente sportske pripreme kroz sve navedene sustave specifične za trenazni proces.

## LITERATURA

- Androja, L. & Terzić, V. (2020). Planiranje i programiranje treninga u natjecateljskom periodu u ženskom nogometu. *Sport i Zdravlje*, 18 (1), 49-58.
- Achten J, Jeukendrup AE. (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Med.* 2003 ; 33 (7), 517- 38.
- Babogredac, J. (2015). Antropološka obilježja nogometaša i nogometašica (Diplomski rad)
- Bisanz, G, Gerisch, G. (1984). Fußball – Training, Technik, Taktik, Reinbek
- Bompa, O, T, Carrera, O. (1994). Theory and methodology of training, Dubuque
- Borresen, J., & Lambert, M.I. (2008). Quantifying training load: a comparison of subjective and objective methods. *International journal of sports physiology and performance*, 3 1, 16-30.
- Dujmović, P. (2000). Škola nogometaša, Zagreb
- Gabrijelić, M. (1964). Nogomet, Zagreb
- Ibraković, A. (2011). Moderni napadački nogomet, Sarajevo
- Keros, P, Pećina, M. (2006). Funkcijska anatomija lokomotornog sustava
- Kostović, I. (1986). Anatomija čovjeka: središnji živčani sustav, Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Krišto, K. (2013). Karakteristike vrhunskih nogometašica (Diplomski rad)
- Marković, G. & Bradić, A. (2008). Nogomet - integralni kondicijski trening. Zagreb. Tjelesno vježbanje i zdravlje
- Mikić, B, Tanović, I, Begović, D. (2006). Planiranje i programiranje trenažnog procesa nogometaša, Tuzla
- Milanović, D. (2014). Teorija treninga, Zagreb
- Miočić, J., Androja, L. & Kovačević, S. (2021) Women's football prospects in city of Zadar and Zadar county. *Sportske nauke i zdravlje*, 11 (2), 245-249
- Nedžad, V, Alić, H, Čolakhodžić, E. (2017). Menadžment sportskih organizacija, Sarajevo
- Peko, I. N. (2020). Kondicijska priprema u nogometu (Završni rad)
- Radó, I. i sur. (2002). Trening brzine nogometaša, Fojnica
- Raičković, N. (2016). Teorija i metodika fudbala. Fudbalski Savez Crne Gore
- Toplak, I. (1985). Taktika i metodika, Beograd

## SYSTEM OF SPORTS PREPARATION OF FOOTBALL PLAYERS IN THE PREMIER WOMEN'S LEAGUE OF BIH

**Veronika Terzić1, Luka Androja1**

*1Aspira College of Management and Design - Split, Croatia*

**Abstract:** *This paper presents a system of the entire sports preparation within the Premier Women's League of BiH, which includes fitness, technical-tactical preparation, and management that enables the performance and realization of all these preparations. Man is an anthropological being consisting of his qualities and abilities. Anthropological status changes through growth and development, and it is important to know how to plan the training process. Coaches must be familiar with the cardiovascular, respiratory, energy, and neuromuscular systems. Football as a complex sport requires great physical effort. Conditioning training is most common in the preparatory part, while in the competitive part it is reduced due to more frequent implementation of technical-tactical, ie situational training. Technical-tactical training includes the development of the ability to solve certain situations in the game. Technical knowledge is a condition for the development of tactical skills. Technical errors are always present and need to be identified and corrected in time. Tactics are the choice of means and ways to implement a particular plan in the competition process. To determine the fitness of the woman football players, tests are performed in three phases. They can be laboratory and field. Quality management is essential for the functioning of a sports organization.*

**Keywords:** *women's football, conditioning training, technique, tactics, formation*



Dvanaesta međunarodna konferencija  
12<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 17-18. 3. 2022.



UDK 612:796.3-055.2

Stručni članak

## TAKTIČKA PRIPREMA KOŠARKAŠICA

**Dragana Svitlica<sup>1,2</sup>, studentica prvog ciklusa studija**

<sup>1</sup>Panevropski Univerzitet „Apeiron“, Fakultet spirtskih studija, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Košarkaški klub „Orlovi“ Banja Luka, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** Sistem pripreme sportista za takmičenje u bilo kojem sportu uključuje nekoliko vrsta priprema (fizičku, tehničku, taktičku, psihološku, teoretsku.....) koje treba posmatrati kao jedinstvenu i nerazdvojnu cjelinu. U tom sistemu pripreme sportista za takmičenje, značajno mjesto zauzima taktička priprema. Prod taktičkom pripremom podrazumijeva se smišljen i planski organizovan vaspitno-obrazovni proces sa ciljem sticanja znanja, umijanja, navika, taktičkih djelovanja i razvijanja taktičkog mišljenja za efikasno vođenje sportske borbe u procesu takmičenja.

Svrha taktičke pripreme jeste da se maksimalno iskoriste sposobnosti svih igrača u ekipi da bi se ostvario željeni cilj a to je pobjeda nad protivnikom.

Taktika u košarci predstavlja zajedničko i svrsishodno djelovanje pojedinaca, linija i grupa igrača radi rješavanja situacijskih problema u fazi odbrane, tranzicije i napada.

Osnovni cilj rada odnosi se na taktičku pripremu košarkašica kroz prikaz individualnih, grupnih i ekipnih taktičkih djelovanja i postupaka na utakmici u fazi odbrane i napada.

**Ključne riječi:** košarka, taktička priprema, individualna taktika, grupna taktika, ekipna taktika

### UVOD

Prema svojoj strukturi košarka spada u polistrukturalne sportove sa visokim stepenom kompleksiteta u kojoj su zastupljena aciklična i ciklična kretanja. To je sport u kojem se neprekidno smjenjuju faze napada i odbrane koje obiluju širokim spektrom tehničko-taktičkih aktivnosti. Takođe, košarku karakteriše intervalni stil igranja u kojem se izmjenjuju periodi visoko intenzivnih akcija i perioda odmora (Scanlan, Tucker, & Dalbo, 2014). Te visoko intenzivne akcije su vrlo zahtjevne i od košarkaša se zahtijeva visok nivo sportske pripremljenosti za takmičenje po svim elementima pripreme (fizička, tehnička, taktička, psihološka..). Sve navedene vrste priprema čine jedan sistem sportske pripreme koji čini jednu jedinstvenu cjelinu. Istraživanja su pokazala da elitni košarkaši od ukupnog vremena trajanja utakmice više od 75% vremena se nalaze u zoni iznad 85% maksimalnog otkucaja srca čime se jasno ističe utjecaj funkcionalnih sposobnosti na izvedbu (Pojskić i sar., 2015).

U tom smislu vrlo važan segment ukupne sportske pripreme čini taktička priprema košarkaša. Pod taktikom se podrazumijeva skup individualnih, grupnih i kolektivnih odluka i djelovanja u toku utakmice kako bi se nadigrao protivnik i postigao željeni rezultat. Svaki trener bira taktiku u odnosu na sposobnosti igrača svog tima i sposobnosti igrača protivničkog tima.

Zato je potrebno izabrati i pripremiti odgovarajuću taktiku i taktičke postupke za svaku utakmicu kako bi se protivnik nadigrao i postigao željeni rezultat. Taktička priprema ima za cilj da se iskoriste sve protivnikove mane i nedostaci u igri i da se protivniku nametne sopstveni stil igre i ispolje superiorne sposobnosti sopstvene ekipe.

Košarka je ekipna igra u kojoj se razlikuje pet pozicija od kojih svaka pozicija ima različitu ulogu u igri. Uloga trenera je da unutar ekipe podijeli uloge i zadatke u igri prema karakteristikama i sposobnostima igrača koje su prije toga određene taktikom. Prilikom podjele uloge trener mora voditi računa o antropološkim odlikama košarkaša/ca, motoričkim sposobnostima i specifičnim kognitivnim sposobnostima. Kroz proces selekcije igrača odnosno proces odabira igrača prema određenim kriterijima, trener bira najboljeg i najprikladnijeg igrača za pojedinu ulogu i poziciju u igri.

## TAKTIČKA PRIPREMA U KOŠARCI

Tehničko-taktički trening u sportskim igrama pa samim tim i u košarci podrazumijeva usvajanje i usavršavanje specifičnih struktura kretanja (sposobnosti) koje su u funkciji košarkaške igre čime se uspješno rješavaju novonastale i iznenadne situacije u igri uz datu postavu ekipe. U tom smislu tehnika je osnova za razvoj taktičkih sposobnosti i način izvođenja specifičnih struktura kretanja (tehnike košarke). Bez visoko usvojenih elemenata košarkaške tehnike, razumijevanje taktike i primjena taktičkih postupaka neće biti od koristi. Kako bi se košarkašice na najoptimalniji način suočile sa takvim situacijama, treneri trebaju tokom dužeg perioda trenažnog rada neprekidno raditi na usvajanju tehničkih elemenata do automatizma koji će im omogućiti uspješno rješavanje složenih situacija u stvarnim uslovima igre. U isto vrijeme to će im omogućiti usvajanje različitih taktičkih postupaka, odnosno sticanje potrebnih informacija iz okruženja tokom stvarne igre (saigračice, protivničke igračice, pozicija lopte i sl.).

Taktika u košarci predstavlja sistem individualnih, grupnih i ekipnih planiranih akcija i odluka koje se realizuju uspješnim obavljanjem poslova u igri. Taktičko ponašanje zahtijeva prilagođavanje akcija i odluka nepredviđenim događajima tokom igre, kao i usklađivanje individualnog i ekipnog koncepta igre.“ (Trninić, 2006.) Taktičko reagovanje igrača zavisi od dobre procjene tj. usklađenosti prostorno-vremenskih odnosa tokom realizacije akcije.

Sa aspekta faze igre taktika košarkaške igre dijeli se na:

- taktiku igre u odbrani,
- taktiku igre u napadu,

Obzirom na broj igrača koji učestvuju u realizaciji taktika košarkaške igre se dijeli na:

- individualnu taktiku,
- grupnu taktiku,
- kolektivnu (timsku) taktiku.

U radu će biti detaljnije prikazana podjela taktike košarkaške igre obzirom na broj igrača koji učestvuju u realizaciji u fazi odbrane i fazi napada.

## **Individualna taktika**

### ***Individualna taktika u napadu***

#### **Djelovanje igrača u napadu bez lopte obuhvata:**

- demarkiranje (ulazak u odbrambenog igrača, pozicioniranje i izlazak za što kvalitetniji prijem lopte),
- utrčavanje (iskorištavanje prednosti napadačkog igrača u odnosu na loše postavljenu poziciju odbrambenog igrača za prijem lopte i postizanje zicera),
- postavljanje blokada (blokiranje odbrambenog igrača svog saigrača bez lopte kako bi ostvario određenu prednost za prijem lopte ili postizanje koša),
- izlasci iz blokade (u zavisnosti od odbrambenog igrača koji ide za svojim igračem ili preko blokade napadač izlazi iz bloka zalamanjem ili korakom od bloka),
- skok u napadu (osvajanje lopte poslije promašenog koša).

#### **Djelovanje igrača u napadu sa loptom obuhvata:**

- osnovni stav u napadu (stav "trostruke pretnje" u kojoj je napadač u poziciji iz koje može da šutne, da krene u dribling ili doda loptu svom saigraču),
- pivotiranje (predstavlja rotaciju pokretne noge u odnosu na stajnu pod uglovima 45, 90 i 180 stepeni),
- hvatanje i dodavanje lopte,
- finte (lažiranje određenih promjena kako bi izbacio odbrambenog igrača iz dobre odbrambene pozicije i stvorio sebi prednost za prodor ili šut),
- dribling (dobra manipulacija loptom),
- prodori na koš,
- šutevi na koš.

### ***Individualna taktika u odbrani***

#### **Djelovanje na igrača u odbrani bez lopte obuhvata:**

- odbrana 1 na 1,
- dobra pozicija odbrambenog igrača u odnosu na loptu (pomjeranje odbrane u zavisnosti od reakcije napadača sa loptom i svog napadača),
- odbrana od blokada (unaprijed pozicioniranje tijela odbrambenog igrača u odnosu svog napadača i na nadolazeći blok),
- skok u odbrani (zagrađivanje napadača i ostvarivanje dobre pozicije za skok poslije promašenog šuta).

#### **Djelovanje na igrača u odbrani sa loptom obuhvata:**

- oduzimanje lopte (praćenje kukova napadača i brza reakcija ruku odbrambenog igrača),
- odbrana od prodora (sprečavanje igrača da lako ide na prodor do koša sa spoljne pozicije),
- odbrana od šuta (sprečavanje igrača da lagano šutira iz različitih pozicija),
- čuvanje centra (postavljanje napadačkog centra u što lošiju poziciju kako bi mu se oduzela prednost).

## Grupna taktika

Grupna taktika se odnosi na saradnju 2, 3, 4 igrača u napadu ili odbrani.

### Grupna taktika u napadu

#### Kontranapad

##### a) Kontranapad 1 na 0

Trenutak u kojoj igrač iz određene situacije ostaje sam u istrčavanju napadačke tranzicije.

##### b) kontranapad 2 na 0 ili 2 na 1

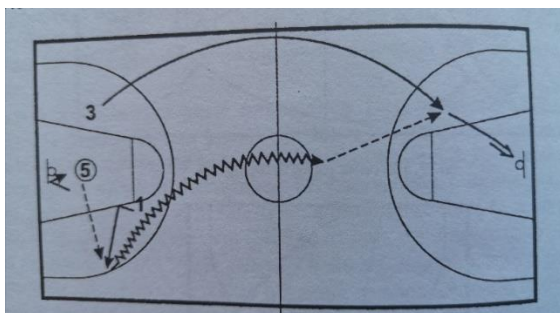
Najčešće se izvodi poslije promašenog šuta protivnika, napad istrčava napadačku tranziciju bilo da je 2 na 0 ili 2 na 1 gdje imaju prednost u odnosu na odbrambenog igrača ( Slika 1).

##### c) kontranapad 3 na 0, 3 na 1 ili 3 na 2

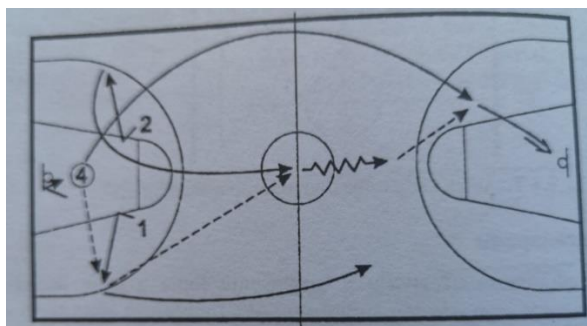
Situacija u kojoj poslije promašenog šuta ili osvojene lopte napadači postižu bolju poziciju u odnosu na odbranu za postizanje tzv. "lakih" poena. ( Slika 2).

##### d) kontranapad 4 na 2 ili 4 na 3

Napadači traže najbolju poziciju za postizanje tzv. "lakih" poena u odnosu na odbrambenu postavku u što kraćem vremenskom periodu.



Slika 1 Primjer kontranapada 2 na 1



Slika 2 Primjer kontranapada 3 na 1

### *Saradnja igrača u brzom napadu*

Saradnja 3, 4 ili 5 igrača koji završavaju napad u napadačkoj tranziciji u vremenskom roku od 4 do 10 sekundi u kojoj se ne čeka igra 5 na 5. Kako bi brzi napad bio što efikasniji potrebno je da su dobro uvježbani zadaci kao i precizne linije kretanja napadača, isto tako, jako je bitno da napad ima sposobnost reakcije na moguće odbrambene akcije kao i adekvatnu reakciju u nepredviđenim i atipičnim situacijama.

### *Grupna taktika u pozicionom napadu*

#### **Saradnja dva igrača u pozicionom napadu**

a) dodaj i utrči – igrač koji dodaje pas svom saigraču uz dodatnu kretnju ili bez nje utrčava ka košu za dupli pas i završetak,

b) dodaj i idi – igrač koji dodaje pas pomjera svoju poziciju kako bi otvorio prostor za utrčavanje ili igru 1 na 1,

c) “pick and roll” – predstavlja saradnju visokog igrača sa vanjskim koji ima loptu u tom trenutku, tako da centar pravi blokadu na njegovog odbrambenog igrača i otvara se direktno ka košu,

d) “pick and pop” – predstavlja saradnju krilnog centra (pozicija 4) sa spoljnim igračem koji ima loptu u tom trenutku, tako što se centar posle blokade otvara u širinu i traži šut ili prodor ka košu,

e) uručenje – bilo da je sa driblingom ili bez driblinga, podrazumijeva preuzimanje lopte iz ruke u ruku od strane jednog igrača ka drugom i to uskim prolaskom (“tijelo uz tijelo”) tako da odbrambeni igrač nema prostor da prođe između ta dva napadača.

#### **Saradnja blokadama za napadače bez lopte**

a) kontrablokada – kada dva napadača razmjenjuju blokove na suprotnoj strani od lopte,

b) blokada ka lopti – kada napadač dodaje loptu dobija blok od igrača koji se nalazio na strani pomoći,

c) horizontalna blokada – karakteristična je za igrače koji se nalaze na unutrašnjoj poziciji gdje krilni centar koji se nalazi na srednjem postu na strani lopte pravi blokadu za centra, koji se nalazi na suprotnoj strani na srednjem postu. Tako se stvara prednost i dobra pozicija za centra da primi loptu i postigne “lagane” poene,

d) donja blokada – krilni centar sa pozicije 45 stepeni pravi blokadu za vanjskog igrača koji se nalazi na srednjem postu za njegov izlazak na 45 stepeni i šut,

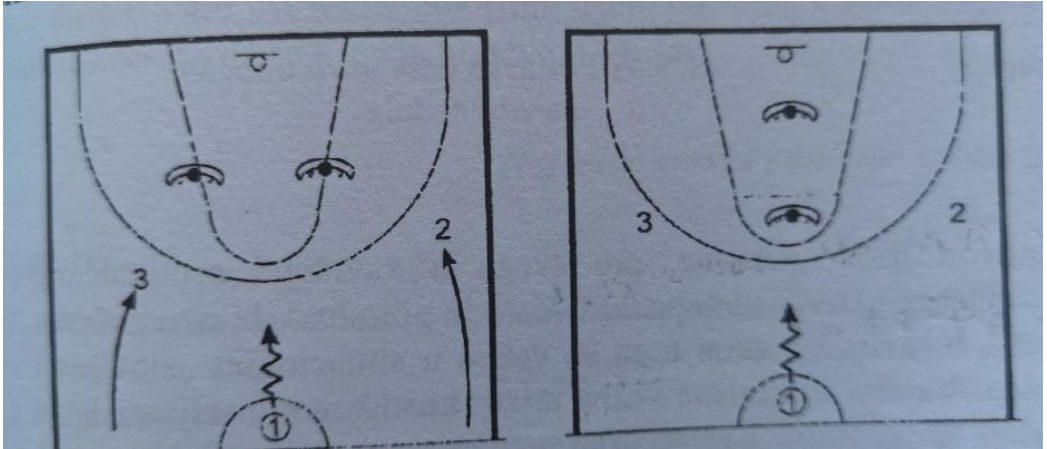
e) leđna blokada – unutrašnji igrač pravi blokadu za vanjskog koji se nalazi na 45 stepeni za utrčavanje na zicer.

### *Grupna taktika u odbrani*

#### **Saradnja dva igrača u kontranapadu**

U odbrambenoj tranziciji u svrhu sprečavanja kontranapada protivnika dva odbrambena igrača mogu da se postavljaju horizontalno i vertikalno po sistemu da prvi igrač uzima igrača sa loptom, a drugi igrač pokriva prvi pas ( Slika 3)

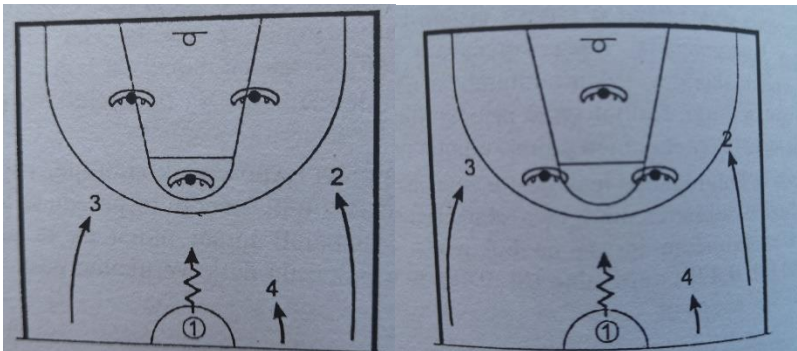




*Slika 3 Primjer horizontalne i vertikalne odbrane dva igrača*

### **Saradnja tri igrača u kontranapadu**

U odbrambenoj tranziciji u svrhu sprečavanja kontranapada protivnika odbrana se postavlja u trougao sa vrhom gore ili sa vrhom dole (postavka 1-2 ili 2-1). U postavci odbrane 1-2 igrač s vrha uzima igrača sa loptom, dok donji igrač ide na prvi pas na svoju stranu. Posle pasa druga dva igrača se postavljaju u odnosu na loptu da brane 3 protivnička igrača. U postavci odbrane 2-1 u saradnji dva gornja igrača jedan izlazi na igrača s loptom, druga dva pokrivaju ostala tri napadčka igrača i rotiraju se u odnosu na loptu i protivnika ( Slika 4).



*Slika 4 Odbrambena tranzicija tri igrača*

### **Grupna taktika u odbrani od brzog napada**

Odbrana se zasniva na brznoj reakciji odbrane u odnosu na napadačku akciju, dobro postavljanje u odnosu na loptu i napadačke igrače.

Grupna taktika u odbrani od pozicionog napada

a) Odbrana u igri 1 na 1

Cilj je navesti igrača da napravi grešku ili da izgubi što više vremena imajući loptu u svojim rukama kako bi se poremetilo postavljanje akcije i protok lopte u napadu kao i dobra saradnja sa saigračima.

b) Odbrana od “dodaj i utrči”

Posle pasa bitno je popraviti odbrambenu poziciju, odnosno odskočiti od lopte (što je osnovni princip odbrane), kako bi se sprečilo utrčavanje napadača, iskontrolisala njegova kretanja I postizanje “lakih” poena.

c) Odbrana od ukrštanja sa uručenjem

Cilj odbrane jeste da stane na liniju kretanja napadačkog igrača kako bi se sprečilo uručenje I kako bi napadači promenili svoju kretanju. U slučaju uručenja, odbrambeni igrač na lopti povlači se korak unazad u cilju ostavljanja prostora svom saigraču za što bolji ugao odbrambene pozicije.

d) Odbrana od “pick” igre:

- Visoko zoniranje – vanjski igrač prolazi sa svojim igračem blokadu preko noge blokera dok na momenat dobija pomoć od svog centra koji je postavljen u odnosu na loptu.
- Udvajanje – u momentu “pick” igre vanjski igrač prolazi blokadu preko noge blokera, dok centar iskače pod 90 stepeni u odnosu na vanjskog odbrambenog igrača I ostaje visoko. Uvode napadača u zamku i pokušavaju da mu oduzmu loptu.
- Iskakanje – u momentu “pick” igre vanjski igrač prolazi blokadu preko noge blokera dok centar iskače po uglom od 90 stepeni na trenutak, u cilju sprečavanja brze igre i prodora vanjskog napadača sa loptom i vraća se na svog igrača.
- “Side” – cilj je navesti napadača da igra “pick” igru na 45 stepeni tako što vanjski igrač zatvara prolaz u sredinu dok centar zaustavlja prodor vanjskog igrača uz čeonu liniju, sprečava se lak pas i tjera se napadač na grešku pod pritiskom uz povratak vanjskog i centra na svoje igrače.
- Preuzimanje – momenat u kojem igrači u trenutku “pick” igre agresivno zamenjuju svoje odbrambene igrače u cilju zbunjivanja protivnika i tjeranja na grešku.
- Izguravanje – centar u trenutku “pick” igre narušava tijelom poziciju i dobar blok protivničkog centra sa podignutom rukom gore u cilju sprečavanja šuta napadača sa loptom, dok vanjski igrač ide ispod bloka svog centra u cilju sprečavanja prodora.

e) Odbrana od kontra blokada

Upozorava igrača na blok i ostavlja prostor za prolazak.

f) Odbrana od blokade ka lopti

Odbrambeni vanjski prolazi sa svojim igračem blok, dok centar čuva reket u slučaju zalamanja napadača.

g) Odbrana od horizontalne blokade –

Najčešće se radi preuzimanje ako su dva visoka igrača u pitanju. Ako niski igrač pravi blok za visokog, odbrambeni niski radi “bump” dok odbrambeni visoki odskoče ka lopti i prelazi preko bloka.

h) Odbrana od donje blokade

Vanjski igrač ide za svojim igračem, dok centar pomaže kako ne bi došlo do zalamanja tog igrača.

i) Odbrana od leđne blokade

Vanjski igrač odskoče ka lopti i prelazi preko bloka dok visoki igrač radi "bump" na vanjskom igraču

## Kolektivna (timska) taktika

### Kolektivna taktika u napadu

#### Pozicioni napad

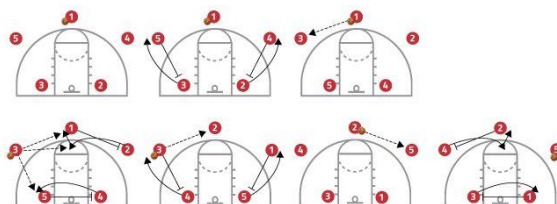
#### Napad na odbranu "čovjek na čovjeka"

U pozicionom napadu jako je bitan raspored igrača prije ulaska u akcije. Akcije predstavljaju niz kretnji, blokada sa i bez lopte u svrhu iskorištavanja prednosti u odnosu na protivnika i otvaranja dobrih pozicija napadačkih u svrhu postizanja poena. U pozicionom napadu prednost daje uigranost i razumevanje 5 napadača koji se nalaze na terenu, isto tako dobre pozicije u odnosu na loptu jednih u odnosu na druge, kao i dobro postavljanje i iskorištavanje blokada, i pravovremeno pozicioniranje igrača. U svakom trenutku igrač s loptom mora da bude opasan po koš. U slučaju prodora ostala četiri igrača prate loptu i nalaze se na liniji pasa kako bi bili otvoreni za prijem lopte i dobili opciju postizanja poena. U pozicionom napadu treba da postoji saradnja kako između vanjskih i unutrašnjih igrača tako i na relaciji vanjski - unutrašnji i unutrašnji – vanjski igrač kako bi igra bila povezanija i kompaktnija. Isto tako napad dobija prednost u odnosu na odbranu ako u sklopu jedne akcije čita postavku odbrambenih igrača i iskorištava svoje prednosti ( Slika 5).

## Flex



## Basic Motion



Slika 5 Primjer akcije

### **Napad protiv zonske odbrane**

Svaka zonska odbrana fokusirana je na smanjenje opcija u napadu, naročito pod košem i sprečavanje ofanzivnog skoka. Zonska odbrana najlakše se “razbija” kontranapadom i brzom igrom u cilju sprečavanja postavke odbrane.

Postoje različite vrste zonske odbrane:

a) zona 2-3 – ova zona napada se neparnom postavkom u cilju ubacivanja lopte na visokog posta ili u “srce reketa” i pomjeranje visokih igrača u kornere, i druga opcija opterećivanje strane kako bi se stvorio višak napadača u odnosu na odbranu,

b) zona 3-2 – ova zona napada se parnom postavkom, takođe ubacivanjem lopte na visokog posta, i utrčavanjem vanjskog igrača iz kornere pozicije na zicer i pozicioniranjem centra na niskog posta,

c) zona 1-3-1 – ova zona napada se parnom postavkom tako što se opterećuju korneri sa dva igrača i ubacivanjem lopte na niskog posta, kao i praćenje kretanje niskog napadača,

d) zona 2-1-2 – ova zona napada se šutom za 3 poena.

### **Kombinovana odbrana**

a) box and one – igranje “flastera” na najboljem napadaču protivničke ekipe kako bi se isključio iz igre dok ostala četiri igrača su postavljena u formaciju 2-2, ova zona napada se kao igra na čovjeka,

b) postavka na čovjeka i prelazak u jednu od zona na prvi, eventualno drugi pas – napada se napadom na zonu i brzom igrom ,

c) postavka na zonu i prelazak u čovjeka poslije prvog , eventualno drugog pasa – ova odbrana napada se igrom na čovjeka.

### **Presing**

Presing predstavlja agresivnu odbranu po cijelom terenu kako bi se protivniku poremetio ulazak u pozicioni napad, i eventualno oduzimanje lopte za lagane poene. Razlikujemo zonski presing i presing na čovjeka.

Zonski presing, kao i presing na čovjeka “probija” se brzim pasom, tako što dva igrača ostaju u zadnjem polju prilikom izvođenja lopte, krilni centar ostaje na pola terena i visoki centar nalazi se u prednjem polju. Brzim pasom preko krilnog centra presing ostaje poražen, pravi se višak brzim istrčavanjem bekova po bočnim linijama kretanja i postižu se laki poeni.

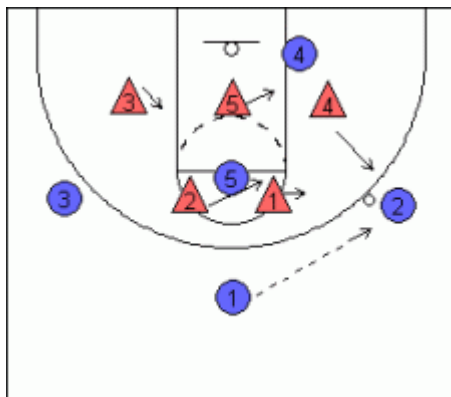
### ***Kolektivna (timska) igra u odbrani***

#### **Odbrana na čovjeka**

U zavisnosti od protivničke ekipe bira se princip odbrane na “pick” igri, isto tako za svakog igrača pojedinačno se bira odbrana koja će se igrati kako bi se zatvorile njegove prednosti i kako bi se natjeralo na što veći broj grešaka. U zavisnosti od sposobnosti protivničkih igrača, u sklopu njihovih akcija bira se način odbrane blokada bez lopte. Kao i udvajanje unutrašnjih igrača na niskom postu.

### Zonska odbrana

a) Zona 2-3 – cilj odbrane je da natjera protivničku ekipu na što veći broj ishitrenih i iracionalnih šuteva i na što više promašaja sa vanjskih pozicija ( Slika 6).



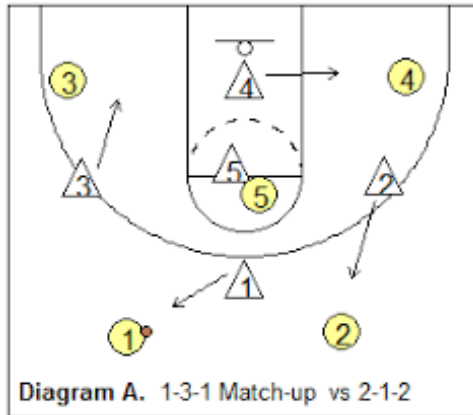
Slika 6 Zona 2-3

b) Zona 3-2 – cilj odbrane jeste da se zaustavi šut vanjskih igrača sa centralne i pozicija 45 stepeni ( Slika 7)



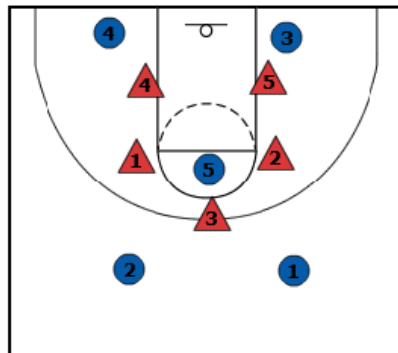
Slika 7 Zona 3-2

c) Zona 1-3-1 – cilj odbrane je da lopta ne uđe u srž reketa, kao i branjenje prodora i igre unutar linije 6,75 ( Slika 8)



Slika 8 Zona 1-3-1

d) Zona 2-1-2 – cilj odbrane jeste da se zaustavi igra unutrašnjih igrača i da se natjera ekipa na šut sa vanjskih pozicija ( Slika 9).



Slika 9 Zona 2-1-2

### Presing

Cilj ove odbrane je uvesti napad u stanje konfuzije, ishitrenih pasova, ne prelaska u fazu napada, kao i oduzimanje vremena za postavku istog ( Slika 10).



Slika 10 Zonski presing

## ZAKLJUČAK

Taktička priprema je izuzetno značajan segment ukupne pripreme košarkašica za proces takmičenja, ali razvijana zajedno sa ostalim vidovima pripreme košarkašica (fizička, tehnička, psihološka...). Taktički postupci košarkašica neće biti uspješno realizovani u toku utakmice ukoliko nisu na visokom nivou razvijene i ostale vrste priprema (fizička, tehnička, psihološka...). taktika u košarci se priprema za svaku utakmicu kroz detaljnu analizu protivničke ekipe, vlastite ekipe, uslova u kojima se odigrava utakmica itd. Kvalitetna procjena i analiza faktora koji utiču na izbor taktike može polučiti željeni rezultat (pobjedu nad protivnikom).

Prije svake utakmice radi se "scouting" protivničke ekipe kako bi se napravila kvalitetna procjena dobrih i slabih strana protivničke ekipe, igrača nosioca igre, način igre i td.

Na osnovu takvih analiza i procjena trener se odlučuje za izbor odgovarajuće taktike predstojeću utakmicu. Ekipe će biti prednosti ako raspolaže sa tehnički obučanim igračima koji mogu da naprave pravovremenu reakciju na neku akciju odbrane ili neku neočekivanu situaciju na terenu. Utreniranost, uigranost i međusobno razumijevanje igračica daje im isto tako prednost, koja se ogleda u dobroj atmosferi i povezanosti na terenu.

Trener je taj koji treba da bude maksimalno fokusiran tokom utakmice na sve segmente igre svoje ekipe, protivničke ekipe i na njihovog trenera, kako bi imao pravovremene reakcije na određene situacije i napravio eventualne izmjene taktike tokom same utakmice.

Ne postoji loša taktika, samo dobar ili loš izbor taktike za određenu utakmicu.

## LITERATURA

- Georgevski, R. (2012). *Košarka – moja igra*.
- Mandić, P. (2011). *Košarka*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet "Apeiron"
- Pojškić, H., Šeparović, V., Užičanin, E., Muratović, M., Mačković, S. (2015). Positional role differences in the aerobic and anaerobic power of elite basketball players. *Journal of human kinetics*, 49(1), 219-227.
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., & Lorenzo, A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European Journal of Sport Science*, 6(3), 173-178. doi:10.1080/17461390600676200
- Scanlan, A. T., Tucker, P. S., & Dalbo, V. J. (2014). A comparison of linear speed, closed-skill agility, and open-skill agility qualities between backcourt and frontcourt adult semiprofessional male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1319-1327.
- Trninić, S. (2006.) *Selekcija, priprema i vođenje košarkaša i momčadi*. Zagreb. Vikta – Marko d.o.o

## TACTICAL PREPARATION OF BASKETBALL PLAYERS

**Dragana Svitlica<sup>1,2</sup>, first cycle student**

<sup>1</sup>Pan-European University "Apeiron", Faculty of Sports Studies, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup>Basketball Club "Eagles" Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

**Summary:** System of preparation of athletes for competition in any which sport includes several types of preparations (physical, technical, tactical, psychological, theoretical ..... ) that should be viewed as a single and inseparable whole. In this system of preparing athletes for competition, tactical preparation occupies an important place. Tactical preparation means a well-thought-out and planned educational process with the aim of acquiring knowledge, skills, habits, tactical actions and developing tactical thinking for effective sports fighting in the competition process. The purpose of

*tactical preparation is to make the most of the abilities of all players in the team in order to achieve the desired goal, which is to win over the opponent. Basketball tactics are a common and purposeful action of individuals, lines and groups of players to solve situational problems in the phase of defense, transition and attack.*

*The main goal of the paper refers to the tactical preparation of basketball players through the presentation of individual, group and team tactical actions and procedures in the game in the phase of defense and attack.*

**Keywords:** *basketball, tactical preparation, individual tactics, group tactics, team tactics transitions and attacks.*



CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна и универзитетска библиотека  
Републике Српске, Бања Лука

796/799(082)(0.034.2)  
61:796(082)(0.034.2)

МЕЂУНАРОДНА е-конференција "Спортске науке и здравље"  
(12 ; Бања Лука ; 2022)

Zbornik radova [Електронски извор] / Dvanaesta  
međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje", Banja  
Luka, 17-18. 3.2022. = Proceedings / 12th International e-  
Conference on "Sports Science and Health" ; urednici Osmo Vajrić,  
Velibor Srdić. - Onlajn izd. - Ел. зборник. - Banja Luka :  
Pаневропски универзитет "Apeiron", 2022. - (Biblioteka sportskih  
nauka = Sport's Library ; knj. 43)

Системски захтјеви нису наведени. - Наћин pristupa (URL):  
<https://www.siz-au.com/>. - Радови на срп. и енгл. језику. - Ел.  
публикација у ПДФ формату опсега 296 стр. - Насл. са  
насловног екрана. - Опис извора дана 01.06.2022. - Напомене и  
библиографске референце уз текст. - Библиографија уз сваки  
рад. - Abstracts.

ISBN 978-99976-87-03-6

COBISS.RS-ID 136290049

suorganizatori:



 **FACULTY OF  
KINESIOLOGY  
SPLIT**

