

Šesnaesta međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje"
16th International e-Conference on "Sports Science and Health"

ZBORNİK RADOVA

PROCEEDINGS

UREDNICI:
OSMO Bajrić
VELIBOR Srdić

BANJA LUKA

Šesnaesta međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"
ZBORNİK RADOVA

Izdavač:

Panevropski univerzitet "APEIRON"

Banja Luka, godina 2026.

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. 51

ISBN 978-99976-87-66-1

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 preštamovati, 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 Srđić, 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:

Nebojša Anđelić, Sretko Bojić, Siniša Tomić, Radovan Vučenović, Marko Milovanović

Sadržaj:

UHRANJENOST DJECE OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA – STANJE, TRENDovi I PREVALENCIJA	10
Ekrem Čolakhodžić <i>NUTRITION OF CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE - SITUATION, TRENDS AND PREVALENCE</i>	
OTVORENI PROSTOR I ZATVORENE GODINE: TRANSFORMACIJSKI POTENCIJALI PRIRODNOG OKRUŽENJA I KOMBINIRANOG TJELESNOG VJEŽBANJA KOD STARIJIH ŽENA.....	22
Damir Sekulić <i>OPEN SPACES AND LATER YEARS: TRANSFORMATIONAL POTENTIAL OF NATURAL ENVIRONMENTS AND COMBINED PHYSICAL EXERCISE IN OLDER WOMEN</i>	
INTEGRATION OF ACTIVE MOBILITY IN SPORTS TOURISM: GOOD PRACTICES IN SERBIA.....	26
Radenko M. Matić <i>INTEGRACIJA AKTIVNE MOBILNOSTI U SPORTSKI TURIZAM: DOBRE PRAKSE U SRBIJI</i>	
FAKTORI MOTIVACIJE ZA REKREACIJSKO RONJENJE SA BOCAMA	35
Aldvin Torlaković <i>MOTIVATIONAL FACTORS FOR RECREATIONAL SCUBA DIVING</i>	
TIPOVI PROCJENA STRESNOSTI SITUACIJA MLADIH TENISAČA	43
Sanja Milat-Kožul, Ivica Franjko, Boris Milavić <i>TYPES OF SITUATIONS STRESSFULNESS ASSESSMENT IN YOUTH TENNIS</i>	
ULOGA DIMENZIJA LIČNOSTI (GLOBALNE I KONTEKSTUALIZOVANE) U PREDIKCIJI SINDROMA SAGOREVANJA TRENERA	53
Miroљub Ivanović, Irina Čosić <i>THE ROLE OF PERSONALITY DIMENSIONS (GLOBAL AND CONTEXTUALIZED) IN PREDICTING COACH BURNOUT SYNDROME</i>	
RAZLIKE U KARDIORESPIRATORNOM KAPACITETU I MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA UČENIKA U DOBI OD 10 I 14 GODINA	65
Igor Vrga, Leona Roca Badrić, Marko Badrić <i>DIFFERENCES IN THE CARDIORESPIRATORY CAPACITY AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS AT THE AGE OF 10 AND 14 YEARS</i>	
UTJECAJ EKSPLOZIVNE SNAGE DONJIH EKSTREMITETA NA IZVEDBU SPRINTA	73
Sunčica Stipanović, Frane Žuvela, Paula Matijašević <i>THE INFLUENCE OF LOWER LIMB EXPLOSIVE STRENGTH ON SPRINT PERFORMANCE</i>	
MOTORIČKI I MORFOLOŠKI STATUS MLADIH STONOTENISERA REPUBLIKE SRPSKE	80
Branko Đukić, Vladimir Ivanek, Snežana Vujanović, Mane Mirković <i>MOTOR AND MORPHOLOGICAL STATUS OF YOUNG TABLE TENNIS PLAYERS OF THE REPUBLIC OF SRPSKA</i>	
KVALITATIVNE PROMJENE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI POD UTICAJEM PROGRAMA ODBOJKE	93
Osmo Bajrić, Velibor Srdić, Alem Kukić, Sara Obradović <i>QUALITATIVE CHANGES IN MOTOR SKILLS UNDER THE INFLUENCE OF THE VOLLEYBALL PROGRAM</i>	

SIGNIFICANCE OF DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN STUDENTS BETWEEN INITIAL AND FINAL MEASUREMENT	104
Bejtulla Emini, Elena Soklevska Ilievski, Igor Paskoski, Zarko Kostovski	
EMPIRICAL ANALYSIS OF LM-47 STUDENTS' EDUCATIONAL PERCEPTIONS IN INFORMAL LEARNING CONTEXTS AT FOOTBALL ACADEMIES	112
Manuele Taleb	
DEVELOPMENT OF A KARATE SPORTS TRAINING MODEL FOR CHILDREN AGE 9-11 YEARS	125
Rama Shinta Safmelita, Syahrial Bakhtiar, Yendrizal, Alnedral, Anton Komaini, Padli, Yovhandra Ockta	
DIFFERENCES IN RELATIVE AND ABSOLUTE STRENGTH BETWEEN MALE AND FEMALE WEIGHTLIFTERS: ANALYSIS OF NATIONAL CHAMPIONSHIP RESULTS.....	134
Ivan Perasović, Vladimir Pavlinović, Antonela Karmen Ivišić, Mia Perić, Nikola Foretić	
RELACIJE POSTURALNOG STATUSA SA MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA I ANTROPOMETRIJSKIM DIMENZIJAMA KOD DJEVOJČICA 11-13 GODINA	140
Kada Delić-Selimović, Indira Jašarević <i>RELATIONSHIPS BETWEEN POSTURAL STATUS, MOTOR ABILITIES, AND ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS IN GIRLS AGED 11–13 YEARS</i>	
RAZLIKE U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA I STEPENU DEFORMITETA STOPALA UČENIKA I UČENICA OSNOVNE ŠKOLE.....	148
Branimir Mikić, Stanislav Dragutinović, Alisa Bačić, Nikola Pavlović <i>DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND DEGREE OF FOOT DEFORMITY IN ELEMENTARY SCHOOL MALE AND FEMALE STUDENTS</i>	
SPOL KAO SOCIODEMOGRAFSKA ODREDNICA EFEKATA PROGRAMA CJELODNEVNE ŠKOLE NA FITNES STATUS DJECE	158
Jelena Rodek, Tomislav Pranjić, Marijana Geets Kesić <i>SEX AS A SOCIODEMOGRAPHIC DETERMINANT OF THE EFFECTS OF THE WHOLE-DAY SCHOOL PROGRAM ON CHILDREN'S FITNESS STATUS</i>	
EFFECTS OF THE SCHOOL YEAR PHYSICAL EDUCATION CURRICULUM ON PHYSICAL FITNESS IN GRADE 5 AND GRADE 7 STUDENTS: A PRE-POST STUDY	164
Ivan Belcic, Mario Lovric, Dario Novak	
EVALUATING THE IMPACT OF BODY FAT PERCENTAGE AND BODY MASS ON ON-FIELD PERFORMANCE IN ELITE FOOTBALL REFEREES.....	173
Ivan Krakan, Josip Tomasko and Ivan Belcic	
ANALIZA POTROŠNJE KOMPRIMIRANOG VAZDUHA KOD MUŠKARACA I ŽENA U SLATKOJ I SLANOJ VODI.....	181
Senad Bajrić, Stefan Čavić, Osmo Bajrić, Dajana Milanović <i>ANALYSIS OF COMPRESSED AIR CONSUMPTION IN MEN AND WOMEN IN FRESH AND SALT WATER</i>	
PREDIKTIVNE VRIJEDNOSTI SKUPA MOTORIČKIH VARIJABLI NA USPJEŠNOST U NOGOMETNOJ IGRI NOGOMETASA OD 12 DO 14 GODINA.....	193
Kukić Alem, Selimović Ismajil, Guzina Bojan <i>PREDICTIVE VALUES OF A SET OF MOTOR VARIABLES ON SUCCESS IN SOCCER GAMES OF 12-TO-14-YEAR-OLD SOCCER PLAYERS</i>	
DOPRINOS SKUPA VARIJABLI SITUACIONO-MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI U PREDIKCIJI ZBIRNE OCJENE USPJEŠNOSTI NOGOMETASA OD 12 DO 14 GODINA.....	204
Selimović Ismajil, Bajrić Osmo, Kukić Alem <i>CONTRIBUTION OF A SET OF SITUATIONAL-MOTOR ABILITY VARIABLES IN PREDICTING THE OVERALL PERFORMANCE RATING OF FOOTBALL PLAYERS AGED 12 TO 14</i>	

THE SUPPORTIVE ROLE OF APPLYING KINESIOLOGICAL OPERATORS IN THE THERAPY OF CHILDREN WITH CLUTTERING.....	215
Kristina Kovačić <i>SUPORTIVNA ULOGA PRIMJENE KINEZIOLOŠKIH OPERATORA U TERAPIJI DJECE S BRZOPLETOŠĆU</i>	
BENEFITI BORAVKA DECE NA OTVORENOM PROSTORU	224
Vladan Vođević, Aleksandar Gadžić, Goran Vještica <i>BENEFITS OF CHILDREN'S STAY OUTDOOR</i>	
UTICAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI NA RAZVOJ DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA	236
Zorica Stankovska Elena Soklevska Ilievski <i>EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN</i>	
FIZIČKA AKTIVNOST KAO DETERMINANTA POSTURALNOG STATUSA PREDŠKOLSKOJE DJECE.....	242
Olivera Krivokapić <i>PHYSICAL ACTIVITY AS A DETERMINANT OF THE POSTURAL STATUS OF PRESCHOOL CHILDREN</i>	
CHARACTERISTICS OF EARLY GROSS MOTOR DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER	247
Ksenija Romstein, Gabriel Romstein <i>OSOBITOSTI RANOG RAZVOJA GRUBE MOTORIKE DJECE S POREMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA</i>	
MOŽE LI CJELODNEVNA ŠKOLA UBLAŽITI SEZONSKI PAD TJELESNE AKTIVNOSTI DJECE?	256
Tamara Flegar, Robert Jelaska, Petra Rajković Vuletić <i>CAN THE WHOLE-DAY SCHOOL PROGRAM MITIGATE THE SEASONAL DECLINE IN CHILDREN'S PHYSICAL ACTIVITY?</i>	
DŽUDO U SLOBODNOM VREMENU I RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA	263
Maja Trifunović, Biljana Mrda <i>JUDO IN LEISURE TIME AND THE DEVELOPMENT OF MOTOR SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN</i>	
TJELESNA AKTIVNOST I KVALITETA ŽIVOTA LARINGEKTOMIRANIH OSOBA	272
Ljiljana Širić, Krešimir Šolić <i>PHYSICAL ACTIVITY AND QUALITY OF LIFE OF LARYNGECTOMIZED PERSONS</i>	
RAZLIKE U PERCEPCIJI VAŽNOSTI TEHNIKA ALPSKOG SKIJANJA MEĐU UČITELJIMA SKIJANJA	280
Berina Turković-Malkić, Merima Merdan, Dženana Imamović-Turković <i>DIFFERENCES IN THE PERCEPTION OF THE IMPORTANCE OF ALPINE SKIING TECHNIQUES AMONG SKI INSTRUCTORS</i>	
EFFECTS OF WRESTLING-SPECIFIC FATIGUE ON HANDGRIP STRENGTH IN COMPETITIVE YOUTH WRESTLERS.....	286
Krešo Škugor, Barbara Gilić Škugor	
KVALITETA GLASA BUDUĆIH ODGOJITELJA: ODNOS SAMOPROCJENE I LOGOPEDSKE PROCJENE	291
Ivana Šenk Gergorić, Ljiljana Širić, Kristina Kovačić <i>VOICE QUALITY IN FUTURE EDUCATORS: SELF-ASSESSMENT AND SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGISTS' EVALUATION</i>	
TRANSFORMACIJSKI EFEKTI VJEŽBANJA NA TRENAŽERIMA I SLOBODNIM UTEZIMA NA RAZVOJ DINAMIČKE SNAGE I STATIČKE SILE RUKOMETAŠA.....	299
Stanislav Dragutinović, Branimir Mikić, Jasminko Dugonjić	

TRANSFORMATION EFFECTS OF TRAINING EXERCISES AND FREE WEIGHTS ON THE DEVELOPMENT OF DYNAMIC STRENGTH AND STATIC STRENGTH OF HANDBALLERS

OBRAZOVNA EFIKASNOST INTEGRATIVNOG MODELA NASTAVE MUZIČKE KULTURE - POKRET U FUNKCIJI PREPOZNAVANJA MUZIČKE FORME.....307

Darko Ratković

EDUCATIONAL EFFICIENCY OF AN INTEGRATIVE MODEL IN MUSIC EDUCATION: MOVEMENT AS A FUNCTION OF MUSICAL FORM RECOGNITION

STAVOVI I MIŠLJENJA LIJEČNIKA O PLESU I ZDRAVSTVENIM UČINCIMA PLESA NA ORGANIZAM 313

Renata Ećimović Nemarnik, Jadranka Vlašić, Anja Topolovec, Jan Nemarnik

DOCTORS' ATTITUDES AND OPINIONS ABOUT DANCE AND ITS HEALTH EFFECTS ON THE ORGANISM

POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH INDEKSA I SPECIFIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD JUNIORA U VATERPOLU 321

Toni Propadalo, Ognjen Uljević, Jure Božan

RELATIONSHIP BETWEEN ANTHROPOMETRIC INDEXES AND SPECIFIC MOTOR SKILLS IN JUNIORS IN WATER POLO

ANALYSIS OF DAVID VILLA'S GOALS IN LA LIGA.....326

Ivan Dominković, Tihana Nemčić Bojić, Valentin Barišić

SUBJEKTIVNI I OBJEKTIVNI OSJEĆAJ KVALITETA UGLJENIH HIDRATA KOD REKREATIVNIH SPORTISTA 332

Marija Kukolj dipl.med.zdr.njege

SUBJECTIVE AND OBJECTIVE PERCEPTION OF CARBOHYDRATE QUALITY AMONG RECREATIONAL ATHLETES

PROMJENE U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA STUDENATA NAKON PROVEDBE GIMNASTIČKE INTERVENCIJE 339

Mate Maglov, Rebeka Stojković, Nikola Prlenda

CHANGES IN STUDENTS' MOTOR SKILLS AFTER IMPLEMENTATION OF GYMNASTICS INTERVENTION

INKLUZIVNI SPORTSKI PROGRAMI SPECIJALNE OLIMPIJADE BOSNE I HERCEGOVINE KAO FAKTOR FUNKCIONALNOG RAZVOJA I SOCIJALNE INTEGRACIJE OSOBA S INTELEKTUALNIM TEŠKOĆAMA.....345

Kada Delić-Selimović, Jasmin Gavranović

INCLUSIVE SPORTS PROGRAMS OF SPECIAL OLYMPICS BOSNIA AND HERZEGOVINA AS A FACTOR OF FUNCTIONAL DEVELOPMENT, SOCIAL INTEGRATION, AND PUBLIC POLICY DEVELOPMENT

THE INFLUENCE OF THE EYES POSITION OF THE PARTICIPANTS ON THE RESULTS OF BALANCE MEASUREMENT WITH THE BIODEX BALANCE SYSTEM 352

Miodrag Spasić, Martin Sentić

UTJECAJ POLOŽAJA OČIJU ISPITANIK NA REZULTATE MJERENJA RAVNOTEŽE BIODEX BALANCE SISTEMOM

PROMOCIJA WELLBEING PROGRAMA U CILJU UNAPREĐENJA ZDRAVLJA ŽENA NAKON 35. GODINE.....356

Jana Aleksić, Ramiza Bišćević, Erna Hadžihafizović

PROMOTION OF THE WELLBEING PROGRAM WITH THE GOAL OF IMPROVING THE HEALTH OF WOMEN AFTER THE AGE OF 35

KOMPARATIVNA ANALIZA NEKIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DVE GENERACIJE FUDBALERA PIONIRSKOG UZRASTA.....362

Nikola Pavlović, Stanislav Dragutinović, Asim Bojić

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOME MOTOR SKILLS OF TWO GENERATIONS OF PIONEER-AGE FOOTBALL PLAYERS

TEHNIKE MENTALNOG TRENINGA U INDIVIDUALNIM SPORTOVIMA.....	369
Vladimir Ivanek, Miroslav Gavrić, Branimir Mikić <i>MENTAL TRAINING TECHNIQUES IN INDIVIDUAL SPORTS</i>	
RAZLIKE IZMEĐU INDIVIDUALNIH I TIMSKIH SPORTOVA U RAZINI PSIHOLOŠKOG PRITISKA I NJEGOVOM DJELOVANJU NA SPORTAŠA.....	379
Vladimir Ivanek, Miroslav Gavrić, Amar Korjenić <i>DIFFERENCES BETWEEN INDIVIDUAL AND TEAM SPORTS IN THE LEVEL OF PSYCHOLOGICAL PRESSURE AND ITS EFFECT ON THE ATHLETE</i>	
PREDŠKOLSKO OBRAZOVANJE KAO PODSTICAJNO OKRUŽENJE ZA INKLUZIJU I RAZVOJ DJECE SA SMETNJAMA U RAZVOJU: ZNAČAJ SPORTSKIH AKTIVNOSTI.....	385
Karolina Zečević, Ajla Mahmutović Babić <i>PRESCHOOL EDUCATION AS A STIMULATING ENVIRONMENT FOR INCLUSION AND DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DISABILITIES: THE IMPORTANCE OF SPORTS ACTIVITIES</i>	
KONDICIJSKA PRIPREMA U FUTSALU KROZ SPECIFIČNE I SITUACIJSKE VJEŽBE	393
Božo Sučić, Jakov Marasović, Ante Rada, Marko Erceg <i>FUTSAL FITNESS TRAINING THROUGH SPECIFIC AND SITUATIONAL EXERCISES</i>	
BUSINESS INTELLIGENCE IN A SPORTS ORGANIZATION – A CONCEPTUAL APPROACH.....	403
Ernest Šabić, Nijaz Skender, Naim Čeleš, Jasmin Budimlić <i>BUSINESS INTELLIGENCE IN A SPORTS ORGANIZATION – A CONCEPTUAL APPROACH</i>	
MORFOLOŠKE ODLIKE FUDBALERA OSAM PRVOPLASIRANIH EKIPA POSljednjeg SVJETSKOG PRVENSTVA U KATARU 2022. GODINE.....	412
Dajana Milanović, Slobodan Đuknić <i>ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE PLAYERS OF THE EIGHT TOP-PLACED TEAMS AT THE LAST FIFA WORLD CUP IN QATAR 2022</i>	
USPOREDBA UTJECAJA DVA RAZLIČITA REKREATIVNA PROGRAMA TRENINGA NA ANTROPOLŠKI STATUS VJEŽBAČICA – PRIKAZ SLUČAJA	432
Vana Matijavić, Goran Gabrilo, Dean Kontić <i>COMPARISON OF THE IMPACT OF TWO DIFFERENT RECREATIONAL TRAINING PROGRAMS ON THE ANTHROPOLOGY STATUS OF FEMALE EXERCISERS – A CASE REPORT</i>	
IGRA U SPORTU	439
Viktor Popović <i>PLAY IN SPORTS</i>	
MODELIRANJE U SPORTU.....	447
David Jakšić <i>MODELING IN SPORT</i>	
СПОРТСКА ТЕХНИКА.....	453
Лука Савић <i>SPORTS TECHNIQUE</i>	
СПОРТСКИ ШАМПИОН.....	459
Нада Давидовић <i>SPORTS CHAMPION</i>	



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 613.2-053.2:796.012.1

Uvodni referat

Introductory report

UHRANJENOST DJECE OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA – STANJE, TRENDOWI I PREVALENCIJA

Ekrem Čolakhodžić

Nastavnički fakultet Univerzitet Džemal Bijedić u Mostaru

Sažetak: Uhranjenost djece predstavlja važan pokazatelj njihovog zdravstvenog statusa i ima ključnu ulogu u njihovom pravilnom rastu i razvoju. U savremenim uslovima života sve je izraženiji problem poremećaja uhranjenosti, koji se manifestuju kao pothranjenost s jedne strane i prekomjerna tjelesna masa i pretilost s druge. Prevalencija ovih poremećaja bilježi značajan porast na globalnom i lokalnom nivou, što predstavlja ozbiljan javnozdravstveni izazov za savremeno društvo. Cilj ovog rada je analizirati stanje uhranjenosti, trendove i odrediti prevalenciju poremećaja uhranjenosti kod djece osnovnoškolskog uzrasta usvjetu sa posebnim akcentom na rezultate istraživanja stanja uhranjenosti na području Grada Mostara. Istraživanje je provedeno na uzorku od 7.218 učenika (3.621 dječak i 3.597 djevojčica) od I do VIII razreda tokom školske 2023/2024 godine. Procjena uhranjenosti izvršena je na osnovu antropometrijskih mjerenja tjelesne visine i mase, te izračuna indeksa tjelesne mase (BMI) prema kriterijima WHO-a. Rezultati istraživanja pokazali su da 55,0% ispitanika ima normalnu tjelesnu masu, dok čak 45,0% djece ima neki oblik poremećaja uhranjenosti. Povećana tjelesna masa i pretilost zabilježene su kod 34,4% učenika (17,9% prekomjerna tjelesna masa i 16,5% pretilost), pri čemu je veća zastupljenost uočena kod dječaka (37,7%) u odnosu na djevojčice (31,2%). Pothranjenost i umjerena pothranjenost evidentirane su kod 10,7% ispitanika, češće kod djevojčica. Analiza po razredima ukazuje na varijacije u prevalenciji, pri čemu se povećana tjelesna masa najčešće javlja u višim razredima. Dobijeni rezultati ukazuju na ozbiljan javnozdravstveni problem, s obzirom da gotovo svako drugo dijete ima odstupanje od normalne uhranjenosti. U poređenju sa ranijim istraživanjima i podacima iz Kantona Sarajevo, stanje u Mostaru je nešto povoljnije, ali i dalje zabrinjavajuće. Zaključno, naglašava se potreba za kontinuiranim praćenjem stanja uhranjenosti djece, kao i implementacijom preventivnih programa koji uključuju edukaciju o pravilnoj ishrani, povećanje nivoa tjelesne aktivnosti i multidisciplinarni pristup u cilju očuvanja zdravlja djece.

Ključne riječi: uhranjenost, djeca, pretilost, pothranjenost, BMI, prevalencija

UVOD

Ishrana predstavlja jednu od osnovnih bioloških potreba čovjeka i ključni faktor rasta, razvoja i očuvanja zdravlja. Poseban značaj ima u djetinjstvu, kada adekvatan unos energije i nutrijenata direktno utiče na fizički, kognitivni i psihosocijalni razvoj. U periodu osnovnoškolskog uzrasta pravilna i uravnotežena prehrana, uz odgovarajući nivo tjelesne aktivnosti, neophodna je za optimalan razvoj organizma. Djeca trebaju zadovoljiti svoje energetske potrebe koje su neophodne za svakodnevne aktivnosti poput kretanja, igre, učenja i fizičkog angažmana (Svjetska zdravstvena organizacija-WHO, 2013). Postoje zvanične

preporuke WHO-a i Organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO), prema kojima se energetske potrebe djece povećavaju s uzrastom. Jednostavna procjena navodi da dijete starosti jedne godine ima dnevnu potrebu od približno 1000 kcal, uz dodatnih 100 kcal za svaku narednu godinu života (FAO/WHO, 2004). Tako da dijete od 10 godina ima prosječnu dnevnu potrebu od oko 2000 kcal, koja može biti i veća u slučaju povećane tjelesne aktivnosti. Savremeni način života doveo je do značajnih promjena u obrascima ishrane i životnim navikama djece. Povećana dostupnost visokokalorične hrane, smanjena fizička aktivnost i izražen sedentaran način života doprinijeli su pojavi poremećaja uhranjenosti (Popkin, 1998). Ovi poremećaji danas se manifestuju u dva suprotna, ali podjednako značajna oblika: kao pothranjenost, odnosno nedovoljan unos hranjivih materija, i kao prekomjerna tjelesna masa i pretilost, koje su posljedica energetskog disbalansa između unosa i potrošnje energije (WHO, 2021).

Pothranjenost podrazumijeva nedovoljan unos energije i nutrijenata potrebnih za normalno funkcionisanje organizma. Može dovesti do zaostajanja u rastu i razvoju, smanjenja imuniteta, povećane sklonosti infekcijama i dugoročnih zdravstvenih posljedica (WHO, 2021). Iako se često povezuje sa siromašnijim sredinama, pothranjenost je prisutna i u razvijenim društvima, najčešće kao posljedica neadekvatnih prehrambenih navika, nedovoljnog znanja o ishrani ili specifičnih zdravstvenih stanja. Posebno su rizične određene populacione grupe, uključujući djecu, osobe niskog socioekonomskog statusa, hronične bolesnike i starije osobe (Ali, Kassahun i Wubneh, 2020). S druge strane, prekomjerna tjelesna masa i pretilost predstavljaju sve izraženiji javnozdravstveni problem na globalnom nivou. Prema definiciji WHO-a, pretilost se karakteriše abnormalnim ili prekomjernim nakupljanjem masnog tkiva koje predstavlja rizik po zdravlje (WHO, 2021). U dječijoj populaciji procjena uhranjenosti najčešće se vrši korištenjem indeksa tjelesne mase (BMI), uz primjenu referentnih vrijednosti prilagođenih uzrastu i spolu. U posljednjim decenijama zabilježen je značajan porast prevalencije prekomjerne tjelesne mase i pretilosti kod djece i adolescenata širom svijeta. Prevalencija je porasla sa približno 4% u 1975. godini na više od 18% u 2016. godini, što predstavlja preko 340 miliona djece i adolescenata uzrasta od 5 do 19 godina (WHO, 2016). Djeca sa prekomjernom tjelesnom masom imaju veću vjerovatnoću da ostanu gojazna i u odrasloj dobi, uz povećan rizik razvoja hroničnih nezaraznih bolesti, uključujući dijabetes tipa 2, hipertenziju, kardiovaskularne bolesti i metabolički sindrom (Ramachandran, Snehalatha, Vinitha et al., 2002). Također su prisutni i brojni drugi zdravstveni i psihosocijalni problemi. Savremena istraživanja ukazuju na postojanje tzv. „dvostrukog opterećenja“ poremećajima uhranjenosti, gdje istovremeno koegzistiraju pothranjenost i pretilost. Svjetska zdravstvena organizacija je u svoju definiciju pothranjenosti uključila i prekomjernu uhranjenost, prepoznajući štetne posljedice prekomjernog unosa nutrijenata i energije (Ali i saradnici, 2020). Višak kalorija u organizmu dovodi do njihovog skladištenja u obliku masnog tkiva, što dugoročno uzrokuje metaboličke poremećaje i povećava rizik od nezaraznih bolesti.

Globalni trendovi jasno pokazuju porast problema uhranjenosti. Procjenjuje se da je 2016. godine 41 milion djece mlađe od pet godina i više od 340 miliona djece i adolescenata uzrasta 5–19 godina imalo prekomjernu tjelesnu masu ili pretilost (WHO, 2016). Istovremeno, nezarazne bolesti povezane s poremećajima uhranjenosti uzrokuju više od 70% svih smrtnih slučajeva u svijetu (Ramachandran et al., 2002). Ovi trendovi prisutni su i u Bosni i Hercegovini. Istraživanja provedena u Kantonu Sarajevo (Abazović, Hasanbegović, Kovačević, Okanović, Kazazović, Ademaj, Lakota i Mekić, 2016) i Gradu Mostaru (Čolakhodžić, Vuk, Habul, Vujica i Tanović, 2017; Čolakhodžić, Novaković, Đedović, Popo, Korjenić, Vuk, Habul, Palić i Ademović, 2019) ukazuju na zabrinjavajuće visok udio djece sa poremećajima uhranjenosti. U Kantonu Sarajevo gotovo 39,6% djece imalo je prekomjernu

tjelesnu masu ili pretilost, dok je 9,7% bilo pothranjeno. U Mostaru je 36,4% djece imalo povećanu tjelesnu masu, dok je 7,4% bilo pothranjeno. Na globalnom nivou, trendovi ukazuju na daljnji porast prevalencije pretilosti. Procjene sugeriraju da će do 2035. godine broj djece sa prekomjernom tjelesnom masom značajno porasti, uz istovremeni porast povezanih zdravstvenih komplikacija (World Obesity Federation, 2023).

Prevalencija pretilosti u školskoj dobi značajno se povećala u posljednjih nekoliko godina i postala je ozbiljan javno zdravstveni problem. Smanjenje sjedilačkih aktivnosti, obiteljska suradnja i promicanje fizičke aktivnosti u kombinaciji s edukacijom o prehrani mogu biti ključni faktori u prevenciji pretilosti u dječjoj dobi. Strategije za promjenu prehrambenih navika i tjelovježbe mogu se započeti kod kuće, u predškolskim ustanovama, školama ili ustanovama za izvanškolsku njegu. Pri razvijanju ovih strategija treba uzeti u obzir kulturu, etničku pripadnost i sociodemografsko porijeklo ciljne populacije (Kumari, Shukla i Acharya, 2022). Smanjen unos bezalkoholnih pića, brze hrane, gotovih grickalica i slatke hrane može biti od pomoći u zaustavljanju porasta pretilosti u djece. Intervencije moraju pošteno razumjeti i razmotriti posljedice ovakvog stava, posebno s obzirom na to da mnoga djeca imaju prekomjernu tjelesnu težinu, kako bi se potaklo sudjelovanje većine djece u kontinuiranoj tjelesnoj aktivnosti. Većina aktualnih istraživanja podupire ideju da specifične psihosocijalne karakteristike, na primjer, samopoimanje i tjelesna kompetencija, mogu poslužiti kao snažni stupovi za povećanje uključenosti djece s prekomjernom težinom i pretile u nestrukturirane tjelesne vježbe. Stoga bi se intervencionisti trebali usredotočiti na poboljšanje ovih ljudskih atributa prije nego što se pozabave potencijalnim fiziološkim i okolišnim uzrocima. Djeca koja žive s pretilosti mogu imati koristi od poboljšanja svojih motoričkih sposobnosti kako bi se bolje osjećala (Guinhouya BC, 2012).

Primarna prevencija pretilosti prvenstveno je usmjerena na pojedinca i odnosi se na edukaciju djece i odraslih o posljedicama prekomjerne tjelesne mase i njen cilj je učenje principa pravilne ishrane te značaj tjelesne aktivnosti i aktivnog načina života. Primarna prevencija provodi se na populaciji koja ima standardnu tjelesnu masu (BMI od 18,5 do 24,9 za odrasle, odnosno ekvivalent po dobi i spolu za djecu), a koje treba educirati o zdravom i aktivnom načinu života. Primarnoj prevenciji pretilosti u školskoj dobi cilj je izborom i količinom namirnica zadovoljiti povećane energetske potrebe tokom intenzivnog rasta i razvoja te zadržavanje i poticanje zdravih prehrambenih navika. U ovoj dobi važno je ograničiti provođenje restriktivnih dijeta kojima bi djeca, a posebice djevojke, mogla pribjeći. Veoma je važno bavljenje sportom ili svakodnevna, rekreativna tjelesna aktivnost. U ovoj dobi, treba stalno isticati i naglašavati važnost prevencije pušenja, konzumiranja alkohola, narkotika te nezdravih dodataka prehrani. Sekundarna prevencija pretilosti uključuje identifikaciju rizičnih grupa u populaciji za razvoj pretilosti. U ove programe prevencije uključuju se djeca i mladi koji imaju neke predispozicije za pretilost u užoj i široj porodici, metabolički poremećaj te preferiraju sedentarni način života. Programi sekundarne prevencije usmjereni su prvenstveno na pojedinca, odnosno na ciljanu populaciju koja je u povećanom riziku za pretilost (BMI od 25 do 29,9 odnosno ekvivalent po dobi i spolu za djecu). Sekundarna prevencija pretilosti odvija se tako da se pojedinci educiraju o važnosti kontrole i održavanja tjelesne mase radi sprječavanja razvoja nekih kroničnih bolesti pridruženihi uzrokovanih pretilošću. Usvajanje znanja i shvaćanje važnosti kontrole primjerene tjelesne mase važan je faktor u motivaciji pojedinaca, ali i članova njegove porodice. Uz sekundarnu prevenciju veže se daljnje praćenje djece i mladih rizičnih za razvoj pretilosti. Najčešće ih se prati po metaboličkim parametrima. Tercijarna prevencija pretilosti usmjerena je na djecu i mlade kojima je BMI veći od 30, a kod kojih već postoji komorbiditet. U ovakvim

slučajevima, radi se o prevenciji i nadzoru daljnjeg pogoršanja bolesti koje se mogu pojaviti uz pretilost. U tercijarnoj prevenciji važan je multidisciplinarni pristup endokrinologa, gastroenterologa, radiologa, ortopeda i nefrologa radi kvalitetnog tretiranja bolesti. Pri planiranju programa za prevenciju pretilosti treba biti osobito oprezan tijekom osjetljive adolescentne dobi u promoviranju redukcije tjelesne mase. Neka istraživanja sugeriraju da su djeca i mladi nakon pohađanja intervencijskog programa imali prenisku tjelesnu masu za dob. To ukazuje na povećan rizik od pojave poremećaja u prehrani – anoreksije i bulimije, posebice kod djevojaka.

Pedagoški pristup prevenciji pretilosti kod djece temelji se na obrazovanju, osnaživanju i podsticanju zdravih navika kod djece, roditelja i zajednice. Ovaj pristup naglašava važnost rane intervencije i pružanja podrške kako bi se spriječila nezdrava tjelesna težina i povezani zdravstveni problemi. Ovakav pristup prevenciji pretilosti kod djece ima za cilj stvoriti pozitivno i podsticajno okruženje koje djeci omogućuje usvajanje zdravih životnih navika, čime se smanjuje rizik od pretilosti, deformiteta i povezanih zdravstvenih problema u budućnosti. Mjere prevencije se mogu odnositi na pojedince, cijelu populaciju ili samo na populaciju s povećanim rizikom za razvoj pretilosti. Da bi se provodio program za prevenciju pretilosti, potrebno je sastaviti stručne timove uz koordinaciju lokalne, gradske, kantonalne i nacionalne vlasti. Stručni timovi moraju obuhvatiti ljekare za djecu i mlade, profesora tjelesne i zdravstvene kulture, nutricionista, psihologa itd. Procjena uhranjenosti djece najčešće se zasniva na antropometrijskim mjerenjima, uključujući tjelesnu visinu i masu, na osnovu kojih se izračunava indeks tjelesne mase. Iako BMI ima određena ograničenja, predstavlja jednostavan i široko prihvaćen indikator u populacionim istraživanjima (WHO, 2021). S obzirom na značaj problema i njegove dugoročne posljedice po zdravlje pojedinca i društva, neophodno je kontinuirano pratiti stanje uhranjenosti djece, analizirati trendove i identificirati rizične faktore koji doprinose nastanku poremećaja. Poseban naglasak treba staviti na prevenciju, koja je ključna u smanjenju prevalencije prekomjerne tjelesne mase i pretilosti. Cilj ovog referata je analizirati i prikazati stanje, trendove i prevalenciju uhranjenosti djece osnovnoškolskog uzrasta, s posebnim osvrtom na lokalni kontekst u Gradu Mostaru i dostupna istraživanja.

METODOLOGIJA

Cilj ove studije je utvrđivanje stanja uhranjenosti kod uzorka ispitanika izvučenog iz populacije djece osnovnoškolskog uzrasta u jednoj vremenskoj tački u školskoj 2023/24 godini, gdje je tehnikom testiranja utvrđeno stanje uhranjenosti ovog uzorka.

UZORAK ISPITANIKA

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju činilo je $N=7.218$ učenika osnovnih škola sa područja Grada Mostara (Tabela 1). Uzorak je činilo $n=3.621$ učenika i $n=3.597$ učenica od I - VIII razreda svih 25 osnovnih škola na području Grada Mostara koji su učestvovali u redovnom sistematskom pregledu u toku 2023/24 školske godine:

Tabela 1. Uzorak ispitanika

DJEČACI (N=3.621)					
RAZRED	N	AS Visina (cm)	Std. Dev. Visina	AS Masa (kg)	Std.Dev. Masa
I	456	127,58	5,92	26,99	5,82
II	422	129,15	6,79	27,85	6,28
III	472	138,98	6,79	34,56	7,87
IV	464	140,91	7,14	35,46	7,92
V	422	150,06	7,49	43,45	11,49
VI	431	152,17	8,70	45,05	11,33
VII	490	163,22	8,74	54,79	14,28
VIII	464	165,44	10,26	56,79	15,35
DJEVOJČICE (N=3.597)					
RAZRED	N	AS Visina (cm)	Std. Dev. Visina	AS Masa (kg)	Std.Dev. Masa
I	419	126,36	5,77	26,04	5,09
II	464	128,44	7,30	27,06	6,32
III	463	137,44	6,82	33,60	8,35
IV	451	140,20	7,42	34,94	8,85
V	437	149,92	8,25	43,14	10,71
VI	482	152,35	8,60	44,01	11,46
VII	430	161,73	7,00	53,36	11,60
VIII	451	163,27	7,41	54,42	11,39

Ispitanici su mjereni u razdoblju od 1. septembra do 1. decembra 2023. godine. Tijekom mjerenja svi su bili zdravi i uključeni u redovni nastavni proces osnovnoškolskog uzrasta. Mjerenje je provođeno u isto vrijeme dana (± 2 sata).

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli činile su varijable koje predstavljaju antropometrijske mjere pomoću kojih se izračunavao indeks tjelesne mase (ITM):

- ✚ Tjelesna visina (cm) - Mjerena je antropometrom s tačnošću od 0.1cm, dok je ispitanik uspravno stajao bosih nogu na ravnoj podlozi. Mjerena je udaljenost od baze do tjemena glave.
- ✚ Tjelesna masa (kg) - Mjerena je medicinskom vagom, pri čemu su ispitanici stajali na vagi obučeni samo u donje rublje.

Definiranje pretilosti kod djece je drugačije nego kod odraslih. Za djecu i mlade u dobi od 5 do 19 godina, poremećaj uhranjenosti se klasificira prema standardnoj devijaciji i to:

- Prekomjerna tjelesna masa: $>+1SD$ (ekvivalent BMI 25 kg/m^2 nakon 19 godina)
- Pretilost: $>+2SD$ (ekvivalent BMI 30 kg/m^2 nakon 19 godina)
- Umjerena pothranjenost: $<-2SD$
- Pothranjenost: $<-3SD$

Pretilost je veća od 2 standardne devijacije iznad referentnog medijana rasta prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO, 2021).

Metoda obrade podataka

Obrada dobijenih podataka izvršena je u programu Microsoft Excel for Windows. Za sve varijable izračunati su centralni i disperzioni parametri i prikazani tabelarno i grafički frekvencije i procentualne vrijednosti uhranjenosti svih učenika, poredani u statističke nizove i podijeljeni u pet kategorija uhranjenosti po školama i razredima.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja stanja uhranjenosti kod djece osnovnih škola u Gradu Mostaru dobijeni u ovom istraživanjem prikazani su tabelarno po kategorijama uhranjenosti i po spolu, za svaku osnovnu školu u Gradu Mostaru posebno i na kraju je izvršena komparacija rezultata po školama. Tabelarno su prikazani frekvencije i procentualne vrijednosti uhranjenosti svih učenika, podijeljeni u pet kategorija po školama i razredima. Posmatrajući generalno rezultate, na osnovu provedenog istraživanja u kojem je učestvovalo ukupno 7.218 učenika, zabilježen je izuzetno veliki broj djece sa povećanom tjelesnom masom. Od ukupnog broja učenika, obuhvaćenog ovim istraživanjem, čak 34,4% (2.484) ih je sa povećanom tjelesnom masom, od čega 17,9% (1.290) ima prekomjernu tjelesnu masu, a 16,5% (1.194) je pretilo (tabela 2). Posmatrajući odvojeno dječake i djevojčice, može se primijetiti da je pretilost u većoj mjeri zastupljena kod dječaka. Od ukupno 3.597 djevojčica, njih 1.121 (31,2%) ima povećanu tjelesnu masu ili je pretilo, dok od ukupno 3.621 dječaka, njih 1.364 (37,7%) ima povećanu tjelesnu masu ili je pretilo. Pored toga, vrijedi navesti da je 10,7% (767) ispitanika pothranjeno, te da je, posmatrajući odvojeno, u ovom slučaju, više pothranjenih djevojčica u odnosu na dječake. Naime, 401 (11,2%) djevojčica je pothranjeno, dok je kod dječaka ovaj broj nešto niži, te on iznosi 366 (10,1%). Prema dobivenim rezultatima, gotovo svako drugo dijete ima poremećaj uhranjenosti (45,0%), što je izuzetno zabrinjavajuće i alarmantno. Posmatrajući ukupni uzorak obuhvaćen u ovoj studiji, normalnu tjelesnu masu je imalo 55,0% djece.

Tabela 2. Frekvencije i procentualne vrijednosti ITM učenika po kategorijama

Varijabla	DJEVOJČICE		DJEČACI		UKUPNO	
	Frekvencija	%	Frekvencija	%	Frekvencija	%
POTHRANJENOST	115	3,2	99	2,7	214	3,0
UMJERENA POTHRANJENOST	286	8,0	267	7,4	553	7,7
NORMALNA TM	2075	57,7	1892	52,3	3967	55,0
PREKOMJERNA TM	650	18,1	640	17,7	1290	17,9
PRETILOST	471	13,1	723	20,0	1194	16,5
UKUPNO	3597	100,0	3621	100,0	7218	100,0

U tabeli 3. predstavljeni su rezultati po razredima. Posmatrajući razrede odvojeno, uočljivo je da je sa normalnom tjelesnom masom u drugom razredu je zabilježeno najviše slučajeva sa normalnom tjelesnom masom (63,7%). Kada su u pitanju najniže vrijednosti, najniži procentualni udio učenika sa normalnom tjelesnom masom je zabilježen u petom razredu, u kojem on iznosi 49,9%. Sami rezultati, predstavljeni u prethodnom tekstu, daju naslutiti da je najmanji broj učenika sa povećanom tjelesnom masom (prekomjerna tjelesna masa i pretilost) zabilježen u drugom razredu, u kojem ima vrijednost od 25,3%. Najviše vrijednosti zabilježene po spolu su kod dječaka u šestom razredu (45,5%), a kod djevojčica (37,7%) u petom razredu. Nadalje, posmatrajući ove dvije kategorije koje ukazuju na povećanu tjelesnu masu, najviša zastupljenost učenika sa prekomjernom tjelesnom težinom je zabilježena u šestom razredu, gdje ona iznosi 21,5%, dok je pretilih učenika najviše bilo u trećem razredu, ukupno 21,2%. Pored poremećaja povećane tjelesne mase i pretilosti, evidentirana je umjerena pothranjenost i pothranjenost, koja se kod ispitanika pojavljuje u procentu od 7,66% umjerena pothranjenost i 2,96% pothranjenost. Najizraženija je u prvom razredu gdje je umjerena pothranjenost evidentirana kod 8,8% ispitanika, a pothranjenost kod 3,7% ispitanika.

Tabela 3. Frekvencije i procentualne vrijednosti ITM-a ukupnog broja ispitanika

Varijabla		RAZRED								UKUPNO
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
POTHRANJENOST	Frekvencija	32	22	31	30	19	30	28	22	214
	Procent	3,7%	2,5%	3,3%	3,3%	2,2%	3,3%	3,0%	2,4%	3,0%
UMJERENA POTHRANJENOST	Frekvencija	77	76	59	66	64	67	68	76	553
	Procent	8,8%	8,6%	6,3%	7,2%	7,5%	7,3%	7,4%	8,3%	7,7%
NORMALNA TM	Frekvencija	518	564	477	502	429	460	496	521	3967
	Procent	59,2%	63,7%	51,0%	54,9%	49,9%	50,4%	53,9%	56,9%	55,0%
PREKOMJERNA TM	Frekvencija	109	109	170	163	178	196	193	172	1290
	Procent	12,5%	12,3%	18,2%	17,8%	20,7%	21,5%	21,0%	18,8%	17,9%
PRETILOST	Frekvencija	139	115	198	154	169	160	135	124	1194
	Procent	15,9%	13,0%	21,2%	16,8%	19,7%	17,5%	14,7%	13,6%	16,5%
UKUPNO	Frekvencija	875	886	935	915	859	913	920	915	7218
	Procent	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Dobijeni podaci obrađeni su i po školama koje ispitanici pohađaju (tabela 4), gdje vidimo da škola sa najmanjim procentom normalnog indeksa tjelesne mase, koji iznosi 48,6% O.Š. Blagaj, a škola sa najvećim procentom normalnog indeksa tjelesne mase koji iznosi 66,9% je O.Š. Ilići. Škola koja procentualno ima najviše učenika sa povećanim indeksom tjelesne mase i pretilih, koji iznosi 41,74% je O.Š. Blagaj, a škola sa procentualno najmanje učenika sa povećanim indeksom tjelesne mase i pretilih, koji iznosi 22,29% je O.Š. Ilići.

Tabela 4. Uhranjenost po školama izražena frekvencijama

OSNOVNA ŠKOLA	POTHRANJENOST	UMJERENA POTHRANJENOST	NORMALNA TM	PREKOMJERNA TM	PRETILOST
CDIO ROS ROSALES	11,1%	14,8%	40,7%	18,5%	14,8%
CETVRTA OSNOVNA SKOLA	2,7%	5,9%	51,4%	21,2%	18,8%
OS ANTUNA BRANKA SIMICA	2,9%	10,9%	57,1%	17,2%	11,8%
OS BARTOLA KASICA	4,1%	6,8%	61,4%	14,3%	13,3%
OS BIJELO POLJE	2,4%	6,2%	50,1%	21,8%	19,5%
OS BLAGAJ	2,8%	6,9%	48,6%	18,8%	22,9%
OS CIM	1,9%	12,0%	56,7%	17,8%	11,5%
OS DREZNICA	6,9%	7,8%	50,0%	19,8%	15,5%
OS GNOJNICE	1,7%	7,9%	50,4%	19,2%	20,9%
OS ILICI	3,6%	7,2%	66,9%	10,8%	11,4%
OS ILIJE JAKOVljeVICA	3,8%	8,8%	58,7%	16,8%	11,8%
OS IVANA GUNDULICA	3,7%	7,7%	58,6%	15,3%	14,6%
SESTA OSNOVNA SKOLA	2,5%	7,1%	54,3%	19,3%	16,8%
OS KRUSEVO	2,3%	14,0%	66,3%	8,1%	9,3%
OS MARINA DRZICA	1,9%	7,9%	55,6%	20,4%	14,4%
OS MUJAGA KOMADINA	0,4%	5,1%	55,9%	17,3%	21,3%
OS MUSTAFA EJUBOVIC-SEJH JUJO	2,8%	7,2%	49,3%	18,8%	21,9%
OS OMER MAKSUMIC	5,9%	0,0%	52,9%	17,6%	23,5%
OS PETRA BAKULE	2,9%	8,6%	56,2%	18,0%	14,3%
OS SILVIJA STRAHIMIRA KRANJCEVICA	3,2%	6,8%	55,5%	19,1%	15,4%
OS VRAPCICI	3,9%	6,4%	52,2%	16,7%	20,7%
OS ZALIK	2,3%	5,7%	51,6%	17,6%	22,7%
TRECA OSNOVNA SKOLA	2,8%	7,9%	56,9%	19,1%	13,3%
MEĐUNARODNA OSNOVNA SKOLA	4,6%	3,1%	53,8%	16,9%	21,5%
OS ZA DJECU SA POSEBNIM POTREBAMA	14,8%	7,4%	51,9%	11,1%	14,8%
UKUPNO:	3,0%	7,7%	55,0%	17,9%	16,5%

Ako poredimo rezultate sličnih istraživanja koje su sproveli Čolakhodžić i saradnici (2017) godine u cilju utvrđivanja pretilosti djece osnovnoškolskog uzrasta u Gradu Mostaru, u kojem je učestvovalo ukupno 1940 učenika prvog, trećeg, petog i sedmog razreda, od ukupnog broja učenika, obuhvaćenog ovim istraživanjem, čak 36,4% (707) ih je bilo sa

prekomjernom tjelesnom težinom i pretilo. Rezultati istraživanja Abazović i saradnici (2016) koje je provedeno u Kantonu Sarajevo, u kojem je učestvovalo ukupno 33.200 učenika, od prvog do devetog razreda, pokazuju izuzetno veliki broj djece sa povećanom tjelesnom masom. Od ukupnog broja učenika, obuhvaćenog ovim istraživanjem, čak 39,6% (13 159) ih je bilo sa povišenom tjelesnom težinom i pretilo. Također, 9,7% (144) učenika u Kantonu Sarajevo je pothranjeno, te posmatrajući odvojeno, u ovom slučaju je više pothranjenih djevojčica u odnosu na dječake, tj. 1 646 (10,1%) djevojčica je pothranjeno, dok je kod dječaka ovaj broj nešto niži, te on iznosi 1 560 (9,2%). U tabeli 5 predstavljeni su rezultati komparirani po razredima za Grad Mostar (Vuk, Čolakhodžić, Džafić, Puljić, 2025) i Kanton Sarajevo (Abazović i saradnici, 2016) po razredima. Rezultati su također predstavljeni u tri kategorije i to: pothranjenost i umjerena pothranjenost ($<N$), normalna tjelesna masa (N) i povećana tjelesna masa i pretilost ($>N$).

Tabela 5. Komparacija procentualne vrijednosti BMI-a po razredima i kategorijama za učenike osnovnih škola Grada Mostara i Kantona Sarajevo

Razred	DJEVOJČICE			DJEČACI			UKUPNO		
	$<N$	N	$>N$	$<N$	N	$>N$	$<N$	N	$>N$
Prvi MO	11,5	60,9	27,7	13,4	57,7	28,9	12,5	59,2	28,3
Prvi KS	10,7	53,7	35,6	9,9	47,7	42,4	10,3	50,7	39
Drugi MO	10,1	68,3	21,6	12,1	58,5	29,4	11,1	63,7	25,3
Drugi KS	11,3	54,1	34,6	11,6	43,3	45,1	11,5	48,5	40
Treći MO	11,4	51,2	37,4	7,8	50,8	41,3	9,6	51,0	39,4
Treći KS	10	50,5	39,5	9,2	42,1	48,7	9,5	46,2	44,2
Četvrti MO	12,2	56,5	31,3	8,8	53,2	37,9	10,5	54,9	34,6
Četvrti KS	10,1	52,3	37,6	8,7	43,7	47,6	9,4	47,9	42,7
Peti MO	9,8	51,5	38,7	9,5	48,3	42,2	9,7	49,9	40,4
Peti KS	10	51	39,1	8,3	41,7	50	9,1	46,3	44,6
Šesti MO	12,7	54,1	33,2	8,4	46,2	45,5	10,6	50,4	39,0
Šesti KS	10,3	53,4	36,3	8,7	46,3	45	9,4	49,7	40,9
Sedmi MO	10,9	56,7	32,3	10,0	51,4	38,6	10,4	53,9	35,7
Sedmi KS	10,6	55,8	33,6	8,7	49,2	42,2	9,6	52,4	38
Osmi MO	10,4	62,3	27,3	11,0	51,7	37,3	10,7	56,9	32,3
Osmi KS	10,4	57,9	31,9	8,9	52,7	38,5	9,5	55,2	35,3

Upoređujući rezultate procentualne vrijednosti indeksa tjelesne mase po razredima i kategorijama za djevojčice i dječake osnovnih škola Kantona Sarajevo i osnovnih škola Grada Mostara (Vuk, Čolakhodžić, Džafić, Puljić, 2025), dolazimo do zaključka da u Gradu Mostaru ima više djece sa manjim indeksom tjelesne mase od normalnog, a najviše u prvom razredu 12,5%, dok je u Kantonu Sarajevo taj procenat najveći u drugom razredu i iznosi 11,5%. Također, najveći procenat djece sa povećanim indeksom tjelesne mase u Kantonu Sarajevo i Gradu Mostaru je u petom razredu i iznosi 44,6% za Kanton Sarajevo i 40,4% za Grad Mostar.

Kada uzmemo u obzir sve rezultate istraživanja provedenog u Kantonu Sarajevo i Gradu Mostaru dolazimo do zaključka da su nešto povoljniji rezultati dobiveni istraživanjem u Gradu Mostaru, a da su najbliži rezultati Kantonu Sarajevo i Grada Mostara oni koji su zabilježeni u šestom razredu. Rezultati uhanjenosti do petog razreda imaju značajnijih razlika gdje su ispitanici u Gradu Mostaru sa većim procentom normalne tjelesne mase, dok se od petog razreda ta razlika značajno smanjuje i rezultati se razlikuju u 1-2 procenta.

WHO pridaje veliku pažnju ovom zdravstvenom problemu te tako u Svjetskom atlasu pretilosti iz 2022 godine navodi kako se u evropskoj regiji, predviđa da će 16,2% djece u dobi od 5-9 godina i 11,13% adolescenata u dobi od 10-19 godina biti pogođen pretilošću do 2030. godine, ukupno 21 milion djece i adolescenata u dobi od 5 do 19 godina diljem regije. Predviđa se da će šest zemalja u regiji imati više od milion djece s pretilošću 2030. godine, uključujući Tursku (3,6 miliona), Rusija (3 miliona), Njemačka (1,5 miliona), Velika Britanija (1,3 miliona), Francuska (1,3 miliona) i Italija (1,1 miliona). Prema sadašnjim trendovima, do 2035. godine više od 750 miliona djece (u dobi 5-19 godina) očekuje se da će živjeti s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilosti. Zbog visokog BMI-a ovih 750 miliona djece izloženi su većem riziku od ranih znakova neprenosivih bolesti još u djetinjstvu. Procjenjuje se da će 2035.godine zbog visokog BMI-a 68 miliona djece patiti od povišenog krvnog tlaka, da će 27 miliona živjeti s hiperglikemijom, te će 76 miliona imati nizak HDL kolesterol (Popkin, Doak, 1998). Ti simptomi kao prediktori ovih ozbiljnih bolesti su uglavnom nevidljivi, ali djeca će već ući u odraslu dob na putu za moždani udar, dijabetes i bolesti srca. Bez velikih i koordiniranih akcije, stope pretilosti ikod nas i u svijetu, nastavit će rasti, a sve će više i više ljudi umrijeti prerano od pretilosti ili jedne od bolesti koje se mogu pripisati pretilosti. Štaviše, nezarazne bolesti povezane s pretilošću koje su se nekada viđale samo kod odraslih sada postaju sve češći među djecom. Na osnovu navedenog, ali i činjenice da do sada nije postojala metodologija na osnovu koje bi se iz godine u godinu pratilo stanje, te i pratio trend razvoja pretilosti, a u skladu sa preporukama WHO-a, ovakve studije bi bilo neophodno provoditi na godišnjem nivou, te u skladu s tim, a na osnovu rezultata istih, je potrebno kreirati strategiju borbe protiv pretilosti.

ZAKLJUČAK

Pretilost postaje sve češći javnozdravstveni problem kako u svijetu, tako i u Bosni i Hercegovini, zbog drastičnog porasta njegove učestalosti. Do porasta učestalosti pretilosti dolazi ne samo kod odraslih, već i kod djece različitih uzrasta. Ovakve promjene izazivaju pažnju i zabrinutost zbog više razloga. Osim što je pojava pretilosti sama po sebi prijetnja zdravlju djece i odraslih, ona ima i negativne posljedice na psihičko zdravlje, a sa sobom donosi i značajne ekonomske posljedice. Tokom posljednjih dvadeset godina u razvijenim zemljama svijeta ove zdravstvene anomalije su se utrostručila. Njihova učestalost je sve aktualniji problem i u školskoj dobi, posebno u razvijenim zemljama, mada ovaj problem lagano ali sigurno dolazi i u nerazvijene zemlje i društva. Ovakvi rezultati ukazuju na potrebu za konstantnim istraživanjem faktora koji utječu na pojavu pretilosti i lošeg držanja tijela kod djece i adolescenata, ali i njezinih posljedica na ukupno zdravstveno stanje populacije. Najčešće istraživani uzroci su stil života, uticaj medija, naslijeđe, porodične prilike i drugi vezani riziko faktori. Značajan faktor u korekciji i prevenciji loše uhranjenosti i pretilosti treba

da budu nastavnici tjelesnog odgoja u saradnji sa roditeljima. Uzimajući u obzir rezultate dosadašnjih istraživanja, rezultate ovog istraživanja, kao i činjenicu da su prehrambene navike i bavljenje tjelesnom aktivnošću pod utjecajem okoline, možemo zaključiti da je u prevenciji i liječenju pretilosti i tjelesnih deformiteta, kamen-temeljac poticanje djece i njihove okoline da usvoje pravilne prehrambene navike i postignu preporučen nivo tjelesne aktivnosti. Za djecu od 5 do 18 godina WHO preporučuje svaki dan minimalno 60 minuta umjerene do intenzivno jake tjelesne aktivnosti. Umjerena aktivnost uključuje aktivnosti koje podižu broj otkucaja srca i uzrokuju zadihanost. U intenzivno jake aktivnosti spadaju vježbe koje tjeraju ljude na ritmične, ponavljajuće, dinamičke aktivnosti, kao što je plesanje, te sportovi poput trčanja, vožnje bicikla, plivanja, nogometa, a koji se provode u neprekidnom dovoljno dugom razdoblju, obično 20 do 30 minuta. Aktivnosti za djecu svakako bi trebale biti zabavne i prilagođene njihovoj dobi. Kako bi rezultat bio bolji, poželjno je da se uključe i roditelji, jer su oni glavni pokretači promjene načina života. Stoga je od izrazite važnosti prevencija, u vidu edukacije roditelja i odgojitelja da na vrijeme uoče probleme te da uz stručno osoblje usmjeravaju djecu ka pravilnoj ishrani i držanju tijela uz razne preventivne vježbe jačanja mišićne mase tijela te razna ortopedska pomagala kako bi spriječili daljnje uznapredovanje deformiteta i dugotrajne štetne posljedice koje ih mogu pratiti tokom cijelog života. Postavlja se pitanje, da li obrazovni sistem i 2 sata tjelesnog i zdravstvenog odgoja, koliko je trenutno u osnovnim i srednjim školama u BiH, može da odgovori svim problemima koje smo u ovom istraživanju dokazali. Sa sigurnošću tvrdimo da ne može i da u prevenciji pretilosti i deformiteta lokomotornog aparata kod djece vodeću ulogu treba da zauzmu Ministarstvo obrazovanja i škole, kroz izmjenu nastavnih planova i programa, povećanja broja časova nastave TZO-a, edukacijom i izmjenom jelovnika kod djece koja se hrane u školama i vrtićima, kao i drugim preporukama koje smo naveli u ovoj publikaciji. Normalan i zdrav rast i razvoj djece predškolske i školske dobi od presudnog je značaja za cjelokupni razvoj i zdravlje čovjeka kasnije tokom životnog vijeka.

LITERATURA

- Abazović, E., Hasanbegović, s., Kovačević, E., Okanović, I., Kazazović, E., Ademaj, Z., Lakota, R. i Mekić, A. (2016). *Pretilost djece osnovnih škola kantona Sarajevo*. Sarajevo: Ministarstvo obrazovanje, nauku i mlade.
- Ali, M. S., Kassahun, C. W. i Wubneh, C. A. (2020). *Overnutrition and Associated Factors: A Comparative Cross-Sectional Study between Government and Private Primary School Students in Gondar Town, Northwest Ethiopia*. Hindawi Journal of Nutrition and Metabolism Volume 2020, Article ID 3670895, 12 pages; <https://doi.org/10.1155/2020/3670895>
- Čolakhodžić, E., Novaković, R., Đedović, D., Popo, A., Korjenić, A., Vuk, N., Habul, Ć., Palić, A., Ademović, A. (2019). *Condition of children's obesity of elementary school children in Bosnia and Herzegovina: Case study Hercegovina-Neretva Canton*. International Journal of Fitness, Health, Physical Education & Iron Games ISSN 2349 – 722X, Vol: 6, No: 1, pg.1-13.
- Čolakhodžić, E., Vuk, N., Habul, Ć., Vujica, S., Tanović, S. (2017). *Pretilost i posturalni status djece osnovnoškolskog uzrasta u Gradu Mostaru*. Mostar: Grad Mostar i Nastavnički fakultet.
- Guinhouya B. C. (2012). *Physical activity in the prevention of childhood obesity*. Paediatric and perinatal epidemiology. 26(5), 438–447. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3016.2012.01269.x>
- Kumari, S., Shukla, S., & Acharya, S. (2022). *Childhood Obesity: Prevalence and Prevention in Modern Society*. *Cureus*, 14(11), e31640. <https://doi.org/10.7759/cureus.31640>
- Popkin BM, Doak CM. (1998). *The Obesity Epidemic is a Worldwide Phenomenon*. *Nutrition Reviews*; 56(4): 106-114.
- Ramachandran, A., Snehalatha, C., Vinitha, D. et al. (2002). *Prevalence of overweight in urban Indian adolescent school children*, *Diabetes Research and Clinical Practice*, vol. 57, no. 3, pp. 185–190.
- Vuk, N., Čolakhodžić, E., Džafić, M., Puljić, M. (2025). *Uhranjenost i posturalni status učenika osnovnih škola u Gradu Mostaru*. Mostar: JU Narodna biblioteka Mostar.

- Wabitsch, M. (2000). *Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome*. Eur J Pediatr. 2000 Sep;159 Suppl 1:S8-13.
- World Health Organization (2004). *Obesity preventing and managing the global epidemic, Report of a WHO Consultation*. World Health Organization, Geneva.
- World Health Organization (2016). *Fact Sheet No. 311*, October 11.
- World Health Organization, (2006). *Fact Sheet No 311*, September 19.
- World Health Organization (2021). *World health statistics 2021: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*.

NUTRITION OF CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE - SITUATION, TRENDS AND PREVALENCE

Ekrem Čolakhodžić

Faculty of Education, Džemal Bijedić University of Mostar

Abstract: Children's nutrition is an important indicator of their health status and plays a key role in their proper growth and development. In modern living conditions, the problem of nutritional disorders, which manifest as malnutrition on the one hand and excessive body weight and obesity on the other, is becoming more pronounced. The prevalence of these disorders has recorded a significant increase at the global and local level, which represents a serious public health challenge for modern society. The aim of this work is to analyze the state of nutrition, trends and determine the prevalence of nutritional disorders in children of primary school age worldwide, with a special emphasis on the results of research on the state of nutrition in the area of the City of Mostar. The research was conducted on a sample of 7,218 students (3,621 boys and 3,597 girls) from I to VIII grades during the 2023/2024 school year. Assessment of nutrition was performed on the basis of anthropometric measurements of body height and mass, and calculation of body mass index (BMI) according to WHO criteria. The results of the research showed that 55.0% of respondents have a normal body weight, while as many as 45.0% of children have some form of nutritional disorder. Increased body weight and obesity were recorded in 34.4% of students (17.9% overweight and 16.5% obese), with a higher prevalence observed in boys (37.7%) compared to girls (31.2%). Malnutrition and moderate malnutrition were recorded in 10.7% of respondents, more often in girls. Analysis by class indicates variations in prevalence, with increased body mass occurring most often in higher classes. The obtained results point to a serious public health problem, considering that almost every other child has a deviation from normal nutrition. Compared to earlier research and data from Sarajevo Canton, the situation in Mostar is somewhat more favorable, but still worrisome. In conclusion, the need for continuous monitoring of children's nutritional status is emphasized, as well as the implementation of preventive programs that include education about proper nutrition, increasing the level of physical activity and a multidisciplinary approach in order to preserve children's health.

Key words: nutrition, children, obesity, malnutrition, BMI, prevalence



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796-055.2-053.9

Uvodni referat

Introductory report

OTVORENI PROSTOR I ZATVORENE GODINE: TRANSFORMACIJSKI POTENCIJALI PRIRODNOG OKRUŽENJA I KOMBINIRANOG TJELESNOG VJEŽBANJA KOD STARIJIH ŽENA

Damir Sekulić

Kineziološki fakultet Split, dado@kifst.hr

Sažetak: S obzirom na kontinuirano starenje populacije, sve veća pozornost posvećuje se programima koji potiču zdravo i aktivno starenje. Tjelesna aktivnost predstavlja jedan od ključnih faktora očuvanja funkcionalnih sposobnosti i kvalitete života starijih osoba. Cilj ovog rada jest predstaviti istraživački projekt koji ispituje učinke multikomponentnog programa tjelesnog vježbanja provedenog u prirodnom okruženju na zdravstveni i funkcionalno-motorički status žena starijih od 60 godina. Program uključuje kombinaciju aerobnih vježbi, vježbi snage, ravnoteže i fleksibilnosti te se provodi u javnim parkovima kao dostupna i besplatna aktivnost za sudionice. Sudionice su podijeljene u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu, a testiranja se provode prije i nakon ciklusa vježbanja kako bi se procijenile promjene u zdravstvenim i funkcionalnim pokazateljima. Osim analize učinaka programa tjelesnog vježbanja, istraživanje ispituje i utjecaj tjelesne pismenosti, zdravstvene pismenosti te sociodemografskih faktora na rezultate intervencije. Očekuje se da će rezultati projekta pridonijeti boljem razumijevanju uloge prirodnog okruženja u promicanju tjelesne aktivnosti starijih osoba te pružiti smjernice za razvoj održivih programa aktivnog starenja u lokalnim zajednicama.

Ključne riječi: tjelesna aktivnost, aktivno starenje, starije osobe, tjelesna pismenost, javni prostor

UVOD

Starenje populacije jedan je od najznačajnijih demografskih trendova suvremenih društava. Povećanje udjela starije populacije dovodi do potrebe za razvojem intervencija koje će omogućiti očuvanje funkcionalne neovisnosti i kvalitete života starijih osoba. Redovita tjelesna aktivnost dokazano smanjuje rizik od kroničnih bolesti, poboljšava kardiovaskularno zdravlje, povećava mišićnu snagu i ravnotežu te pozitivno djeluje na mentalno zdravlje i kognitivne funkcije (Izquierdo i sur., 2021).

Posebna važnost tjelesne aktivnosti naglašena je kod starijih žena, osobito u postmenopauzalnom razdoblju kada dolazi do značajnih fizioloških promjena koje mogu utjecati na smanjenje mišićne mase, gustoće kostiju i opće funkcionalne sposobnosti. Multikomponentni programi tjelesnog vježbanja, koji uključuju kombinaciju aerobnih aktivnosti, vježbi snage, ravnoteže i fleksibilnosti, pokazali su se posebno učinkovitim u

održavanju funkcionalne sposobnosti i prevenciji padova kod starije populacije (Kim i sur., 2018).

U posljednjih nekoliko godina sve se više istražuje potencijal tjelesne aktivnosti u prirodnom okruženju, posebno u javnim parkovima i otvorenim rekreacijskim prostorima. Takvi programi omogućuju jednostavan pristup tjelesnoj aktivnosti te mogu imati dodatne psihološke i socijalne koristi za stariju populaciju (Levinger i sur., 2018; Levinger i sur., 2020). Vježbanje u prirodnom okruženju može pozitivno djelovati na motivaciju za sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti, ali i potaknuti socijalnu interakciju među sudionicima.

Nedavna istraživanja provedena u jugoistočnoj Europi također su analizirala faktore povezane s razinom tjelesne aktivnosti starijih osoba. Rezultati pokazuju da su zdravstveni status, obrazovanje i socijalni kontekst značajni prediktori tjelesne aktivnosti u starijoj populaciji (Obradović Salčin i sur., 2024). Ovi rezultati dodatno naglašavaju potrebu za razvojem dostupnih i održivih programa tjelesne aktivnosti u zajednici. U ovom radu predstavljen je jedan specifičan istraživački projekt koji je financiran od strane EU (financiran iz izvora 581 – Mehanizam za oporavak i otpornost). Naziv projekta u originalu je zapravo isti kao i naslov ovog rada i glasi „Otvoreni prostor i zatvorene godine: transformacijski potencijali prirodnog okruženja i kombiniranog tjelesnog vježbanja kod starijih žena“

CILJEVI PROJEKTA

Glavni cilj projekta jest procijeniti učinkovitost multikomponentnog programa tjelesnog vježbanja provedenog u prirodnom okruženju na zdravstveni i funkcionalno-motorički status žena starijih od 60 godina. Ovaj cilj je jasan sam po sebi jer su takva istraživanja jedan od osnovnih istraživačkih oblika u kineziologiji (istraživanje transformacijskih efekata vježbanja).

Uz glavni cilj definirani su i sekundarni ciljevi, koji uključuju analizu utjecaja tjelesne pismenosti, zdravstvene pismenosti te sociodemografskih faktora na promjene u funkcionalnom i zdravstvenom statusu sudionica programa. Ovi ciljevi relativno su specifični, a baziraju se na informacijama iz novijih istraživanja koja naglašavaju važnost zdravstvene i tjelesne pismenosti kao važnih determinanti sudjelovanja u tjelesnoj aktivnosti i zdravog načina života (Kesić i sur., 2022; Gilić i sur., 2025).

UKRATKO O METODAMA ISTRAŽIVANJA

U projektu i istraživanju sudjeluju žene starije od 60 godina koje zadovoljavaju kriterije uključivanja i čiji zdravstveni status omogućuje sudjelovanje u programu tjelesne aktivnosti. Sudionice su podijeljene u eksperimentalnu i kontrolnu grupu. Eksperimentalna grupa sudjeluje u programu tjelesnog vježbanja, dok kontrolna grupa ne sudjeluje u intervenciji.

Program vježbanja uključuje kombinaciju aerobnih aktivnosti, vježbi snage, ravnoteže i fleksibilnosti. Aktivnosti se provode dva do tri puta tjedno tijekom organiziranih ciklusa treninga. Program se provodi u javnim parkovima i otvorenim prostorima, čime se omogućuje provođenje tjelesne aktivnosti u prirodnom okruženju uz minimalne infrastrukturne zahtjeve.

Za procjenu efekata intervencije analiziraju se različiti pokazatelji zdravstvenog i funkcionalno-motoričkog statusa sudionica. Testiranja se provode prije i nakon svakog ciklusa programa kako bi se procijenile promjene u analiziranim varijablama.

DRUŠTVENI ZNAČAJ I PRIMJENJIVOST

Kod pripreme ovakvih projekata važno je naglasiti efekte koji se ne tiču samih istraživačkih ciljeva. U tom smislu, ovaj projekt doista ima evidentan društveni značaj. Naime, programi tjelesne aktivnosti u javnim prostorima imaju značajan potencijal za promicanje aktivnog starenja. Istraživanja pokazuju da vježbanje u parkovima i otvorenim rekreacijskim prostorima može poboljšati fizičko zdravlje, povećati razinu tjelesne aktivnosti i potaknuti socijalnu interakciju među starijim osobama (Ng i sur., 2020). Jedna od ključnih prednosti ovakvih programa jest njihova dostupnost i niska cijena provedbe, što omogućuje njihovu primjenu u različitim lokalnim zajednicama. Konkretno, u ovom istraživanju to daje mogućnost da vježbanje bude praktički besplatno. Osim zdravstvenih koristi, programi ovog tipa doprinose aktiviranju javnih prostora i potiču razvoj inkluzivnog društvenog okruženja koje podržava zdrav način života.

ZAKLJUČAK

Mišljenja smo da projekt „Otvoreni prostor i zatvorene godine“ predstavlja primjer istraživanja koje integrira znanstveni i društveni pristup promicanju zdravlja starijih osoba. Dodatno, razvoj i evaluacija multikomponentnog programa tjelesnog vježbanja u prirodnom okruženju omogućuje bolje razumijevanje uloge javnih prostora u poticanju tjelesne aktivnosti starijih osoba.

Konačno, očekuje se da će rezultati projekta pridonijeti razvoju učinkovitih i održivih programa aktivnog starenja te poslužiti kao model za implementaciju sličnih inicijativa u drugim lokalnim zajednicama.

Ono što bi svakako htjeli naglasiti je to da je istraživački tim otvoren za sve vidove suradnje te pozivamo sve koji su zainteresirani da nas kontaktiraju.

LITERATURA

- Gilić, B., Sekulić, D., Munoz, M. M., Jaunig, J., & Carl, J. (2025). Translation, cultural adaptation, and psychometric properties of the Perceived Physical Literacy Questionnaire (PPLQ) for adults in Southeastern Europe. *Journal of Public Health*.
- Izquierdo, M., Merchant, R., Morley, J. E., i sur. (2021). International exercise recommendations in older adults (ICFSR): Expert consensus guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25(7), 824–853.
- Kesić, M. G., Savičević, A. J., Perić, M., Gilić, B., & Zenić, N. (2022). Specificity of the associations between indices of cardiovascular health with health literacy and physical literacy. *Medicina*, 58(10), 1316.
- Kim, D. I., Lee, D. H., Hong, S., Jo, S., & Won, Y. (2018). Combined aerobic and resistance exercise using outdoor exercise machines improves fitness in the elderly: A pilot randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*.
- Levinger, P., Sales, M., & Polman, R. (2018). Outdoor physical activity for older people: The senior exercise park: Current research, challenges and future directions. *Health Promotion Journal of Australia*.
- Levinger, P., Panisset, M., Dunn, J., Haines, T., & Dow, B. (2020). Exercise interveNtion outdoor Project in the cOmmunitY for older people – results from the ENJOY seniors exercise park project. *BMC Geriatrics*.
- Ng, Y. L., Hill, K. D., & Levinger, P. (2020). Effectiveness of outdoor exercise parks on health outcomes in older adults: A systematic review. *Journal of Aging and Physical Activity*.
- Obradović Salčin, L., Ostojic, D., Ostojic, L., Gilic, B., Geets-Kesić, M., Uzicanin, E., & Sekulić, D. (2024). Exploring factors associated with physical activity in the elderly: A cross-sectional study during the COVID-19 pandemic. *Behavioral Sciences*, 14(1), 62.

OPEN SPACES AND LATER YEARS: TRANSFORMATIONAL POTENTIAL OF NATURAL ENVIRONMENTS AND COMBINED PHYSICAL EXERCISE IN OLDER WOMEN

Abstract: *Given the continuous aging of the population, increasing attention is being devoted to programs that promote healthy and active aging. Physical activity represents one of the key factors in maintaining functional abilities and quality of life in older adults. The aim of this paper is to present a research project that examines the effects of a multicomponent physical exercise program conducted in a natural environment on the health and functional-motor status of women over the age of 60. The program includes a combination of aerobic exercises, strength training, balance exercises, and flexibility exercises, and is implemented in public parks as an accessible and free activity for participants. The participants are randomized into experimental and control group, and testing is conducted before and after exercise cycles in order to assess changes in health and functional indicators. In addition, the study also examines the influence of physical literacy, health literacy, and sociodemographic factors on the outcomes of the intervention. The results of the project are expected to contribute to a better understanding of the role of natural environments in promoting physical activity among older adults and to provide guidelines for the development of sustainable active-aging programs in local communities.*

Key words: *physical activity, active aging, older adults, physical literacy, public space*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 338.48:796(497.11)

Uvodni referat

Introductory report

INTEGRATION OF ACTIVE MOBILITY IN SPORTS TOURISM: GOOD PRACTICES IN SERBIA

Radenko M. Matić

Faculty of Sports and Physical Education, University of Novi Sad, Serbia

Abstract: Sports tourism, as an important branch of tourism, is experiencing a growing expansion globally. On the path of its development, the concepts of sustainability and active mobility are increasingly integrated. It is noticeable that these elements are increasingly present in the managing of sports, recreational and tourist activities. Accordingly, the goal of this paper is to analyze some examples of good practices of sustainable sports tourism at the territory of Serbia that contain an element of active tourism. The selected examples of good practice were analyzed through the prepared standardized form of good practices, in order to enable their adequate comparison. Three good practices were included: Tour de Fruška, EuroVelo 6 Danube Bicycle Route in Serbia, and Kula Regatta. The comparative analysis showed that there is great potential in the analyzed sports tourism practices that can serve as good models for the further development of related sport tourism offers. The involvement of all important stakeholders, from tourism organizations to higher education institutions, is noticeable. Better monitoring of active tourism practices, as well as awareness of the multiple effects of their implementation, could provide even stronger momentum in the development of this type of tourism in Serbia.

Keywords: active mobility, active tourism, sustainability, Serbia, cycling, kayaking.

INTRODUCTION

The concept of active mobility primarily represents a framework associated with the fields of transportation and urban planning. However, in recent years, it has become increasingly evident that these concepts are more and more connected with activities and offerings in the areas of sport, recreation, and sports tourism (Reimers & Demetriou, 2024). Such concepts of active tourism are based on the direct connection between physical activity and the natural environment, which is essential for the complete active experience of visitors, rather than passive time dedicated to rest and relaxation. Activities such as cycling, walking or hiking, and kayaking enable tourists to explore the destination in a unique way while having a moderate impact on the environment. Engaging in these activities creates a “sense of belonging to a specific sports subculture” (Morfoulaki et al., 2023, p. 4).

As a branch of tourism, sports tourism refers to travel motivated by participation in sports activities. It is considered strategically important in strategies for revitalizing rural economies (Raso & Cherubini, 2024). In addition to economic contributions and improvements in quality of life (You et al., 2024), sports tourism initiatives can provide opportunities for local residents to participate in planning and decision-making processes (González-García et al., 2022). Nevertheless, some authors also point out certain negative

consequences, such as the direct link between tourist demand and the cost of living for residents (Woo et al., 2018).

Selected good practices of sustainable sports tourism offer the possibility of a comparative analysis of the effectiveness of converting public policies into practical outcomes in the offerings of active sports tourism in Serbia. The aim of the paper is to compare and present the social, economic, demographic, and ecological impacts of good practices in sports tourism in Serbia, and potential for transfer in other similar regions and environments.

METHODS

The sample of good practices included three sustainable good practices that have been verified on the territory of Serbia: the EuroVelo 6 Danube Bicycle Route in Serbia, Tour de Fruška, and the Kula regatta. The evaluation process of these good practices was carried out through the analysis of available information from relevant sources (for the EuroVelo 6 Danube bicycle route in Serbia) or through direct communication with the event organizers.

All three practices share the following features: active mobility, provide good models of ecotourism offerings and sustainability, and ultimately contribute to the development of the local economy. Accordingly, the characteristics of the good practices analyzed included location, type of active mobility, number of participants and spectators, stakeholders, and objectives. The criteria guiding this study were that sustainable sports tourism practices had undergone evaluation by Interreg Europe evaluators through the following steps: 1) completion of the good practice form using the methodology developed for their collection, and 2) internal evaluations by project teams from the six partner countries, followed by submission, and 3) evaluation by the Interreg Europe program evaluators.

RESULTS

This section presents the relevant information that characterizes the analyzed good practices: Tour de Fruška, EuroVelo 6 Danube Bicycle Route in Serbia, and the Kula Regatta. Tour de Fruška is a sports-recreational event, or a sports product, that combines sport, economy, tourism, and ecology. The sports aspect refers to offering a visual and sporting experience to all nature lovers, people who lead a healthy lifestyle, and those who enjoy cycling and sports. It is a multi-day event focused on cycling, nature, and culture. One of the main objectives of this sports tourism product is the promotion and cultivation of a healthy and active lifestyle. The economic aspect of the event relies on the Night Bazaar, which serves as an important platform for local entrepreneurs and producers. Thus, participants and visitors have the opportunity to sample exclusively the offerings from various parts of Vojvodina, thereby making a significant contribution to the local economy.

Furthermore, the tourism aspect of this event is reflected in the presentation of cultural programs by the Tourist Organizations of Novi Sad and Vojvodina, as the most important destination brand management organizations in the Vojvodina region. Finally, the ecological aspect is realized through the organization of a plogging race, as part of the organizers' and participants' social responsibility, which raises and nurtures awareness of the importance of environmental protection.

As can be seen from Table 1, the diversity of the program makes Tour de Fruška accessible to everyone. The rich schedule of competitions covers all age groups, fitness levels,

and types of cycling. The presence of the E-MTB category reflects a modern approach and enables the participation of cyclists of all physical abilities, making the event truly inclusive.

Table 1. Tour de Fruška - types of races

Discipline	Distance/Format	Note
MTB Marathon	15/39 /59 km	+ E-MTB category
Trail race	7/15/21 km	Walking and running track
Eliminator	665 m	Knockout format
Road promotional drive	48 km	For the general public
Gas Gas kids race	Very short distances	Free for the youngest

The overall organization at its current level requires 15 sponsors and 30 partners, with the support of approximately 100 volunteers and over 100 exhibitors. The success of several editions of this event is evidenced by its recognition through the “The Best of Vojvodina” award and the participation of 10,000 attendees in the all organized editions.

In order to generate significant interest in this sports-recreational event, the organizers conduct year-round promotion through workshops with children. First, they implement the project “Cycling to School,” which involves both theoretical and practical instruction on how to safely ride a bicycle from home to school, familiarization with traffic signs, and basic knowledge about the bicycle as a means of transport. At the same time, another project focuses on learning about vegetables and fruit. In cooperation with primary schools, the organizers of the sports event enable children to visit local producers, learn about the cultivation of fruits and vegetables, and participate in harvesting and food preparation.

EuroVelo 6 Danube Bicycle Route in Serbia is part of the European-cycling network that connects the Atlantic Ocean and the Black Sea. Through Serbia, this section of the route spans a total of 667 km, stretching from Bački Breg to Negotin. Along the entire route, cyclists pass through the following towns: Bačka Palanka, Novi Sad, Belgrade, Smederevo, Golubac, Donji Milanovac, Kladovo, and Negotin. This offers an exceptional opportunity to connect natural beauty, cultural heritage, and local communities (Interreg Europe, 2025b).

EuroVelo 6 Danube Bicycle Route in Serbia represents an excellent example of good practice that successfully combines active mobility, environmental protection, rural development, cultural promotion, cross-border cooperation, and the revitalization of rural and underdeveloped river regions. As such, it plays a significant role in promoting low-impact travel, revitalizing underdeveloped areas, and supporting Serbia’s alignment with the EU’s green transition goals. At the same time, it greatly contributes to increasing the international visibility of Serbia’s natural and cultural heritage, while stimulating cross-border cooperation and local economic growth.

The idea behind the route represents a response to the challenge of insufficient tourist valorization of rural and border areas, as well as the relatively low recognition of Serbia as a cycling tourism destination. Consequently, the development of this initiative has enabled the improvement of infrastructure for active tourism and non-motorized travel, while increasing the share of the local economy in tourism. The positive outcome of the entire project has been a significant increase in the international visibility of Serbia’s natural and cultural heritage.

Adaptation to different preferences in this sustainable sports tourism practice has been achieved through the differentiation of three distinct routes: the Red, Purple, and Green routes. Depending on their preferences and level of physical ability, participants can choose one of the routes or combine them.

The Red route is intended for those who wish to explore some of the most peaceful and beautiful landscapes along the Danube. It is designed for those who enjoy mixing zones of urban life with nature reserves, riverbanks, and fields. The Purple route is aimed at those who like to deviate from the main path and enjoy picturesque landscapes. Finally, the Green route uses fully paved roads along its entire length and is therefore suitable for cycling regardless of weather conditions.

The operational and maintenance costs of this route are shared among municipalities, destination brand management organizations, local tourist organizations, and micro-projects financed by the EU (Figure 1).

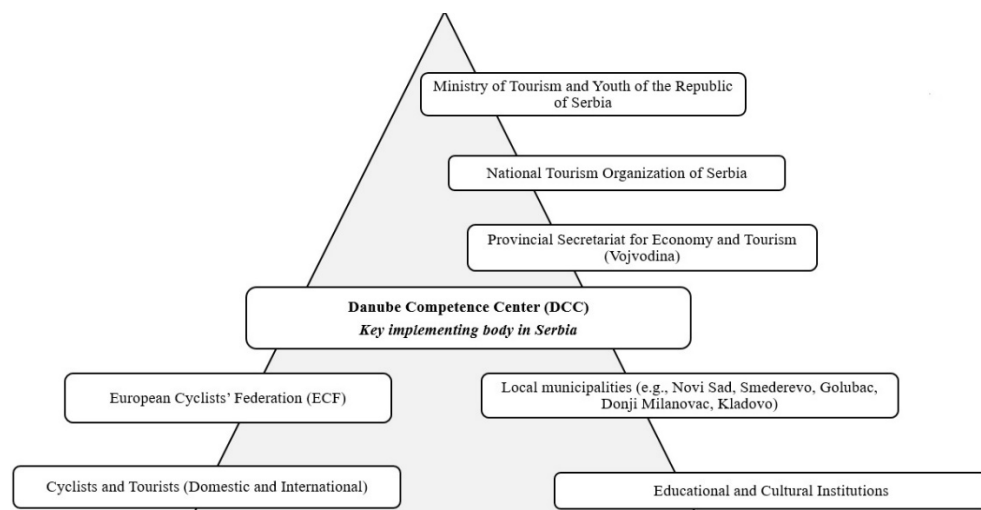


Figure 1. Key actors involved in the maintenance and operation of the EuroVelo 6 route in Serbia

The Kula Regatta is a multi-day event held on the Great Bačka Canal that includes rowing, camping, an open-air cinema, and cultural workshops. The event promotes: 1) a healthy lifestyle, outdoor learning, and environmental care, 2) a focus on children, students, and the local community, and 3) the integration of sport, tourism, and ecological awareness.

The key activities carried out as part of the Kula Regatta are: one- or two-day rowing on the Great Bačka Canal, camping in nature, an open-air cinema with projections overlooking the water, and social events featuring music and competitions (for example: bridge jumping, and tug-of-war with boats).

Accordingly, it is evident that this rowing and kayaking regatta activates underutilized water resources and successfully integrates sport, culture, and ecology. In addition, it encourages nature-based initiatives led by young people, promotes ecotourism and underused waterways, and engages the community through sport, culture, and education.

The key stakeholders and actors of this good practice are: sports clubs of the Municipality of Kula, environmental associations of the Municipality of Kula, the Faculty of Sport and Physical Education in Novi Sad, „Vode Vojvodine“, the Provincial Institute for Nature Conservation, and the Youth Association “VIDRE”. The event’s budget represents a good mix of public funds from the Municipality of Kula and the Tourist Organization of the Municipality of Kula, ten sponsors, and the organizer’s own resources. For the realization of this idea, twenty volunteers are required for logistics and guiding participants and visitors.

A comparative analysis of selected good practices of sustainable sports tourism in Serbia is presented in Table 2.

Table 2. *Comparative analysis of good practices of sustainable sports tourism in Serbia (N=3)*

Characteristics	Tour de Fruška	EuroVelo 6 Danube Bicycle Route in Serbia	Kula Regatta
Location	Fruška Gora, Autonomous Province of Vojvodina	Danube Corridor (from the Hungarian border to Đerdap)	Great Bačka Canal, Municipality of Kula, Vojvodina
Type of Active Mobility	Cycling (road race + recreation)	Cycling (long-distance cycle tourism)	Rowing / Kayaking / Boating
Type of Event / Practice	Annual multi-day sports-tourism festival with races	Developed European cycling route (infrastructure + services)	Annual multi-day regatta, camping, and cultural program
Main Objectives	Promotion of healthy lifestyle, local economy, sustainable tourism, and ecological awareness	Development of cycle tourism, extension of tourist stays, support for small businesses along the Danube	Activation of water resources, ecological awareness, integration of sport, culture, and local development
Key Activities	Cycling races, plogging, exhibition of local products	Route marking, development of bike-friendly accommodation and services, route promotion	Rowing/kayaking races, camping, canal clean-up, open-air cinema
Number of Participants / Visitors	Over 10,000 visitors (across 4 previous editions); over 100 exhibitors	Over 20,000 international cyclists per year; increase in overnight stays in key locations	Over 400 participants + over 2,000 spectators annually
Economic Impact	Activation of over 50 companies and local producers; support for small businesses and tourism	Growth in accommodation capacities and revenues of local businesses; longer tourist stays; development of bike-friendly services	Increased tourist activity in the municipality; support for the local economy through camping and related services

Ecological and Social Impact	Plogging, recycling, children's education, promotion of sustainable transport	Reduction of emissions through cycle tourism; promotion of natural and cultural values of the Danube	Canal and riverbank clean-up (volunteer); raising ecological awareness among children and youth
Budget	Approx. 150,000 € (main sponsor: Provincial Government of Vojvodina + 15 sponsors)	Combined financing (EU projects, national, and local)	21,186 € (Municipality of Kula, Tourist Organization + 10 sponsors)
Key Stakeholders	Provincial Government of Vojvodina, local Tourist Organizations, media, over 45 partners	National and local tourism authorities, Ciklonaut, EU projects, bike-friendly operators	Youth Association "VIDRE", Municipality of Kula, TO Kula, FSPE UNS, volunteers
Frequency	Annual	Continuous route (used year-round, with seasonal peak)	Annual
Strengths in the Context of the Topic	Integration of sports competition with tourism and local economy in one place	Systematic infrastructure enabling mass cycle tourism and longer stays	Innovative activation of underutilized water resources through sport and ecology

Source: own processing based on Interreg Europe good practices (2025)

DISCUSSION

This study focused on examples of sustainable sports tourism practices in Serbia, with an emphasis on the integration of active mobility into sports-recreational and tourism offerings. The comparative analysis of good practices highlighted positive examples of good alignment with the public legislation of the Republic of Serbia. A particularly important aspect of this alignment was the design and implementation of policies for the promotion of sustainable tourism.

The Development Plan of the Autonomous Province of Vojvodina (2023–2030) in the field of sustainable tourism introduces three important measures: 1) Development of accessible and green tourism infrastructure in Vojvodina, 2) Support for the creation and promotion of sustainable tourism offerings (products), and 3) Establishment of the smart tourism concept – improvement of human resources, management, and digitalization in tourism (Assembly of the Autonomous Province of Vojvodina, 2023). The same plan also emphasizes: 1) the design and implementation of policies for the promotion of sustainable tourism, and 2) the development and application of tools for monitoring the impact of sustainable tourism development (Assembly of the Autonomous Province of Vojvodina, 2023). Accordingly, all three practices are clearly integrated into the plans for the economic, social, and ecological development of territorial rural or urban units in the Republic of Serbia.

From an analytical perspective, all the practices have broad potential for learning and are transferable to other similar areas. Tour de Fruška, as a sports-recreational event, represents

an excellent model for raising awareness of the importance and protection of a specific region, while simultaneously promoting the tourist, cultural, and economic potential of the area (Interreg Europe, 2025a). By gathering a significant number of entrepreneurs and producers from all over Vojvodina at the Euro Zone and the Night Bazaar, many visitors have the opportunity to taste, experience, and purchase unique products from different parts of Vojvodina (Matić et al., 2025). The cultural offering is reflected in the promotion of cultural events and the presentation of local heritage and tradition, while the promotion of tourism highlights the natural beauty and attractions of the region.

The Danube Bicycle Route, as an idea, has enabled numerous benefits for the development of tourism potential and infrastructure. Due to investments in the development of this initiative, a significant increase in tourist traffic has been achieved. According to reports, it is estimated that over 20,000 international cyclists use sections of EuroVelo 6 (EV6) in Serbia annually (Interreg Europe, 2025b).

In addition, some small businesses (hosts of accommodation and local producers) have recorded a 35% increase in seasonal revenues due to the enhanced potential of cycling tourism. For example, Donji Milanovac has increased the average number of overnight stays per cyclist from 1.2 to 2.3 (Interreg Europe, 2025b).

In contrast, Sombor and Apatin have developed camping facilities and offerings tailored specifically for cyclists. Finally, in terms of infrastructure development, success is measured by more than 400 km of marked and upgraded cycling paths (including signage, bicycle stations, and rest areas), and over 40 accommodation facilities and restaurants have been certified as cyclist-friendly.

Based on the information presented, it is clear that there is enormous potential for learning from or transferring this sustainable sports tourism practice. This approach is relevant for many regions along rivers, in rural or suburban areas, or near historical and natural sites. It represents an excellent model of how sustainable mobility, rural development, and ecotourism can be combined in a low-cost, high-impact model. It offers a strong opportunity to revitalize underdeveloped areas, enhance cross-border tourism cooperation, and promote non-motorized travel (which is aligned with EU policies in the areas of climate, health, and mobility).

Finally, the success of the Kula Regatta is evidenced by more than 200 participants and over 2,000 spectators annually, as well as by volunteer-led clean-up actions of the canal and its banks. The effects of the event extend beyond its duration, manifesting in increased kayaking and boating activities afterward, along with significant coverage in social and national media (Interreg Europe, 2026). Overall, this practice serves as strong municipal support and is well integrated into the development strategy of Kula, making a significant contribution to tourism and raising ecological awareness among citizens. This practice has strong transfer potential and can be easily adapted to any canal or river region.

As a limitation of this study, the lack of interviews with relevant stakeholders stands out, as the research relied solely on secondary data. Therefore, future studies should include both primary and secondary sources. Future research should also connect its findings with the results and literature related to similar European practices, such as the Danube Route in Austria or Germany.

Conflict of Interest The author declares no conflict of interest.

Acknowledgements This research is part of the Interreg Europe DEPART project – Support for the Development of Sustainable Sports Tourism in Europe (registration number 02C0622), which focuses on the development of sustainable sports tourism and highlights the advantages of six participating regions: Finland, Romania, Belgium, Lithuania, Greece, and Serbia.

REFERENCES

- Assembly of the Autonomous Province of Vojvodina. (2023). Development plan of the Autonomous Province of Vojvodina 2023–2030. <https://rav.org.rs/wp-content/uploads/2024/10/Development-Plan-of-APV-2030.pdf>
- González-García, R. J., Martínez-Rico, G., Bañuls-Lapuerta, F., & Calabuig, F. (2022). Residents' perception of the impact of sports tourism on sustainable social development. *Sustainability*, 14(3), 1232. <https://doi.org/10.3390/su14031232>
- Interreg Europe. (2025a). Tour de Fruška. <https://www.interregeurope.eu/good-practices/tour-de-fruska>
- Interreg Europe. (2025b). EuroVelo 6 Danube Bicycle Route in Serbia. <https://www.interregeurope.eu/good-practices/eurovelo-6-danube-bicycle-route-in-serbia>
- Interreg Europe. (2026, March 17). Kula Regatta. <https://www.interregeurope.eu/good-practices/kula-regatta>
- Matić, R., Milovanović, I., Banjac, B., Drid, P., Maksimović, N., & Alexandris, K. (2025). The current point of view: Sustainable sports tourism in Vojvodina. *Exercise and Quality of Life*, 18(1). <https://doi.org/10.31382/20260601>
- Morfoulaki, M., Myrovali, G., Kotoula, K.-M., Karagiorgos, T., & Alexandris, K. (2023). Sport Tourism as Driving Force for Destinations' Sustainability. *Sustainability*, 15(3), 2445. <https://doi.org/10.3390/su15032445>
- Raso, G., & Cherubini, D. (2024). The sport tourism and regional economic development: A systematic review. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.55860/JKWX7277>
- Reimers, A. K., & Demetriou, Y. (2024). Active mobility - (also) a topic for sport science? *German Journal of Exercise and Sport Research*, 54(1), 116-120. <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00936-0>
- You, M. (2024). Impact, challenges, and recommendations of sports tourism on rural revitalization in China. *Journal of Resources and Ecology*, 15(6), 1558–1568. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2024.06.013>
- Woo, E., Uysal, M. & Sirgy, M. J. (2018). Tourism impact and stakeholders' quality of life. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 42(2), 260-286.

INTEGRACIJA AKTIVNE MOBILNOSTI U SPORTSKI TURIZAM: DOBRE PRAKSE U SRBIJI

Radenko M. Matić

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Abstrakt: Sportski turizam, kao važna grana turizma, doživljava sve veću ekspanziju na globalnom nivou. Na putu svog razvoja, koncepti održivosti i aktivne mobilnosti se sve više integrišu. Primetno je da su ovi elementi sve više prisutni u upravljanju sportskim, rekreativnim i turističkim aktivnostima. Shodno tome, cilj ovog rada je da se analiziraju neki primeri dobre prakse održivog sportskog turizma na teritoriji Srbije koji sadrže element aktivnog turizma. Odabrani primeri dobre prakse analizirani su kroz pripremljeni standardizovani obrazac dobre prakse, kako bi se omogućilo njihovo adekvatno poređenje. Uključene su tri dobre prakse: Tour de Fruška, Dunavska biciklistička ruta EuroVelo 6 u Srbiji i Kulska regata. Komparativna analiza je pokazala da postoji

veliki potencijal u analiziranim praksama sportskog turizma koje mogu poslužiti kao dobri modeli za dalji razvoj srodnih sportsko-turističkih ponuda. Primetno je uključivanje svih važnih zainteresovanih strana, od turističkih organizacija do visokoškolskih ustanova. Bolje praćenje praksi aktivnog turizma, kao i svest o višestrukim efektima njihove primene, mogli bi da obezbede još snažniji zamah u razvoju ove turističke grane u Srbiji.



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 797.215:626.025

Originalni naučni rad

Original scientific paper

FAKTORI MOTIVACIJE ZA REKREACIJSKO RONJENJE SA BOCAMA

Aldvin Torlaković

Olimpijski bazen Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Sportska rekreacija je slobodno izabrana, individualna ili organizirana aktivnost, koja sredstvima fizičkog vježbanja omogućava ljudima aktivan odmor, zdravu zabavu i razonodu. Kada govorimo o tome zašto i koji ljudi dolaze na rekreaciju te kako i koliko se bave pojedinim rekreacijskim aktivnostima, dolazimo do pitanja šta ih to zapravo motivira. Cilj ovog istraživanja bio je analizirati razloge motivacije za rekreacijsko ronjenje sa bocama (Scuba diving), globalno i prema spolnim karakteristikama. Na uzorku od 80 punoljetnih ispitanika oba spola (35 ženskih i 45 muška ispitanika), izvršeno je istraživanje o razlozima motivacije za učešće u aktivnostima rekreacijskog ronjenja sa bocama. Podaci su prikupljeni primjenom upitnika The Motives for Physical Activity Measure – Revised, MPAM-R (Ryan, Frederick, Lepes, Rubio i Sheldon, 1997). Kao što se u dobijenim rezultatima vidi, emocije imaju iznimno važnu ulogu koja motivira osobu za ovaj vid aktivnosti. Muški ispitanici imaju drugačiji pogled motivacije za rekreacijsko ronjenje u odnosu na ženske. Također, iskusne ronioce mnogo više motivira ronjenje zbog uživanja u morskim dubinama u odnosu na početnike i neiskusne.

Ključne riječi: ispitanici, motivacija, rekreacijsko ronjenje, T test

UVOD

Kada se govori o sportskoj rekreaciji uglavnom se misli na aktivnosti kojima se osoba bavi u slobodno vrijeme te se zbog toga osjeća zadovoljno. Koristeći rekreacijske aktivnosti umjerenog intenziteta čovjek nastoji poboljšati svoje zdravstveno stanje i kvalitetu života. U principu, sportska rekreacija ima za cilj da se primjenom nekog od modela tjelesnih aktivnosti zadovolje ljudske potrebe svih životnih dobi, različitih mogućnosti, sposobnosti i potreba (Jakšić, 2019). Za razliku od tradicionalnog bavljenja sportom, koji predstavlja specijaliziranu, visoko utreniranu djelatnost usmjerenu na takmičenje, rekreativno bavljenje sportom je specifično usmjerena aktivnost motivirana najčešće potrebom za očuvanjem fizičke kondicije i vitalnosti, odnosno željom za očuvanjem zdravlja (Drenovac, 2007). Neki autori smatraju da rekreacija predstavlja sponu između razonode i zabave, razbibrige i dokolice (Đorđević, 2010), a njen osnovni cilj jeste omogućiti optimalne uslove i mogućnosti savremenom čovjeku da kroz raznovrsne sportsko-rekreacijske aktivnosti zadovoljava svoju bio-psiho-sociološku potrebu za kretanjem i igrom, da sadržajnije, korisnije i kreativnije provodi slobodno vrijeme te da čuva i unapređuje svoje zdravlje i održava životni i radni optimizam (Šoš, 2004). Može se reći da je sportska rekreacija slobodno izabrana, individualna ili organizirana društvena djelatnost, koja sredstvima fizičkog vježbanja omogućava ljudima aktivan odmor i zdravu

zabavu i razonodu, koja im pomaže održati dobro zdravlje, fizičku i radnu kondiciju i ispoljiti svoje stvaralaštvo, koje im je specijaliziranim radom u velikoj mjeri uskraćeno. Kao što se vidi, postoji više definicija, te se postavlja pitanje šta to motivira osobu da izabere neku rekreacijsku aktivnost koja je čini zadovoljnom. Kada govorimo o tome zašto i koji ljudi dolaze na rekreaciju te kako i koliko se bave pojedinim rekreacijskim aktivnostima, dolazimo do pitanja šta ih to zapravo motivira. Motivacija je psihički proces koji pokreće organizam na aktivnost, usmjerava aktivnost u određenom pravcu i regulira intenzitet i vrijeme trajanja aktivnosti (Šimunić i sar. 2011). Također, motivacija se definira kao unutarnji i/ili vanjski utjecaj zadužen za aktivaciju, usmjeravanje, intenzitet i održavanje nekog ponašanja. Najvažniji doprinos našem razumijevanju odnosa između unutarnje (intrinzične) i vanjske (ekstrinzične) motivacije dolazi iz teorije kognitivne procjene (Ryan i sar. 1997). Prema teoriji kognitivne evaluacije (Deci i sar. 1995), da bi pojedinac bio motiviran za neku aktivnost, u njegovoj motivacijskoj strukturi trebali bi prevladavati intrinzični razlozi. Drugim riječima, u toj aktivnosti treba uživati i doživljavati je zanimljivom, a da bi to bilo moguće ona treba biti optimalno izazovna, treba omogućiti doživljaj kompetentnosti te osoba treba imati osjećaj internalne kontrole, od odabira aktivnosti, do kontrole nad situacijom što proizlazi iz osnovne ljudske potrebe za autonomijom (Deci i sar. 1985). Shodno spomenutom, cilj ovog istraživanja bio je analizirati razloge motivacije za rekreacijsko ronjenje sa bocama (Scuba diving), globalno i prema spolnim karakteristikama.

METODE

Na uzorku od 80 punoljetnih ispitanika oba spola (35 ženskih i 45 muška ispitanika), izvršeno je istraživanje o razlozima motivacije za učešće u aktivnostima rekreacijskog ronjenja sa bocama. Podaci su prikupljeni primjenom upitnika The Motives for Physical Activity Measure – Revised, MPAM-R (Ryan, Frederick, Lepes, Rubio i Sheldon, 1997). Cilj istraživanja bio je utvrditi stepen izraženosti i uporediti izraženost faktora motivacije kod odraslih osoba za rekreacijsko ronjenje sa bocama (Scuba Diving). Analizirano je pet faktora motivacije (5 varijabli) koje se odnose na: ronjenje zbog izazova i uživanja (UZIV), ronjenje zbog poboljšanja sposobnosti (SPOS), ronjenje zbog tjelesnog izgleda (IZGL), ronjenje zbog fizičke kondicije (KOND) i ronjenje zbog druženja s prijateljima (DRUS). Rezultati analize metrijskih karakteristika upitnika obrađeni su t-testovima za zavisne i nezavisne uzorke, kao i kanoničkom analizom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati deskriptivne statistike u provedenom istraživanja (tabela 1) pokazuju da su najveći motivacijski faktor za rekreacijsko ronjenje rangiran kao: 1. uživanje (UZIV); 2. sposobnosti (SPOS); 3. druženje (DRUS); 4. kondicija (KOND); 5. izgled (IZGL). Dakle, uživanje u podvotnim aktivnostima tokom ronjenja sa bocama je vodeći motivirajući faktor za sve ispitanike. Ovo je veoma interesantan podatak jer u većini sportsko-rekreacijskih aktivnosti kada se nešto dogodi može se stati, sjesti, odmoriti se i slično. Međutim pod vodenom to je mnogo kompliciranije. Tokom ronjenja ne smije se brzo izaći na površinu. Potrebno je dobro poznavati zakone fizike koji djeluju na ljudski organizam u takvim uslovima. Upravo zbog tih rizika ronjenje se uvrštava u jednu od najopasnijih i najekstremnijih rekreacijskih aktivnosti.

Tabela 1. Deskriptivna statistika

	Descriptive Statistics												
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
UZIV	80	28.00	42.00	70.00	5049.00	63.1125	.82178	7.35018	54.025	-.1262	.269	1.033	.532
SPOS	80	29.00	41.00	70.00	4685.00	58.5625	.88462	7.91225	62.604	-.338	.269	-.824	.532
IZGL	80	41.00	10.00	51.00	1656.00	20.7000	1.29549	11.58720	134.263	.711	.269	-.806	.532
KOND	80	54.00	16.00	70.00	3460.00	43.2500	1.65397	14.79352	218.848	.021	.269	-.971	.532
DRUS	80	39.00	22.00	61.00	3839.00	47.9875	.99548	8.90384	79.278	-.991	.269	.265	.532
Valid N (listwise)	80												

Legenda: N-broj ispitanika, Range- rang, Minimum-minimalni rezultat, Maximum-maksimalni rezultat, Sum-sumarno, Mean-arit,etička sredina, Std.Deviation-standardna devijacija, Variance-varijansa, skewness-koeficijent asimetrije, Kurtosis-koeficijent-izduženosti, UZIV-ronjenje zbog izazova i uživanja, SPOS-ronjenje zbog poboljšanja sposobnosti, IZGL-ronjenje zbog tjelesnog izgleda, KOND-ronjenje zbog fizičke kondicije, DRUS-ronjenje zbog druženja s prijateljima

Iz dobijenih rezultata može se vidjeti da motivacija za tjelesno vježbanje (u ovom istraživanju ronjenje sa bocama) nije određena samo jednim segmentom, već je riječ o složenom konstrukt definiranom svladavanjem izazova koje tjelesno vježbanje postavlja pred pojedinca i doživljava tokom tih aktivnosti što potvrđuje navode ranije provedenih sličnih istraživanja o motivaciji (Miholić i sar. 2015). Iz rezultata deskriptivne statistike prema spolu (tabela 2) može se vidjeti da postoje razlike u nekim od primjenjenih varijabli. Kao što se i očekivalo, između muških i ženskih ispitanika postoji statistički značajna razlika u motivima za ovaj vid rekreacije.

Tabela 2. Deskriptivna statistika prema spolu

Group Statistics					
	GRUPA	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
UZIV	ZENE	35	65.5429	5.56429	.94054
	MUSKARCI	45	61.2222	8.04501	1.19928
SPOS	ZENE	35	58.4000	8.96135	1.51475
	MUSKARCI	45	58.6889	7.09296	1.05736
IZGL	ZENE	35	17.2857	10.16502	1.71820
	MUSKARCI	45	23.3556	12.03056	1.79341
KOND	ZENE	35	36.5143	13.96292	2.36016
	MUSKARCI	45	48.4889	13.34613	1.98952
DRUS	ZENE	35	44.9143	8.71568	1.47322
	MUSKARCI	45	50.3778	8.38367	1.24976

Legenda: N-broj ispitanika, Mean-aritmetička sredina, Std.Deviation-standardna devijacija, Std. Error Mean-standardna greška aritmetičke sredine, UZIV-ronjenje zbog izazova i uživanja, SPOS-ronjenje zbog poboljšanja sposobnosti, IZGL-ronjenje zbog tjelesnog izgleda, KOND-ronjenje zbog fizičke kondicije, DRUS-ronjenje zbog druženja s prijateljima

Na osnovu komparacija rezultata primjenom t-testa (tabela 3) vidi se da postoji razlika za motivaciju prema spolu i to u četiri varijable UZIV < .008; IZGL < .019; KOND < .000 i DRUS < .006. Ženske ispitanice su više motivirane u ovim rekreativnim aktivnostima zbog uživanja, dok kod muških ispitanike je dominantnija motivacija zbog izgleda, poboljšanja kondicije i društva. Dobijeni rezultati ukazuju da su spolne razlike važan faktori koji utječe na motivaciju kod izbora rekreativnih aktivnosti što potvrđuje navode u ranije objavljenim studijama (Maksimović i sar. 2022).

Tabela 3. Rezultati t-testa prema spolu

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
UZIV	Equal variances assumed	2.532	.116	2.711	78	.008	4.32063	1.59373	1.14776	7.49351
	Equal variances not assumed			2.835	77.050	.006	4.32063	1.52410	1.28579	7.35547
SPOS	Equal variances assumed	4.341	.040	-.161	78	.873	-.28889	1.79431	-3.86109	3.28332
	Equal variances not assumed			-.156	63.548	.876	-.28889	1.84728	-3.97977	3.40199
IZGL	Equal variances assumed	5.485	.022	-2.393	78	.019	-6.06984	2.53669	-11.12001	-1.01967
	Equal variances not assumed			-2.444	77.426	.017	-6.06984	2.48365	-11.01499	-1.12469
KOND	Equal variances assumed	.310	.579	-3.901	78	.000	-11.97460	3.06924	-18.08500	-5.86421
	Equal variances not			-3.879	71.565	.000	-11.97460	3.08684	-18.12874	-5.82046

assumed										
DRUS	Equal variances assumed	2.747	.101	-2.842	78	.006	-5.46349	1.92244	-9.29077	-1.63621
	Equal variances not assumed			-2.828	71.808	.006	-5.46349	1.93191	-9.31486	-1.61212

Legenda: *F* – vrijednost Leveneov test za procjenu jednakosti varijansi; *Sig.* – nivo statističke značajnosti; *t* – vrijednost Studentov t-test; *df* – stepeni slobode; *Sig. (2-tailed)* – dvosmjerna *p*-vrijednost statističke značajnosti; *Mean Difference* – razlika između aritmetičkih sredina; *Std. Error Difference* – standardna greška razlike; *95% Confidence Interval of the Difference (Lower–Upper)* – interval pouzdanosti razlike između sredina. *UZIV*-ronjenje zbog izazova i uživanja, *SPOS*-ronjenje zbog poboljšanja sposobnosti, *IZGL*-ronjenje zbog tjelesnog izgleda, *KOND*-ronjenje zbog fizičke kondicije, *DRUS*-ronjenje zbog druženja s prijateljima

Imajući u vidu da iskustvo u određenim kretnim aktivnostima ima važnu ulogu, u ovom istraživanju faktora motivacije urađena je i komparacija ispitanika koji imaju više iskustva u ronilačkim aktivnostima u odnosu na početnike. Shodno tome, urađena je analiza motivacije između početnika i iskusnih rekreativaca u ronjenju sa bocama (tabela 4).

Tabela 4. Deskriptivna statistika prema iskustvu u ronjenju

	GRUPA	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
UZIV	POČETNICI	32	56.5938	7.86523	1.39039
	ISKUSNI	48	64.1875	6.00941	.86738
SPOS	POČETNICI	32	57.0625	6.42042	1.13498
	ISKUSNI	48	58.7917	8.20472	1.18425
IZGL	POČETNICI	32	22.4688	12.40703	2.19327
	ISKUSNI	48	22.7083	13.63812	1.96849
KOND	POČETNICI	32	43.7813	11.38685	2.01293
	ISKUSNI	48	46.3542	16.13835	2.32937
DRUS	POČETNICI	32	47.5938	7.62787	1.34843
	ISKUSNI	48	46.8542	10.54270	1.52171

Legenda: *N*-broj ispitanika, *Mean*-aritmetička sredina, *Std.Deviation*-standardna devijacija, *Std. Error Mean*-standardna greška aritmetičke sredine, *UZIV*-ronjenje zbog izazova i uživanja, *SPOS*-ronjenje zbog poboljšanja sposobnosti, *IZGL*-ronjenje zbog tjelesnog izgleda, *KOND*-ronjenje zbog fizičke kondicije, *DRUS*-ronjenje zbog druženja s prijateljima

Komparacija rezultata t-testa između početnika i naprednih ronilaca (tabela 5), pokazuje da postoji razlika u motivaciji u jednoj varijabli $UZIV < .000$ što se odnosi na uživanje u ovim aktivnostima. Iskusni ronionci su više motivirani za uživanje u vodenim dubinama. Zapravo ovakvi rezultati bili su i očekivani, jer iskusni ronionci mnogo bolje vladaju

znanjem, vještinama i ronilačkom opremom te su samim tim u mogućnosti da opuštenije razgledaju podvodi svijet i uživaju u njemu u odnosu na početnike.

Tabela 5. Rezultati t-testa između početnika i iskusnih ronilačkih rekreativaca

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
UZIV	Equal variances assumed	6.613	.012	-4.888	78	.000	-7.59375	1.55367	-10.68686	-4.50064
	Equal variances not assumed			-4.634	54.391	.000	-7.59375	1.63876	-10.87873	-4.30877
SPOS	Equal variances assumed	4.967	.029	-1.004	78	.318	-1.72917	1.72219	-5.15778	1.69945
	Equal variances not assumed			-1.054	75.903	.295	-1.72917	1.64031	-4.99620	1.53787
IZGL	Equal variances assumed	.466	.497	-.080	78	.937	-.23958	3.00395	-6.21998	5.74081
	Equal variances not assumed			-.081	70.770	.935	-.23958	2.94710	-6.11627	5.63710
KOND	Equal variances assumed	6.790	.011	-.781	78	.437	-2.57292	3.29510	-9.13295	3.98712
	Equal variances not assumed			-.836	77.707	.406	-2.57292	3.07861	-8.70233	3.55649
DRUS	Equal variances	1.587	.212	.341	78	.734	.73958	2.16625	-3.57309	5.05226

assumed								
Equal variances not assumed		.364	77.419	.717	.73958	2.03319	-3.30866	4.78783

Legenda: *F* – vrijednost Leveneov test za procjenu jednakosti varijansi; *Sig.* – nivo statističke značajnosti; *t* – vrijednost Studentov t-test; *df* – stepeni slobode; *Sig. (2-tailed)* – dvosmjerna *p*-vrijednost statističke značajnosti; *Mean Difference* – razlika između aritmetičkih sredina; *Std. Error Difference* – standardna greška razlike; *95% Confidence Interval of the Difference (Lower–Upper)* – interval pouzdanosti razlike između sredina. *UZIV*-ronjenje zbog izazova i uživanja, *SPOS*-ronjenje zbog poboljšanja sposobnosti, *IZGL*-ronjenje zbog tjelesnog izgleda, *KOND*-ronjenje zbog fizičke kondicije, *DRUS*-ronjenje zbog druženja s prijateljima

Što se tiče korelacije unutar varijabli (tabela 6), postoji statistički značajna korelacija (< .01) između varijabli *UZIV* i *SPOS*, *IZGL* i *KOND*, te *KOND* i *DRUS* (< .05). Vrlo visoka korelacija je između varijabli koje se odnose na uživanje i sposobnost, te izgled i kondicija. Također, postoji i korelacija kondicije i društva na nešto nižem nivou. Ovo je bilo i očekivano jer je adekvatna kondicija i fizička spremnost preduslov za učenje i usavršavanje tehnika ronjenja, a samim tim i sposobnosti koje su potrebne da se zadovolji siguran boravak u vodenim dubinama.

Tabela 6. Korelacije unutar varijabli

Correlations

		UZIV	SPOS	IZGL	KOND	DRUS
UZIV	Pearson Correlation	1	.322**	-.142	-.028	.071
	Sig. (2-tailed)		.004	.209	.803	.529
	N	80	80	80	80	80
SPOS	Pearson Correlation	.322**	1	.205	.242*	.156
	Sig. (2-tailed)	.004		.069	.031	.166
	N	80	80	80	80	80
IZGL	Pearson Correlation	-.142	.205	1	.671**	.098
	Sig. (2-tailed)	.209	.069		.000	.388
	N	80	80	80	80	80
KOND	Pearson Correlation	-.028	.242*	.671**	1	.265*
	Sig. (2-tailed)	.803	.031	.000		.018
	N	80	80	80	80	80
DRUS	Pearson Correlation	.071	.156	.098	.265*	1
	Sig. (2-tailed)	.529	.166	.388	.018	
	N	80	80	80	80	80

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ZAKLJUČAK

Kao što se u dobijenim rezultatima vidi, emocije imaju iznimno važnu ulogu koja motivira osobu za ovaj vid aktivnosti, ali i da muškarci i žene imaju drugačiji pogled motivacije za rekreacijsko ronjenje. Također, iskusne ronioce mnogo više motivira ronjenje zbog uživanja u morskim dubinama u odnosu na početnike i neiskusne. Može se zaključiti da gradacija faktora motivacije koja pokreće osobe za učenje vještina ronjenja daje dobre osnove za dalja istraživanja te omogućuje pogled u svijet uzbuđenja, čime ronjenje ne postaje samo hobi, nego životni stil.

LITERATURA

- Deci, EL, Ryan, RM. (1985). *Intrinsic motivation and self determination in human behavior*. New York. Plenum Press
- Deci, EL, Ryan, RM. (1995). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development and Well-Being*. University of Rochester
- Drenovac, M. (2007). *Sportska psihologija*. Osijek: Filozofski fakultet.
- Đorđević, A. (2010). Rekreacija kao način savremenog življenja. *Sportska medicina*, 5 (2), 54-77.
- Jakšić, A. (2019). *Motivacija žena Međimurske županije za prakticiranjem sportske rekreacije* [Završni rad]. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:110:565523>
- Maksimović, D., Barić, R. (2022). Motivacija za vježbanje rekreativaca polaznika škola trčanja - spolne razlike. *Športskomed. Vjesn.* 37: 59-72
- Miholić, S.J., Lorgier, M., Vuljanić, A. (2015). Faktori motivacije za tjelesno vježbanje studentica učiteljskog studija. *Suvremena psihologija* 18 (1): 99-107
- Ryan, R.M., Frederick, C. M., Lepes, D., Rubio, N., Sheldon, K.M. (1997). Intrinsic motivation and exercise adherence. *International Journal of Sport Psychology*, 28: 335-354.
- Šimunić, V., Barić, R. (2011). Exercise motivation of periodically active recreational sport participants: Gender differences Hrvatska. *Športskomed. Vjesn.* 26: 19-25
- Šoš, H. (2004). *Teorija sporta*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.

MOTIVATIONAL FACTORS FOR RECREATIONAL SCUBA DIVING

Aldvin Torlaković

Olympic Swimming Pool Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Sports recreation is a freely chosen, individual or organized activity which, through physical exercise, enables people to engage in active rest, healthy entertainment, and leisure. When discussing why and which individuals participate in recreational activities, as well as how and to what extent they engage in specific recreational forms, we arrive at the question of what actually motivates them. The aim of this study was to analyze the motivational reasons for recreational scuba diving (SCUBA diving), both globally and in relation to gender characteristics. The study was conducted on a sample of 80 adult participants of both genders (35 female and 45 male participants) and examined the reasons for motivation to participate in recreational scuba diving activities. Data were collected using the questionnaire *The Motives for Physical Activity Measure – Revised (MPAM-R)* (Ryan, Frederick, Lepes, Rubio, & Sheldon, 1997). As indicated by the obtained results, emotions play an extremely important role in motivating individuals to engage in this type of activity. Male participants demonstrate different motivational perspectives for recreational scuba diving compared to female participants. Furthermore, experienced divers are significantly more motivated by the enjoyment of exploring underwater depths than beginners and less experienced divers.

Keywords: respondents, motivation, recreational diving, T test



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 159.944:796.342

Originalni naučni rad

Original scientific paper

TIPOVI PROCJENA STRESNOSTI SITUACIJA MLADIH TENISAČA

Sanja Milat-Kožul^{1,2}, Ivica Franjko³, Boris Milavić¹

¹Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, Hrvatska;

²Tenis klub „Split 1950“, Split, Hrvatska;

³Kineziološki fakultet Sveučilišta u Osijeku, Osijek, Hrvatska; *Dopisni autor

Sažetak: Cilj ove studije je bio utvrditi tipove procjena stresnosti situacija u tenisu mladih tenisača, utvrditi karakteristična obilježja i učestalost pojedinih tipova procjena u uzorku ispitanika, te utvrditi povezanost između varijable pripadnosti tipu procjena i varijable sportskog postignuća (teniske uspješnosti na prvenstvu) U sklopu projekta 137 ispitanika, mladi tenisači (65Ž i 72M) su dan prije početka dvoranskog prvenstva ispunili Upitnik za primarnu procjenu stresnosti situacija u tenisu (Milavić, Pezelj i Milat-Kožul, 2025). Upitnik PASS-Tn ima 9 ljestvica i opću mjeru procjene stresnosti situacija. Sve analize su provedene zasebno za U14 i U16 poduzorke ispitanika. Na oba poduzorka, klaster analizom su utvrđena po tri tipa procjena stresnosti situacija. U skupini U14 tenisača: vrlo niski tip (34,9% poduzorka), srednji tip (44,6%) te visoki tip procjene stresnosti (20,5%). U skupini U16 tenisača: vrlo niski tip (29,6%), srednji tip (42,6%) te visoki tip procjene stresnosti (27,8%). Opća struktura tipova procjenitelja U14 i U16 dobni skupina je vrlo slična, ali su izraženosti procjena i učestalosti različite. U oba poduzorka tenisača nije utvrđena povezanost između pripadnosti tipu procjena i situacijske teniske uspješnosti. Mjere PASS-Tn ne razlikuju u U14 skupini igrače s različitom razinom situacijske teniske uspješnosti, ali za U16 skupinu utvrđena je značajna diskriminativna funkcija. Igrače niske teniske uspješnosti karakteriziraju ekstremno niske procjene u mjerama ja serviram i protivnik servira, te vrlo niska procjena mjere promašeni udarci. Autori studije smatraju kako su procjene stresnosti situacija mladih tenisača ipak visoke, te preporučaju provedbu intervencija od strane trenera (razvoj racionalnih stavova i razvoj situacijskog samopouzdanja tenisača).

Ključne riječi: spoznajna procjena, PASS-Tn upitnik, primarna procjena, stres, tenis

UVOD

Spoznajna procjena (eng. *cognitive appraisal*) trenutačne, potencijalno stresne situacije u sportu je ključni element za mogući razvoj stresnog odgovora. Ukoliko sportaš spoznajno procijeni situaciju kao ugrožavajuću ili prijeteću za ostvarenje pozitivnog sportskog ishoda situacije, moguće je kako će se aktivirati stresni odgovor koji često ima negativne posljedice po kvalitetu izvedbe ili ishoda. Sportaš s visokom razinom kompetencija (uvježbanosti, sportskog iskustva, spremnosti i samopouzdanja) rjeđe će na takav način procjenjivati situacije od onih s niskom razinom kompetencija. Spoznajna procjena sastoji se iz dva dijela (Lazarus i Folkman, 1984): *primarna procjena* (eng. *primary appraisal*) i *sekundarna procjena* (eng. *secondary appraisal*).

Primarnom procjenom sportaši procjenjuju kolika je vjerojatnost uspješnog rješavanja navedene situacije (je li situacija „ugrožavajuća“ ili je samo izazovna; je li situacija uopće stresna ili nije za sportaša), a u *sekundarnoj procjeni* sportaši promišljaju različite mogućnosti i vjerojatnosti za uspješno rješavanje situacije. Za sportsku praksu bilo bi poželjno znati koje sportske situacije sportaši u pojedinom sportu percipiraju kao stresne i koliki je stupanj izraženosti stresnosti situacije, a posebno se to odnosi na mlade sportaše u sportskom razvoju. Ukoliko bi to bilo kvalitetno utvrđeno i spoznato, onda bi treneri mogli primjenjivati neke od spoznajno-ponašajnih strategija s ciljem pripremanja sportaša za suočavanja sa stresnim situacijama.

Puente-Diaz i Anshel (2005) su na tenisačima utvrdili kako najčešći izvori akutnog stresa u tenisu uključuju "*primanje negativnih komentara od trenera i rodbine*" te "*varanje od strane protivnika*". Huppe, Uhlig i Stutzke (1999) su istražujući rekreativne tenisače utvrdili kako je *natjecanje* bila stresna situacija samo za igrače u dobi od 20 do 39 godina (međutim, ne i za one starije igrače), te kako oni pod stresnim uvjetima reagiraju smanjenjem kvalitete teniske izvedbe. Milavić, Pezelj i Milat-Kožul (2025) su na mladim tenisačima konstruirali upitnik za procjenu stresnosti situacija u tenisu (*PASS-Tn*) s devet mjernih ljestvica (*ja gubim; promašeni udarci; konfliktne situacije; odlučujuće lopte – poeni; odlučujuća igra/set; prisiljeni ili rijetki udarci; protivnik servira; ja serviram; te ja vodim*) i s korištenjem *ukupne mjere* procjene stresnosti situacija. Procjene na ljestvicama su varirale od *srednjih* (ljestvice *ja gubim* i *promašeni udarci*) do *ekstremno niske* (ljestvice *ja vodim*). Raspršenja rezultata oko prosječnih vrijednosti i maksimalni rezultati ljestvica su bili vrlo visoki što pokazuje kako je za barem manji broj mladih igrača puno situacija u tenisu *ekstremno stresno*. Nadalje, utvrđeno je 12 različitih teniskih situacija, procijenjenih kao *više* ili kao *srednje* stresne: 6 situacija u ljestvici *ja gubim*, 4 u ljestvici *promašeni udarci* te po jedna situacija u ljestvicama *odlučujući poeni* i *konfliktne situacije*. Milavić, Rendulić i Milat-Kožul (2026) su primjenjujući isti upitnik na mladim tenisačima utvrdili: ne postoje *spolne razlike* po procjeni stresnosti situacija, a postoje malobrojne razlike po *dobi* tenisača (ljestvice *odlučujuća igra/set, odlučujući poeni* i *promašeni udarci*) pri čemu su za starije igrače mjere više stresne. Procjene stresnosti U14 mladih igrača tenisa su neovisne i nepovezane su s njihovim *situacijskim teniskim postignućem*, a malobrojne razlike su utvrđene između skupina igrača U16 (posebno između skupine *srednje* natjecateljske uspješnosti u odnosu na druge dvije skupine igrača).

Milavić, Pezelj i Trut (2024) su na uzorku mladih odbojkaša stvorili upitnik za procjenu stresnosti situacija u odbojci (*PASS-Vb*) mladih odbojkaša koji ima sedam ljestvica (*situacije visoke stresnosti, odlučujući poeni, prijem servisa, moja igra, blok-smeč, moja ekipa gubi, situacije niskog pritiska*), a koristili su i *opću, ukupnu mjeru* procjene stresnosti. Rezultati ljestvica su varirali od *visokih* do *vrlo niskih*. Vrlo visoki maksimalni rezultati postignuti na ljestvicama ukazivali su na to kako barem dio mladih igrača igranje odbojkaških utakmica procjenjuje *ekstremno visoko* stresnim. Pezelj, Rađa i Milavić (2024) su koristeći postupak klasterizacije kod mladih odbojkaša utvrdili tri različita *tipa procjenjivača stresnosti situacija*: *vrlo niski tip* procjene stresnosti obuhvaća 25,5% mladih igrača (karakteriziraju ih *vrlo niske* procjene na svim ljestvicama); *srednji tip* procjene stresnosti obuhvaća 43,4% mladih igrača (karakteriziraju ih *srednje* procjene na ljestvicama, samo dvije ljestvice su *visoko* procjenjene, ljestvice *odlučujući poeni* i ljestvice *visoko stresnih situacija*); *vrlo visoki tip* procjene stresnosti obuhvaća 31,0% mladih igrača (*vrlo visoke* su im bile procjenjene 4 ljestvice: *odlučujući poeni, visoko stresne situacije, blok-smeč* i ljestvice *prijem servisa*). Nadalje, oni su utvrdili kako približno tri četvrtine mladih igrača odbojke pripadaju ili *srednjem* ili *vrlo visokom* tipu procjena situacija u odbojci, a približno samo jedna četvrtina mladih odbojkaša

igra odbojku opušteno i s *vrlo niskim* procjenama stresnosti odbojkaških situacija. Približno jedna trećina mladih odbojkaša igra odbojku s *vrlo visokim* procjenama stresnosti odbojkaških situacija. Ove nalaze o učestalosti i obilježjima *tipova procjena stresnosti* u mladalačkoj odbojci moguće je interpretirati i smatrati kao potencijalno „*zabrinjavajuće*“. Milavić i sur. (2018) su mjereći upitnikom ACSI-28 psihološka obilježja seniorskih odbojkašica utvrdili jedan tip odbojkašica (približno 16% uzorka ispitanica) s *nepoželjnim psihološkim obilježjima* (među ostalim, *ekstremno niska* im je bila mjera *slobode od zabrinutosti*) koja mogu imati negativne posljedice na njihovo individualno sportsko postignuće u odbojci. Dodatno istražujući socio-demografske karakteristike igračica tog *tipa psiholoških obilježja*, utvrđeno je kako se radilo o vrlo mladim igračicama koje su vrlo rano bile pridružene svojim prvoligaškim ekipama. Dakle, igranje na seniorskoj razini za vrlo mlade odbojkašice (koje su ujedno i najbolje igračice u svojim dobnim skupinama) je *vrlo stresno*.

Cilj ove studije je bio utvrditi moguće *tipove procjena stresnosti situacija* u uzorku mladih tenisača, utvrditi karakteristična obilježja *tipova procjena - procjenitelja stresnosti* kao i njihovu učestalost u ukupnom uzorku, te utvrditi moguću *povezanost* između varijable *pripadnosti tipu procjena stresnosti* i varijable *sportskog postignuća (situacijske teniske uspješnosti na prvenstvu)*.

METODE

U ovoj studiji su korišteni podaci prikupljeni u širem istraživačkom projektu, a koje su koristili u dosadašnjim istraživanjima Milavić i sur. (2025) i Milavić, Rendulić i Milat-Kožul (2026). U sklopu navedenog projekta 137 ispitanika, mladih igrača tenisa (65 igračica i 72 igrača) ispunilo je *Upitnik za primarnu procjenu stresnosti situacija u tenisu* (eng. *Primary Appraisal of Situation Stressfulness in Tennis, PASS-Tn*). U uzorku mladih igrača tenisa bilo je ukupno 65 mladih ženskih igračica i 72 mladih muških igrača. Upitnike su ispunili dan prije početka *dvoranskog državnog prvenstva* u kategorijama U14 (83 igrača) i U16 (54 igrača). Upitnik se sastoji od 54 situacije u teniskoj igri, a ispitanici su procjenjivali koliko im je svaka teniska situacija bila stresna *ukoliko im se već bila dogodila* ili koliko im je stresno *kada razmišljaju o mogućnosti da im se ona dogodi*. Za procjenjivanje situacija korištena je Likertova mjerna ljestvica s ukupno 10 jedinica (0 – *uopće nije stresno*; 3 – *donekle stresno*; 6 – *dosta stresno*; 9 – *potpuno stresno*). Tijekom obrade podataka, *nedostajuće vrijednosti* (eng. *missing values*) upitnika zamijenjene su s *nultim* rezultatom, a za lakše uspoređivanje rezultata ljestvica upitnika s različitim brojem čestica, svi rezultati ljestvica su izračunati na način: *zbroj svih rezultata na česticama ljestvice*, a potom je dobiveni zbroj podijeljen s *brojem čestica* iste ljestvice.

Za utvrđivanje *tipova procjena stresnosti* korišten je postupak K-skupina klasterizacije (eng. *K-means clustering*) pri čemu je svaki mladi igrač tenisa razvrstan, klasificiran u jedan od *tipova procjena*. *Tip procjena* predstavlja skupinu ispitanika sličnih obilježja procjenjivanja stresnosti teniskih situacija. Provjereni su modeli klasterizacije ispitanika na više K-skupina (2, 3, 4 i 5 skupina), te je izabran model s 3 grupe. Pripadnost mladog tenisača pojedinom *tipu procjena stresnosti* je postala nova kategorijska varijabla u matrici podataka. Za svaki *tip procjena stresnosti* izračunata su karakteristična obilježja članova tog klastera (tipa) kao i *učestalost* članova svakog *tipa procjena* u ukupnom uzorku ispitanika. Na kraju, utvrđena je *povezanost* između dvije kategorijske varijable: varijable su *pripadnost tipu procjene stresnosti situacija* te *kategorija sportskog postignuća (situacijska uspješnost na dvoranskom državnim prvenstvu)*, a izračunata je Pearsonovim *hi-kvadrat testom povezanosti* s dodatno izračunatim

Cramerovim V koeficijentom kao mjerom *snage učinka* te povezanosti. Deskriptivne karakteristike *tipova procjena stresnosti* izračunata su i prikazane kroz parametre: *aritmetička sredina* i *standardna devijacija*, a interpretirane su sukladno preporukama Milavića (2025).

REZULTATI I DISKUSIJA

Budući da su Milavić, Rendulić i Milat-Kožul (2026) utvrdili postojanje razlika u procjenama stresnosti situacija između dvije dobne skupine (U14 i U16), određivanje *tipova procjena stresnosti* napravljeno je zasebno za svaku dobnu skupinu. Budući da isti autori nisu utvrdili *spolne razlike* po mjerama procjene stresnosti, ženski i muški ispitanici u skupinama U14 i U16 su obrađivani zajedno.

Tablica 1. Deskriptivna obilježja i analiza razlika tipova procjena stresnosti situacija

U14 – Tipovi procjena stresnosti								
Varijabla	Vrlo niski (n = 29)		Srednji (n = 37)		Visoki (n = 17)		F	p=
	AS	SD	AS	SD	AS	SD		
Ja gubim	1,99	1,04	4,40	1,04	6,03	1,74	65,47	<0,001
Promašeni udarci	1,66	0,96	4,06	1,48	5,76	1,56	54,32	<0,001
Konfliktne situacije	1,63	1,22	3,75	1,47	5,53	1,43	45,42	<0,001
Odlučujuće lopte	1,01	0,81	2,93	0,98	5,20	1,48	86,25	<0,001
Odlučujuća igra/set	0,64	0,63	3,04	1,12	5,01	1,48	95,16	<0,001
Prisiljeni ili rijetki udarci	0,48	0,81	2,54	1,39	4,00	2,09	36,77	<0,001
Protivnik servira	0,58	0,52	2,35	1,05	4,49	2,03	59,06	<0,001
Ja serviram	0,61	0,54	2,41	0,98	4,53	1,64	77,75	<0,001
Ja vodim	0,40	0,58	1,95	0,98	3,94	2,34	41,46	<0,001
Ukupno PASS-Tn	1,00	0,48	3,05	0,50	4,94	0,72	294,87	<0,001
U16 – Tipovi procjena stresnosti								
Varijabla	Vrlo niski (n = 16)		Srednji (n = 23)		Visoki (n = 15)		F	p=
	AS	SD	AS	SD	AS	SD		
Ja gubim	2,02	1,05	4,32	0,91	6,05	1,46	94,20	<0,001
Promašeni udarci	2,63	1,55	4,14	0,83	5,88	1,62	33,02	<0,001
Konfliktne situacije	2,38	1,29	3,88	1,38	4,96	1,36	12,88	<0,001
Odlučujuće lopte	1,40	0,66	3,89	1,50	5,19	1,29	42,29	<0,001
Odlučujuća igra/set	1,75	0,92	3,22	0,96	5,22	1,48	66,41	<0,001

Prisiljeni ili rijetki udarci	0,80	0,73	2,78	1,09	3,91	1,66	39,35	<0,001
Protivnik servira	1,19	0,87	2,52	1,20	4,19	1,56	30,13	<0,001
Ja serviram	0,88	0,93	2,40	1,03	4,01	1,52	24,04	<0,001
Ja vodim	0,85	0,57	2,30	1,27	3,36	1,96	11,15	<0,001
<i>Ukupno PASS-Tn</i>	1,54	0,58	3,27	0,52	4,81	0,48	150,06	<0,001

Legenda: AS – aritmetička sredina; SD - standardna devijacija; F – koeficijent jednosmjerne analize varijance (ANOVA); p= - značajnost razine F koeficijenta analize varijance.

U oba poduzorka mladih igrača tenisa utvrđena su po tri *tipa procjena stresnosti situacija* u tenisu. *Ukupna mjera procjene stresnosti (ukupno PASS-Tn)* nije korištena u diskriminativnim analizama. U dobnoj skupini U14 nazivi tipova su: *vrlo niski tip* procjene stresnosti koji sadržava 34,9% poduzorka ispitanika (kojeg karakteriziraju sve *vrlo niske* ili *ekstremno niske* procjene stresnosti te ima prosjek opće procjene PASS-Tn od 1,00); *srednji tip* koji sadržava 44,6% poduzorka ispitanika (kojeg karakteriziraju *srednje* ili *niske* procjene stresnosti te ima prosjek opće procjene PASS-Tn od 3,05); te *visoki tip* (kojeg karakteriziraju jedna *vrlo visoka* procjena, te više *srednjih* procjena stresnosti te ima prosjek opće procjene PASS-Tn od 4,94) koji sadržava 20,5% U14 poduzorka ispitanika.

U dobnoj skupini U16 nazivi tipova su: *vrlo niski tip* procjene stresnosti koji sadržava 29,6% poduzorka ispitanika (kojeg karakteriziraju sve *vrlo niske* ili *ekstremno niske* procjene stresnosti te ima prosjek opće procjene PASS-Tn od 1,54); *srednji tip* koji sadržava 42,6% poduzorka ispitanika (kojeg karakteriziraju *srednje* ili *niske* procjene stresnosti te ima prosjek opće procjene PASS-Tn od 3,27); te *visoki tip* (kojeg karakteriziraju jedna *vrlo visoka* procjena, te više *srednjih* procjena stresnosti te ima prosjek opće procjene PASS-Tn od 4,81) koji sadržava 27,8% U16 poduzorka ispitanika. Zamjetno je kako su učestalosti i obilježja tipova u obje dobne kategorije slične, ali su rezultati opće mjere procjene stresnosti nešto više u U16 dobnoj skupini nego u U14 skupini. *Vrlo niski tip* u U14 ima ukupnu mjeru PASS-Tn od 1,00, a u U16 je 1,54; *srednji tip* u U14 ima ukupnu mjeru od 3,05, a u U16 je 3,27; *visoki tip* u U14 ima ukupnu mjeru PASS-Tn od 4,94, a u U16 je 4,81, a u ukupnim poduzorcima U14 ima izraženu ukupnu mjeru od 2,72, a u U16 je 3,19 (Milavić i sur., 2026).

Obilježja svih ovih *tipova procjena stresnosti* unutar dva poduzorka tenisača se vrlo visoko razlikuju međusobno jedni od drugih (razlike svih mjera stresnosti su značajne na razini od $p < 0,001$). U usporedbi učestalosti onog tipa igrača s najviše nepoželjnim obilježjima procjene stresnosti (*visoki tip* stresnosti) autora Pezelj i sur. (2024) u *ekipnom sportu (odbojci)* na ukupnom uzorku i rezultata ovog istraživanja u *tenisu (individualni sport)*, zamjetno je kako je učestalost tog *tipa stresnosti* vrlo slična za dobnu skupinu U16 tenisača (približno, 31% prema 28%), dok se učestalosti za U14 tenisača dobnu skupinu razlikuju (približno, 31% prema 20%). Pezelj i sur. (2024) nisu obrađivali tipove procjena stresnosti u odbojci na poduzorcima različite dobi, nego samo na općem uzorku.

Milavić, Rendulić i Milat-Kožul (2026) univarijantnom analizom razlika na mjerama PASS-Tn upitnika nisu utvrdili razlike između izraženosti mjera *procjena stresnosti* i *situacijskog teniskog postignuća* (izuzev djelomičnog razlikovanja dvaju skupina *post-hoc* primjenom vrlo osjetljivog Fisherova LSD testa). U ovoj studiji bilo je interesantno provjeriti postoji li povezanost između dvije

kategorijske varijable, između ovdje utvrđenih *tipova procjena stresnosti i situacijske teniske uspješnosti* na dvoranskom državnom prvenstvu.

Tablica 2. Povezanost tipova percipirane stresnosti situacija sa situacijskim teniskim postignućem

U14 igrači		Kategorija teniskog postignuća na državnom prvenstvu				Test povezanosti (χ^2)	
		Visoko	Srednje	Nisko	Ukupno		
Tipovi percipirane stresnosti situacija	Vrlo nisko	5	14	10	29	χ^2	0.27
	Srednje	7	17	13	37	SS	4
	Visoko	3	9	5	17	Cramer V	0.06
	Ukupno	15	40	28	83	p=	0.99
U16 igrači		Kategorija teniskog postignuća na državnom prvenstvu				Test povezanosti (χ^2)	
		Visoko	Srednje	Nisko	Ukupno		
Tipovi percipirane stresnosti situacija	Vrlo nisko	4	10	2	16	χ^2	1.86
	Srednje	4	15	4	23	SS	4
	Visoko	4	7	4	15	Cramer V	0.13
	Ukupno	12	32	10	54	p=	0.76

Legenda: χ^2 – Pearsonov hi-kvadrat test; SS – stupnjevi slobode; Cramer V – Cramerov V koeficijent snage učinka povezanosti; p= – razina značajnosti hi-kvadrat testa.

U oba poduzorka (U14 i U16) mladih igrača tenisa nisu utvrđene povezanosti između *tipova procjena stresnosti situacija* u tenisu i *situacijske teniske uspješnosti* na državnom prvenstvu. Uspjeh tenisača na državnom prvenstvu nije povezan s *tipovima procjena stresnosti situacija*. Dakle, i u skupini onih *visoko uspješnih* na prvenstvu ima mladih igrača kojima je igranje tenisa *visoko stresno*.

Na kraju, autori ove studije su pokušali utvrditi primjenom multivarijatne *diskriminativne analize* odnose između PASS-Tn mjera *procjena stresnosti* i *situacijske teniske uspješnosti* na dvoranskom državnom prvenstvu.

Tablica 3. Diskriminativna analiza percipirane stresnosti skupina igrača različitog teniskog postignuća

U14 mladi igrači tenisa						
DF	λ	Rc	Wilks' lambda	χ^2	SS	$p=$
1	0,26	0,45	0,75	21,45	18	0,26
2	0,05	0,23	0,95	3,96	8	0,86
Varijable		Matrica strukture				
		DF 1	DF 2			
Ja gubim		-0,33		-0,13		
Promašeni udarci		-0,12		-0,01		
Konfliktne situacije		-0,02		0,09		
Odlučujuće lopte		-0,41		0,07		
Odlučujuća igra/set		-0,02		-0,26		
Prisiljeni ili rijetki udarci		-0,05		0,14		
Protivnik servira		-0,06		-0,20		
Ja serviram		-0,17		-0,30		
Ja vodim		0,03		0,13		
Tenisko postignuće igrača		Centroidi skupina				
		DF 1	DF 2			
Nisko		0,59		0,17		
Srednje		-0,50		0,06		
Visoko		0,23		-0,47		
U16 mladi igrači tenisa						
DF	λ	Rc	Wilks' lambda	χ^2	SS	$p=$
1	0,60	0,61	0,49	33,21*	18	0,02
2	0,27	0,46	0,79	11,08	8	0,20
Varijable		Matrica strukture				
		DF 1	DF 2			
Ja gubim		-0,12		0,24		
Promašeni udarci		-0,34		-0,14		
Konfliktne situacije		-0,07		0,17		
Odlučujuće lopte		0,02		0,25		
Odlučujuća igra/set		0,05		0,33		
Prisiljeni ili rijetki udarci		0,08		-0,12		

Protivnik servira	-0,31	0,41
Ja serviram	-0,32	0,45
Ja vodim	-0,07	0,58
Tenisko postignuće igrača	Centroidi skupina	
	DF 1	DF 2
Nisko	-1,55	0,21
Srednje	0,25	-0,38
Visoko	0,62	0,84

Legenda: λ – svojstvena vrijednost diskriminacijske funkcije; R_c – koeficijent kanoničke korelacije; Wilks' lambda – koeficijent Wilksova lambda ($W\lambda$) diskriminacijske funkcije; χ^2 – test značajnosti diskriminacijske funkcije – χ^2 test; ** - razina značajnosti DF od $p < 0.05$; SS – stupnjevi slobode; $p =$ – razina statističke značajnosti DF (χ^2 -testa).

Multikolinearnost među nezavisnim, diskriminacijskim varijablama nije utvrđena jer su koeficijenti *tolerancije* svih varijabli bili iznad kriterija od 0,10. Mjere *procjena stresnosti situacija* ne diskriminiraju u dobnoj skupini U14 skupine igrača s različitom razinom teniske situacijske uspješnosti. Međutim, za dobnu skupinu U16 utvrđena je značajna jedna diskriminativna funkcija. Varijable *procjena stresnosti situacija* pokazale su se značajnima za razlikovanje skupina mladih U16 tenisača s različitom razinom *situacijske teniske uspješnosti* (uspjeh na dvoranskom prvenstvu). Diskriminativna funkcija razlikuje prvenstveno skupinu igrača s *niskom uspješnošću* (one koji su izgubili meč u prvom kolu prvenstva) u odnosu na druge dvije skupine sportaša koja imaju vrlo slična obilježja procjena stresnosti i koje se međusobno ne razlikuju. Skupinu igrača s *niskom uspješnošću*, za razliku od druge dvije skupine igrača, karakteriziraju *ekstremno niske* procjene u mjerama *ja serviram* i *protivnik servira*, te vrlo niska procjena mjere *promaćeni udarci*. Iako bi netko mogao na temelju prijašnjih nalaza o procjenama stresnosti tenisača očekivano i razumno zaključiti kako igrači *vrlo niskog tipa procjena stresnosti* imaju poželjan način procjene stresnosti situacija u tenisu, ovi nalazi takav mogući zaključak potpuno mijenjaju i odbacuju. Ovi nalazi pokazuju kako *odsutnost od stresnosti* nije pozitivna karakteristika više uspješnih igrača, nego upravo karakteristika skupine neuspješnih teniskih igrača. Autori ove studije su mišljenja kako su niska razina osobnih percipiranih teniskih kompetencija te tomu shodno i niska očekivanja uspjeha mogući razlozi za njihovu nisku stresnost i zabrinutost. Oni jednostavno imaju spoznaju ili vjeruju kako nemaju što izgubiti ili što pokazati i dokazati drugima na teniskom natjecanju. Stoga oni i predstavljaju onu skupina igrača koji su „*spremni izgubiti meč*“ već u prvom kolu natjecanja. Suprotno tome bi bilo, više uspješni igrači koji očekuju nešto više od ovog natjecanja, oni pokazuju nešto više razine stresnosti u ovim teniskim mjerama i situacijama. Stoga ovi nalazi, razmatrani zajedno s prethodnim nalazima o nepovezanosti *tipova procjena stresnosti* s varijablom *situacijske teniske uspješnosti*, bacaju novo „svjetlo“ na promišljanja o procjenama stresnosti situacija.

Na kraju, svi nalazi zajedno pokazuju kako je kod mladih igrača tenisa za barem srednju ili višu uspješnost na natjecanjima nužan preduvjet percipiranje nekih teniskih situacija kao nisko ili kao srednje stresnih. Takva percepcija stresnosti teniskih situacija sportašima omogućuje optimalnu ili dostatnu razinu pobuđenosti ili napetosti za kvalitetniju tenisku igru

(jer potpuna otpušenost i „izostanak“ stresnosti to ne omogućuju). Ova zaključna razmatranja ne isključuju mogućnost da vrlo visoka razina percipirane stresnosti situacija također negativno utječe na sportsko postignuće, ali u ovoj studiji takvi pojedinci (unutar *visoko stresnog tipa* procjena) nisu bili precizno diferencirani i zabilježeni. Autori ove studije su mišljenja kako su procjene stresnosti situacija i mjera u tenisu ipak donekle previsoke, te kako bi ih barem dijelom trebalo sniziti kako bi se mladim igračima omogućila kvalitetnija teniska igra kao i razvoj njihovih teniskih potencijala.

ZAKLJUČAK

Utvrđivanje *tipova procjena stresnosti* za U14 i U16 dobne skupine tenisača pokazuje vrlo sličnu opću strukturu, ali i zamjetne razlike (koje nisu statistički obrađene) u izraženosti mjera *procjena stresnosti* te razlike učestalosti sličnih *tipova procjene* u poduzorku ispitanika. Moguće je zaključiti kako malo stariji igrači tenisa (U16) pokazuju nešto višu *percepciju stresnosti situacija* u tenisu od onih mlađih (U14). Također i struktura učestalosti *tipova procjena* je različita (*visoki tip* stresnosti u U14 pokazuje 20,5% igrača, a kod U16 ga pokazuje 27,8% igrača). U tenisu je široko poznato kako znatan broj mladih igrača prestane igrati tenis nakon što završe natjecanja u dobnoj skupini U14. Mogući razlozi za to su svakako višestruki i višeznačajni, ali zasigurno je dijelom uzroku i u niskoj sportskoj uspješnosti onih koji odustanu. Preporuča se u budućnosti istražiti relacije procjena stresnosti situacija te mogućeg kasnijeg odustajanja ili pak ostajanja u tenisu.

Vrlo je interesantno koje su PASS-Tn mjere razlikovale one situacijski nisko uspješne na dvoranskom prvenstvu: mjere *ja serviram* i *protivnik servira* te mjera *promašeni udarci*. Diskriminaciju nisu „predvodile“ visoko stresne PASS-Tn mjere (izuzev *promašeni udarci*): *ja gubim*, *konfliktne situacije*, *odlučujući poeni*, *odlučujuća igra/set*, nego za većinu tenisača *nisko* stresne situacije. Međutim, *neuspješni* su u tim procjenama bili „previše“ opušteni u odnosu na druge dvije skupine *više uspješnih*. Autori ove studije predlažu da se nastave daljnja istraživanja *procjena stresnosti situacija* u tenisu, te da se upitnik PASS-Tn pokuša koristiti kao kratki i modularni oblik upitnika s korištenjem samo nekoliko ljestvica. Spoznaja o 12 visoko stresnih situacija za mlade tenisače (Milavić i sur., 2025) pokazuje na kojim bi područjima trebalo razvijati intervencije trenera (kako u cilj stvaranja *racionalnih stavova i mišljenja* igrača prema takvim situacijama i prema mogućim *pogreškama u igri*, tako i razvoja *situacijski specifičnog samopouzdanja* povezanog s izvođenjem nekog udarca, npr. *prvog servisa*, te razvoja *općeg igračkog samopouzdanja*).

LITERATURA

- Huppe, M., Uhlig, T., & Stutzke, R. (1999). Testing a setting for the research of age-related processes in stress: Emotional reactions of 20-79-year-old tennis players in competition and training. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und psychiatrie*, 12(3), 181–194.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. New York, NY, USA: Springer.
- Milavić, B. (2025). *Bilješka o interpretaciji rezultata na Likertovoj ljestvici*. Split: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu (neobjavljeni materijal).
- Milavić, B., Milić, M., Grgantov, Z., Felja, I., & Dugonjić, B. (2018). Psychological coping skills in female senior volleyball players. In D. Škegro, I. Belčić, G. Sporiš, & T. Krstičević (Eds), *Proceedings of World Congress of Performance Analysis of Sport XII*, Opatija (pp. 198-205). Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
- Milavić, B., Pezelj, L. i Milat-Kožul, S. (2025). Procjena stresnosti situacija mladih igrača tenisa. U E. Užićanin i S. Hodžić (ur.): *Zbornik radova 18. Međunarodnog simpozija "Sport i zdravlje"* (str. 165-174), Tuzla, BIH, 28.11.2025. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport, Univerzitet u Tuzli.

- Milavić, B., Pezelj, L., & Trut, V. (2024). Assessment of Situations Stressfulness in Volleyball. In G. Kuvačić, T. Modrić, & Š. Veršić (Eds.), *Proceedings of the 7th International Scientific Conference "Contemporary Kinesiology: Active Lifestyle"*, 18th–20th July 2024, Split, Croatia (pp. 206–213). Split: University of Split, Faculty of Kinesiology.
- Milavić, B., Rendulić, M. i Milat-Kožul, S. (2026). Relacije procjena stresnosti situacija s dobi i sportskim postignućem mladih tenisača. U: *Zbornik radova 24. Godišnje međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša 2026."*, Zagreb, Hrvatska, 20. i 21. veljače 2026. Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske, Zagreb; Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (*znanstveni rad je prihvaćen za objavu*).
- Pezelj, L., Rađa, A., & Milavić, B. (2024). Initial validation of the PASS-Vb questionnaire. In M. Dabović, I. Bujanja, & V. Miletić (Eds.), *Proceedings of the 22nd International Scientific Conference "Physical activity and Health - Pledge for life"*, 6th–7th December 2024, Belgrade, Serbia (pp. 112). Belgrade, Serbia: University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education.
- Puente-Díaz, R., & Anshel, M. H. (2005). Sources of acute stress, cognitive appraisal and coping strategies among highly skilled Mexican and U.S. competitive tennis players. *Journal of Social Psychology*, 145(4), 429–446.

TYPES OF SITUATIONS STRESSFULNESS ASSESSMENT IN YOUTH TENNIS

Sanja Milat-Kožul^{1,2}, Ivica Franjko³, Boris Milavić¹

¹Faculty of Kinesiology, University of Split, Split, Croatia;

²Tennis club "Split 1950", Split, Croatia;

³Faculty of Kinesiology, University of Osijek, Osijek, Croatia

Abstract: The aim of this study was to determine the types of situations stressfulness assessment in youth tennis with their characteristic features and frequency, and to determine the association between the variable type membership and the variable tennis achievement (successfulness in the championship). 137 young tennis players (65F and 72M) completed Primary Appraisal of Situation Stressfulness in Tennis (PASS-Tn) questionnaire, the day before the start of the indoor championship. The PASS-Tn has 9 scales and general measure of the stressfulness assessment. Cluster analysis identified three types of the stressfulness assessment. In the U14 group: very low type (34.9% of the subsample), moderate type (44.6%) and high type (20.5%). In the U16 group: very low type (29.6%), moderate type (42.6%) and high type (27.8%). The general structure of the stressfulness assessment types in the U14 and U16 groups was similar, but the expressiveness of the assessments and type's frequency were different. In both groups of players, no association was found between type membership variable and tennis achievement variable on the championship. The PASS-Tn scales did not discriminate between groups of players with different tennis achievement in the U14 group, but a significant discriminative function was determined for the U16 group. Players with low tennis achievement were characterized by extremely low assessments of I am serving and opponent serves scales, and by very low assessments of missed shots scale. Authors of the study consider that the stressfulness assessments in youth tennis were too high, and recommend the implementation of coach's interventions (development of rational attitudes and self-confidence of players).

Keywords: cognitive appraisal, PASS-Tn questionnaire; primary appraisal, stress, tennis players



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 159.944:796

Originalni naučni rad

Original scientific paper

ULOGA DIMENZIJA LIČNOSTI (GLOBALNE I KONTEKSTUALIZOVANE) U PREDIKCIJI SINDROMA SAGOREVANJA TRENERA

Miroljub Ivanović¹, Irina Čosić²

¹Srpska akademija inovacionih nauka u Beogradu, Beograd, Republika Srbija

²Fudbalski klub „Crvena zvezda“, Republika Srbija

Sažetak: Cilj istraživanja je bio ispitivanje prediktivnog doprinosa dimenzija globalne i kontekstualizovane ličnosti fudbalskih trenera u objašnjenju varijanse sagorevanja na treninzima i utakmicama. Prosečna starost prigodnog uzorka ispitanika Mozart Bet Super lige Srbije iznosila je ($M_{godine} = 37,12$, $SD = 1,12$). Primijenjena su dva merna instrumenta: Petofaktorski upitnik ličnosti i Upitnik sagorevanje na poslu. Rezultati multiple regresione analize sagorevanja trenera na poslu pokazuju da prediktorska varijabla globalne ličnosti – savesnost statistički značajno objašnjava kriterijum narušeno emocionalno funkcionisanje trenera na poslu ($\beta = -0,30$, $p \leq 0,01$). Osim toga, dimenzije kontekstualizovane ličnosti prijetnost ($\beta = -0,30$, $p \leq 0,01$) i ekstraverzija ($\beta = -0,19$, $p \leq 0,05$) reprezentuju negativne determinante kriterijuma distanciranosti, dok je osobina savesnost u regresionoj jednačini signifikantan negativan parcijalna determinanta kriterijumske varijable narušeno kognitivno funkcionisanje ($\beta = -0,29$, $p \leq 0,01$). Korišćeni upitnici su validni za merenje konstruktata globalne i kontekstualizovane ličnosti i sagorevanja trenera na poslu u fudbalskoj populaciji. Definitivno, u radu se raspravlja o metodološkim ograničenjima, teorijskim i praktičnim implikacijama dobijenih rezultata, kao i o budućim smerovima ovog psihološkog istraživanja.

Ključne reči: ekstraverzija, prijetnost, savesnost, distanciranost, kognitivno funkcionisanje, emotivno funkcionisanje

UVOD

U poslednje dve decenije XXI veka relacije dimenzija ličnosti ličnosti globalnih i kontekstualizovanih dimenzija ličnosti i sindroma sagorevanja trenera u predikciji sindroma sagorevanja trenera u fokusu su interesovanja istraživača.

Petofaktorski model dimenzija ličnosti (BFI), obuhvata pet bazičnih faktora ličnosti: ekstraverziju, prijetnost, savesnost, neuroticizam i otvorenost ka iskustvu (Ruchensky et al., 2025). Dimenzija, ekstraverzija se odnosi na socijabilnost, asertivnost, aktivnost i pozitivnu emocionalnost. Prijetnost podrazumeva osobinu koju determiniše tendencija poverenja, altruizma, umerenosti i nežnosti. Savesnost karakteriše kompetentnost, osećaj dužnosti, samodisciplina, i metodičnost. Crta neuroticizam se manifestuje u anksioznosti, depresivnosti, impulsivnosti, i samosvesnosti. Pojedinci s visokim nivoom otvorenosti ka iskustvu odlikuje tendencija fantaziranja, estetičnost, otvorenost diferenciranim ponašanjima, otvorenost prema novim idejama i uverenjima. Bez obzira što su osobine ličnosti relativno stabilne, one se

različito manifestuju kroz vreme, u zavisnosti od situacije u kojem se osoba nalazi. Prema studiji (Zhang & Qin, 2023). dimenzije kontekstualizovane ličnosti manifestuju intenzivniji prediktivni uticaj nego globalne dimenzije ličnosti. Međutim, u analizi rada sportskih trenera, funkcija osobina kontekstualizovane ličnosti u znatnom stepenu je neidentifikovana izuzev u studiji (Abdelhakim et al., 2025).

Multidimenzionalni sindrom *sindrom sagorevanja (BS)*, predstavlja globalni fenomen koji se manifestuje kao poseda dugotrajnog profesionalnog stresa, obično u zanimanjima koja podrazumevaju intenzivan rad s ljudima i emocionalno zahtevne situacije. Takav pojam prema autorima (Maslach et al., 1997; Maslach & Leiter, 2016) obuhvata tri osnovne komponente: telesnu – somatsku koja podrazumeva veću podložnost bolestima, psihosomatske tegobe, hronični umor i tendenciju zloupotrebi alkohola ili lekova (1), emocionalnu koja se manifestuje osećajem bespomoćnosti, beznada, gubitka sposobnosti kontrole i nošenja sa stresom (2) i psihološku komponentu, tj. nezadovoljstvo poslom, gubitak samopoštovanja, razvoj dehumanizovanih stavova prema ljudima koji očekuju da im se pruži pomoć (3).

Nalazi istraživanja sugerišu na negativnu korelaciju dimenzija BFI: savesnosti, otvorenosti, ekstraverzije i otvorenosti ka iskustvu, te sa sagorevanja na poslu, tj. pozitivnu interakciju neuroticizma i sagorevanja (Vicentini et al., 2025). U studiji (Shiner et al., 2021) dobijena je pozitivna korelacija između dimenzije neuroticizma i sve tri dimenzije konstrukta sagorevanja na poslu, kao i negativan uzajamni odnos ekstraverzije, prijatnosti, savesnosti i otvorenosti ka iskustvu sa dimenzijama sagorevanja. Navedeni rezultati pokazuju da su prediktori (ekstraverzija, prijatnost, savesnost i otvorenost ka iskustvu) potporni faktori sagorevanje na poslu, dok neuroticizam povećava rizik.

Trenerska profesija kao segment i zdravstvene struke, zbog odgovornosti za ljudski život, naročito je orijentisana ka očuvanju kvaliteta i postavljanju visokih standarda na treninzima i utakmicama. Da bi se to realizovalo, neophodno je da sportski treneri imaju adekvatne dimenzije ličnosti koje im omogućuju realizaciju očekivanih rezultata. Saznanje o relacijama dimenzija ličnosti i sagorevanja na poslu primarno se bazira na oživotrenju ličnosti kao stabilnog konstrukta (globalna ličnost) i sprovođenja u praksi sagorevanja na poslu (Zhou & Jiang, 2025). Međutim, prema aktuelnim modelima, ličnost može da se percipira i kao kontekstualno definisan mentalni pojam. Sa druge strane, predložena je konceptualizaciju sagorevanja na poslu, koja se za razliku od Maslahovog modela, temelji na razumljivim teorijskim koncepcijama (Bíró et al., 2025).

Radni uslovi trenera su specifični jer se odnose na prekomeran rad, vremenski pritisak, obiman administrativni rad i probleme s sportistima (Mastorilli et al., 2025). Pomenuti autori zaključuju da konstrukt sagorevanje trenera korelira sa narušenim zdravstvenim statusom (npr. Glavoboljom gastroenteritisom), dok prema rezultatima istraživanja (Pramudianto & Dwiatmadja, 2025), sagorevanje na poslu trenera objašnjava većina ekstrahovane varijanse. tj. negativnom korelacijom između dimenzija savesnosti, prijatnosti, ekstraverzije i otvorenosti ka iskustvu, te njihovog sagorevanja na poslu, tj. pozitivnom korelacijom između neuroticizma i sagorevanja trenera na poslu (Bleidorn et al., 2022). Takvi nalazi se temelje na hipotezi o ličnosti kao stabilnim psihičkim osobinama u diferenciranim domenima funkcionisanja, kao i na aktualizaciji sagorevanja na poslu putem dominantnog Maslahovog modela. Međutim, u poslednjih nekoliko godina publikovane su savremene koncepcije konceptualizacij ličnosti i sagorevanja na poslu. Prema studiji (Naciri et al., 2025) model sagorevanja na poslu, sadrži teorijsko uporište, za razliku od modela Maslacha i saradnika, koji se bazira na empirijskim

nalazima, pri čemu se varijabilitet sagorevanja na poslu manifestuje dimenzijama ličnosti u zavisnosti od sadržaja njihovih globalnih i kontekstualizovanih dimenzija ličnosti.

Imajući u vidu činjenicu da je uticaj globalne i kontekstualizovane ličnosti u predikciji sagorevanja trenera na poslu relativno neidentifikovan, *cilj* ove empirijske *studije* je bio testiranje prediktivnog uticaja dimenzija globalne i kontekstualizovane ličnosti fudbalskih trenera u predviđanju njihovog sagorevanja na treninzima i utakmicama. U skladu sa ciljem istraživanja, postavljene su sledeće hipoteze: **H₁**:Pretpostavlja se da će prediktorske dimenzije (ekstraverzija, prijatnost, savesnost i otvorenost) biti negativne odrednice sagorevanja trenera na poslu, odnosno da će negativna emocionalnost biti pozitivan prediktor njihovog sagorevanja i **H₂**:Očekuje se da će uticaj kontekstualizovane ličnosti u predikciji varijanse dimenzija sagorevanja fudbalskih trenera na treninzima i utakmicama biti veći nego uticaj globalne ličnosti.

METODE

Ispitanici i postupak

Ovo online istraživanje je sprovedeno na prigodnom uzorku fudbalskih trenera (N = 120) iz 20 klubova Mozzart Bet Super lige Srbije: „Spartak“ (Subotica), „TSC“ (Bačka Topola), „Vojvodina“ (Novi Sad), „Crvena zvezda“ (Beograd), „Radnički“ (Niš), „Kolubara“ (Lazarevac), „Radnički 1923“ (Kragujevac), „Mladost“ (Lučani), Radnik (Surdulica), „Napredak“ (Kruševac), „Voždovac“ (Beograd), „Novi Pazar“ (Novi Pazar), Čukarički (Beograd), TSC (Bačka Topola), „Javor Matis“ (Ivanjica), Partizan (Beograd), Železničar (Pančevo), IMT (Loznica) i OFK Beograd (Beograd). Hronološka dob ispitanika se kretala u rasponu od 18 do 68 godina. Prosečna starost trenera je iznosila (37,12 godina ± 10,01) s prosečno 19 godina sportskog radnog staža.

Poveznica na kojoj su se nalazili online upitnici objavljena je u više grupa u aplikacijama *Google Forms*, *LimeSurvey*, *WhatsApp*, *Viber* ili *Facebook*. Pre početka ispunjavanja mernih instrumenta ispitanici su e-porukom istraživačima, dali saglasnost za testiranje. Pri tome, garantovana im je anonimnosti podataka i odgovora i mogućnost odustajanja od ispunjavanja upitnika bilo u kojemu trenutku. Predviđeno vreme testiranja bilo je oko 20 minuta. Anketiranje tehnikom snežne grudve je realizovano tokom decembra 2025. godine, a odobreno je od Etičkog odbora Srpske akademije inovacionih nauka u Beogradu (br. mišljenja 13/2025) u skladu s preporukama Helsinške deklaracije.

Merni instrumenti

Petofaktorski upitnik ličnosti (BFI)

BFI (*Big Five Inventory – Short Form*; Soto i John, 2017) obuhvata 30 ajtema kojima se pomoću pet subskala ispituje pet dimenzije ličnosti: 1) *ekstraverzija*; „U životu generalno, sebe vidim kao osobu koja je dominantna, ponašam se kao vođa“, 2) *prijatnost*; „U životu generalno, sebe vidim kao osobu koja je saosećajna, ima meko srce“, 3) *savesnost*; „U životu generalno, sebe vidim kao osobu koja je pouzdana, može se računati na nju“, 4) *negativna emocionalnost*; „U životu generalno, sebe vidim kao osobu koja se mnogo brine“ i 5) *otvorenost*; „U životu generalno, sebe vidim kao osobu koja je opčinjena umetnošću, muzikom ili književnošću“. Ispitanici na Likertovoj skali procenjuju nivo slaganja sa svakim pojedinim ajtemom od pet stepeni (1 = *uopšte se ne odnosi na mene*; 5 = *u potpunosti se odnosi na mene*). Rezultati se formiraju kao jednostavna linearna kombinacija odgovora na pojedinim ajtemima

subskala koji definišu parcijalnu dimenziju ličnosti. Viša vrednost sugerise na tendenciju većeg nivoa razvijenosti parcijalne dimenzije ličnosti, pri čemu pola testiranih ajtema objašnjava suprotan smer (npr. za socijabilnost kao facetu ekstraverzije „Sebe vidim kao osobu koja je često tiha“, viši skor označava niži nivo razvijenosti osobine. Na našem uzorku „Velikih pet“ faktora dobijene su zadovoljavajuće vrednosti Kronbah alfa koeficijenata (Cronbach's Alpha): $\alpha_{ekstraverzija} = 0.76$, $\alpha_{prijatnost} = 0.79$, $\alpha_{savesnost} = 0.87$, $\alpha_{negativna\ emocionalnost} = 0.85$, $\alpha_{otvorenost} = 0.80$.

Za testiranje kontekstualizovane ličnosti korišćen je isti upitnik kao i za ispitivanje globalne ličnosti, s napomenom da je promenjena referentna tačka za svaki ajtem, i to tako da evaluacija podrazumeva kontekst rada s trenerima: ekstraverzija, savesnost, negativna emocionalnost i otvorenost. Ispitanici procenjuju nivo slaganja sa svakom pojedinim ajtemom na Likertovoj skali od 1 (*uopšte se ne slažem*) do 5 (*u potpunosti se slažem*). Rezultati na pojedinim subskalama formirani su kao aritmetičke sredine procena na pripadajućim ajtemima. Izračunata interna pouzdanost (Cronbachova alfa) parcijalnih dimenzija na našem uzorku je prihvatljiva: $\alpha_{ekstraverzija} = 0.72$, $\alpha_{prijatnost} = 0.76$, $\alpha_{savesnost} = 0.80$, $\alpha_{negativna\ emocionalnost} = 0.74$, $\alpha_{otvorenost} = 0.74$.

Upitnik sagorevanje na poslu (BAT)

Upitnik BAT (engl. Burnout Assessment Tool; Schaufeli et al., 2020) ispituje četiri dimenzije sagorevanja trenera: *iscrpljenost* (8 ajtema) npr. „Na svom poslu se osećam psihički iscrpljeno“, *psihološku distanciranost* (5 ajtema) npr. „Teško mi je pronaći bilo kakav entuzijazam za posao“, *narušeno kognitivno funkcionisanje* (5 ajtema), npr. „Teško mi je zadržati koncentraciju na poslu“ i *narušeno emocionalno funkcionisanje* (5 ajtema) npr. „Na poslu imam poteškoća s kontrolom svojih emocija“. Ispitanici na skali Likertovog tipa procenjuju nivo slaganja s pojedinim ajtemom u rasponu od 1 (*nikada*) do 5 (*uvek*). Rezultat na svakoj subskali je aritmetička je sredina ukupnog zbira skorova svih ajtema koji je sačinjavaju. Bez obzira što ne postoji jednoznačna granična vrednost koja definiše prisutnost sagorevanja, viši prosečni rezultati (npr. ≥ 3.5) u više dimenzija sugerisu na povećani rizik od sagorevanja. Dobijene prihvatljive psihometrijske karakteristike upitnika s koeficijentom pouzdanosti interne konzistencije na uzorku fudbalskih trenera iznose: 0.76 ($\alpha_{iscrpljenost}$), 0.73 ($\alpha_{distanciranost}$), 0.80 ($\alpha_{narušeno\ kognitivno\ funkcionisanje}$), 0.74 ($\alpha_{narušeno\ emocionalno\ funkcionisanje}$).

Obработка података

Najpre je pomoću konfirmatorne faktorske analize (CFA) testirana faktorska struktura kontekstualiziranih dimenzija ličnosti. Za mere pristajanja modela podacima uzeti su CFI (eng. Comparative Fit Index), TLI (eng. Tucker-Lewis Index), RMSEA (eng. Root Mean Square Error of Approximation i SRMR (eng. Standardized Root Mean Square Residual). U skladu s kriterijumima autora (Agah et al., 2025), CFI i TLI vrednosti iznad 0,90, tj. 0,95, ukazuju na zadovoljavajuće pristajanje modela podacima, dok su zadovoljavajuće vrednosti za RMSEA ispod 0,06, tj. ispod 0,08 za SRMR. Posle toga, sprovedena je deskriptivna statistika, Pirsonovim koeficijentima korelacije izračunate su linearne povezanosti između dimenzija globalne i kontekstualizovane ličnosti i dimenzija sagorevanja na poslu, dok je multiplom regresionom analizom ispitivan uticaj dimenzija globalne i kontekstualizovane ličnosti na parcijalne dimenzije sagorevanja trenera na poslu. Prikupljeni podaci su analizirani primenom softverskog paketa IBM SPSS Statistics 21.

REZULTATI

Deskriptivni indikatori

Osnovni deskriptivni pokazatelji ispitivanog Petofaktorskog upitnika ličnosti prikazani su u Tabeli 1.

Tabela 1. Deskriptivni parametri dimenzija ličnosti ($N = 105$)

Varijable	AS	SD	Sk	Ku	SkSE	KuSE
Ekstraverzija	3.48	0.62	0.85	0.89	0.17	0.27
Prijatnost	3.96	0.49	0.17	0.22	0.10	0.19
Savesnost	3.99	0.55	0.53	0.46	0.12	0.18
Negativna emocionalnost	3.01	0.70	0.30	0.50	0.16	0.26
Otvorenost	3.84	0.66	0.64	0.75	0.15	0.20
Iscrpljenost	2.60	0.80	0.31	0.90	0.14	0.28
Distanciranost	1.92	0.74	0.19	0.68	0.18	0.30
Narušeno kognitivno funkcionisanje	1.76	0.65	0.56	0.15	0.16	0.16
Narušeno emocionalno funkcionisanje	1.63	0.57	0.29	0.34	0.17	0.15

Legenda: AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; Sk = koeficijent skijunes asimetričnosti /zakrivljenosti distribucije; Ku = koeficijent spljoštenosti; SkSE = standardna greška skijunisa; KuSE = standardna greška kurtozisa.

Maksimalna srednja vrednost na testiranim subskalama „Velikih pet” faktora manifestovana je kod dimenzije savesnosti, a minimalna kod negativne emocionalnosti. Sa druge strane, najviša aritmetička sredina na testiranim subskalama „Velikih pet” faktora manifestovana je kod dimenzije distanciranost, a najniža kod narušenog emocionalnog funkcionisanja. Dobijeni skorovi koeficijenata asimetrije – skijunes (engl. *skewness*) i spljoštenosti –kurtozis (engl. *kurtosis*) distribucije na primenjenim varijablama nalaze se u rasponu od -1 do +1, tj. nemaju ekstremna statistička odstupanja od Gausove krive, što je skladu sa standardnim kriterijuma za društveno-humanistička istraživanja, te preduslov za sprovođenje narednih statističkih parametrijskih metoda (Kline, 2023).

Metodom maksimalne verovatnoće, primenom konfirmatorne faktorske analize – CFA, definisan je model petodimenzionalne latentne strukture ličnosti i stepen četiri indeksa pristajanja modela podacima (Tabela 2).

Tabela 2. Indikatori pristajanja petofaktorskog faktorskog modela BFI podacima ($N = 105$)

Variable	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Ekstraverzija	0.93	0.91	0.05	0.07
Prijatnost	0.94	0.93	0.03	0.05
Savesnost	0.92	0.92	0.01	0.03
Negativna emocionalnost	0.91	0.94	0.02	0.06
Otvorenost	0.95	0.96	0.04	0.03

Pristajanje faktorskog modela (engl. *model fit*) kontekstualiovane dimenzija ličnosti prema (Cheungi et al., 2023) ukazuje na izvrsnu adaptiranost modela i adekvatno slaganje s podacima i na unapred definisane kriterijume: CFI komparativni indeks pristajanja (engl. *Comparative Fit Index*), i TLI - Tucker-Lewisov inkrementalni indeks pristajanja (engl. *Tucker-Lewis Index*) $\geq 0,90$, RMSEA - standardizovana prosečna kvadratna kovarijansa reziduala (engl. *Root Mean Square Error Approximation*) $\leq 0,06$, SRMR - standardizovani koren iz kvadriranih reziduala (engl. *Standardized Root Mean Square*) $\leq 0,08$). Dakle, zaključuje se da dobijeni indikatori upućuju na optimalno slaganje definitivnog modela s podacima.

Bivarijantne korelacije između ispitivanih dimenzija globalne ličnosti prikazane su u Tabeli 3.

Tabela 3. Pearsonovi koeficijenti korelacija među subskalama Upitnika BFI ($N = 105$)

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ekstraverzija - gl.	—									
2. Prijatnost -gl.	0.10	—								
3. Savesnost – gl.	0.28**	0.40**	—							
4. Negativna emocionalnost – gl.	0.47**	-0.17*	0.38**	—						
5. Otvorenost – gl.	0.12	0.05	-0.01	0.05	—					
6. Ekstraverzija – kont.	0.47**	0.30**	0.32**	0.21*	0.15*	—				
7. Prijatnost – kont.	0.22*	0.69**	0.40**	0.33**	-0.03	0.39**	—			
8. Savesnost – kont.	0.14*	0.43**	0.35**	0.42**	-0.01	0.38**	0.45**	—		
9. Negativna emocionalnost – kont.	—	0.49**	0.16*	-0.29**	0.27**	0.05	-0.17*	0.26**	-0.28**	—
10. Otvorenost – kont.		0.19*	0.07	0.03	0.15*	-0.27**	0.30**	0.17*	0.05	—

Napomena. * $p \leq 0.05$. ** $p \leq 0.01$.

Najintenzivnija statistički značajna povezanost u matrici korelacija između percipiranih dimenzija globalne ličnosti trenera manifestovana je kod ekstraverzije i negativne emocionalnosti ($r = -0,49$, $p \leq 0,01$), dok su kod kontekstualizovane ličnosti najintenzivnije pozitivno korelirane savesnost i prijatnost ($r = 0,45$, $p \leq 0,01$). Interkorelacije s pozitivnim predznakom između korespondentnih varijabli ličnosti se kreću u rasponu od $r = 0,47$ (globalna ekstraverzija – kontekstualizovana ekstraverzija; $p \leq 0,01$) do $r = 0,69$ (globalna prijatnost – kontekstualizovana prijatnost; $p \leq 0,01$).

U Tabeli 4 date su bivarijantne korelacije između globalne i kontekstualizovane ličnosti i dimenzija sagorevanja trenera na poslu.

Tabela 4. Interkorelacije dimenzija globalne ličnosti, kontekstualizovane ličnosti i sagorevanja na poslu ($N = 105$)

Varijable	Iscrpljenost	Distanciranost	Narušeno kognitivno funkcionisanje	Narušeno emotivno funkcionisanje
Globalna ekstraverzija	-0.26**	0.21*	-0.18*	-0.30**
Kontekstualizovana ekstraverzija	-0.29**	-0.27**	-0.40**	-0.16*
Globalna prijatnost	-0.28**	-0.40**	-0.26**	-0.35**
Kontekstualizovana prijatnost	0.41**	-0.37**	-0.34**	-0.32**
Globalna savesnost	0.43**	-0.19*	-0.38**	-0.29**
Kontekstualizovana savesnost	0.36**	-0.17*	-0.48**	-0.25**
Globalna negativna emocionalnost	0.50**	0.26**	0.30**	0.40**
Kontekstualizovana negativna emocionalnost	0.50**	0.20*	0.27**	0.42**
Globalna otvorenost	0.03		0.09	0.03
Kontekstualizovana otvorenost	-0.09	0.23**	0.18*	-0.05

Napomena. ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$.

Načelno dimenzije globalne i kontekstualizovane dimenzije ličnosti ekstraverzija, prijatnost i savesnost su u negativnoj linearnoj korelaciji sa dimenzijama sagorevanja na poslu. Raspon korelacija varira od $r = -0,21$ (globalna ekstraverzija–distanciranost; $p \leq 0,05$) do $r = -0,48$ (kontekstualizirana savesnost–narušeno kognitivno funkcionisanje; $p \leq 0,01$). Globalna i kontekstualizovana negativna emocionalnost su u pozitivnoj interakciji sa dimenzijama sagorevanja na poslu, tako što se raspon bivarijantne povezanosti kreće od $r = 0,20$ (kontekstualizovana negativna emocionalnost i distanciranost; $p \leq 0,05$) do $r = 0,50$ (globalna negativna emocionalnost–iscrpljenost; $p \leq 0,01$). Samo je kontekstualizovana dimenzija

otvorenost u negativnoj interakciji s dimenzijama sagorevanja na poslu, i to s distanciranosti ($r = -0,23; p \leq 0,05$) i narušenim kognitivnim funkcionisanjem ($r = -0,18; p \leq 0,05$).

Predikcija sagorivanja fudbalskih trenera na poslu

U Tabeli 5 uz statističke greške od 5% do 1%, sprovedena je multipla regresiona analiza prediktorskih dimenzija globalne i kontekstualizovane ličnosti i kriterijuma – dimenzija sagorevanja na poslu.

Tabela 5. Značajni parcijalni doprinosi globalne ličnosti u sagorevanju trenera na poslu ($N = 105$)

Prediktorske varijable	Iscrpljenost $\beta(SE)$	Distanciranost $\beta(SE)$	Narušeno kognitivno funkcionisanje $\beta(SE)$	Narušeno emocionalno funkcionisanje $\beta(SE)$
Globalna ekstraverzija	0.12 (0.02)	0.05 (0.05)	-0.16* (0.04)	-0.08 (0.03)
Globalna prijatnost	0.17* (0.04)	0.29** (0.08)	0.40** (0.06)	0.16* (0.08)
Globalna savesnost	-0.09 (0.01)	0.01 (0.06)	-0.04 (0.05)	0.30** (0.06)
Globalna negativna emocionalnost	0.15* (0.03)	0.35** (0.07)	0.18* (0.07)	0.06 (0.05)
R^2	0.27	0.19	0.25	0.18
R				

Legenda. β = standardni regresioni beta-koeficijent; βSE = standardna greška predikcije (u zagradama); R = koeficijent multiple korelacije; R^2 = koeficijent multiple determinacije- proporcija varijanse u kriterijumskoj varijabli objašnjena prediktorskim varijablama. ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$.

Dobijeni koeficijent determinacije u linearnom regresionom modelu objašnjava od 18% (narušeno kognitivno funkcionisanje) do 27% (iscrpljenost) proporcije varijanse dimenzija sagorevanja trenera na poslu. Uz to, u linearnoj regresionoj jednačini, uz adekvatne standardne greške predikcije, osobina prijatnost je statistički značajna negativna, a negativna emocionalnost pozitivna parcijalna determinanta kriterijumskih varijabli iscrpljenosti, distanciranosti i narušenog emocionalnog funkcionisanja. Parcijalan doprinos percepcije crte prijatnost kreću se u rasponu od $\beta = -0,17$ (iscrpljenost, $p \leq 0,05$) do $\beta = -0,29$ (distanciranost, $p \leq 0,01$), tj. od $\beta = 0,21$ (narušeno emocionalno funkcionisanje, $p \leq 0,05$) do $\beta = 0,35$ (distanciranost, $p \leq 0,01$) za negativnu emocionalnost. Takođe, u regresionoj jednačini se zapaža da je prediktorska varijabla savesnost signifikantna samostalna negativna odrednica kriterijuma narušeno emocionalno funkcionisanje ($\beta = -0,30, p \leq 0,01$).

U Tabeli 6 prikazani su rezultati multiple regresione analize prediktorskih dimenzija kontekstualizovane ličnosti i kriterijuma – dimenzija sagorevanja trenera na poslu.

Tabela 6. Značajni parcijalni doprinosi kontekstualizovane ličnosti u sagorevanju trenera ($N = 105$)

Prediktorske varijable	Iscrpljenost	Distanciranost	Narušeno kognitivno funkcionisanje	Narušeno emocionalno funkcionisanje
Kontekstualizovana ekstraverzija	-0.20* (0.05)	0.19* (0.02)	-0.04 (0.03)	-0.18* (0.04)
Kontekstualizovana prijatnost	-0.17* (0.01)	0.30** (0.04)	-0.26** (0.05)	-0.16* (0.06)
Kontekstualizovana savesnost	-0.03 (0.04)	-0.05 (0.06)	0.03 (0.02)	-0.28** (0.03)
Kontekstualizovana negativna emocionalnost	0.19* (0.03)	0.03 (0.05)	0.29** (0.01)	0.14* (0.02)
Kontekstualizovana otvorenost	-0.01 (0.06)	0.10 (0.03)	0.05 (0.04)	0.02 (0.01)
R ²	0.25	0.21	0.28	0.33
R				

Napomena. ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$.

Dobijeni koeficijent determinacije u datom linearnom regresionom modelu predviđa od 21% (distanciranost) do 33% (narušeno emocionalno funkcionisanje) proporcije varijabiliteta dimenzija sagorevanja trenera na poslu. Uz odgovarajuće standardne greške dimenzija prijatnost je negativna, dok je osobina negativna emocionalnost pozitivna samostalna determinanta iscrpljenosti narušenog emocionalnog funkcionisanja. Veličine statistički značajnog parcijalnog uticaja, na nivou signifikantnosti od 95% do 99%, kod osobine prijatnost kreću se u rasponu od $\beta = -0,21$ (iscrpljenost) do $-0,28$ (narušeno emocionalno funkcionisanje), tj. od $\beta = 0,19$ (iscrpljenost) do $\beta = 0,30$ (narušeno emocionalno funkcionisanje) za negativnu emocionalnost. Pored toga, dimenzija prijatnost ($\beta = -0,30$, $p \leq 0,01$) i ekstraverzija ($\beta = -0,19$, $p \leq 0,05$) su u linearnoj regresionoj jednačini negativne determinante kriterijuma distanciranost, pri čemu je osobina ekstraverzija istovremeno signifikantna negativna odrednica iscrpljenosti ($\beta = -0,20$, $p \leq 0,05$), dok je osobina savesnost signifikantan negativan parcijalan prediktor percepcije narušenog kognitivnog funkcionisanja ($\beta = -0,29$, $p \leq 0,01$).

Navedeni regresioni nalazi ukazuju na delimično potvrđene postavljene hipoteze da je negativna emocionalnost biti pozitivna odrednica njihovog sagorevanja, dok je prediktor negativna emocionalnost pozitivna determinanta sagorevanja fudbalskih trenera na treninzima i utakmicama.

DISKUSIJA

Cilj ove online studije bio je testiranje uticaja dimenzija petofaktorskog modela (BFI) globalne i kontekstualizovane ličnosti na konstrukt sagorevanja fudbalskih trenera na treninzima i utakmicama.

Sprovedena korelaciona analiza je pokazala relativno statistički značajnu linearnu povezanost između korespondentnih dimenzija, što je analogno rezultatima (Coussens et al., 2025; Haddad, et al., 2021). Podršku diferencijaciji globalne i kontekstualizirane ličnosti omogućuju regresioni nalazi o globalnoj i kontekstualizovanoj ličnosti i njihovom prediktivnom doprinosu na dimenzije sagorevanja trenera na poslu (Cosin-Miguel et al., 2025). To se objašnjava tako što treneri koji realizuju više skorove na dimenziji prijetnost percipiraju veće poverenja u fudbalere, znatnije se saosećaju s njima i manifestuju veće razumevanje za njih. Takve njihove osobine ličnosti im omogućuju saglasnost zahevima trenerske profesije, koja nalaže strpljenje, i potporu sportistima, pa navedene crte ličnosti reprezentuju individualni resurs koji ih prevenira od sagorevanja na poslu. Međutim, treneri koji viši skor na prediktorskoj dimenziji negativne emocionalnosti frekventnije percipiraju negativne emocije, što ih čini izloženijem uticaju sagorevanja. Pored toga, oba testirana regresiona modela predviđaju aproksimativnu proporciju varijanse, što ukazuje da prediktorske dimenzije prijetnost i negativna emocionalnost podjednako proporciji utiču na sagorevanje trenera i njihovo emocionalno funkcionisanje u treninzima i utakmicama. Pritom, kontekstualizovana ekstraverzija predstavlja dodatnu negativnu statistički značajnu odrednicu, dok prediktorska varijabla globalna ekstraverzija nije signifikantna

Zaštitna funkcija kontekstualizovane dimenzije prijetnosti i ekstraverzije manifestovana je i kod kriterijumske varijable psihološke distanciranosti, pri čemu su u regresionom modelu globalne ličnosti statistički relevantne determinante dimenzije prijetnost (negativni) i negativna emocionalnost (pozitivni), dok su u drugom modelu kontekstualizovane ličnosti signifikantne dimenzije prijetnost i ekstraverzija. Budući da su prediktorske varijable (ekstraverzija i prijetnost) u pozitivnoj korelaciji s korišćenom strategijom emocionalne regulacije, koja pretpostavlja tendenciju trenera da percipiraju očekivane emocije tokom treninga i utakmica, te da je takva strategija medijator njihove interakcije s organizacionm ponašanjem, treneri s višim nivoom kontekstualizovane ekstraverzije i prijetnosti su zbog efikasnije emocionalne regulacije minimalnije iscrpljeni i minimalnije mentalno distancirani od posla, tj. manje usmereni na trenažne i takmičarske zadatke. Takođe, prema dobijenim nalazima kod kriterijuma – dimenzije narušeno kognitivno funkcionisanje, on se u oba sprovedena regresiona modela, najefikasnije predviđa prediktorskom dimenzijom savesnosti (negativna povezanost), pri čemu je uticaj modela kontekstualizovane ličnosti malo viši (33 % u odnosu na 18 %objašnjenog varijabilneta). Međutim, viši stepen nezavisne dimenzije savesnost je kao preventivni faktor kognitivnog funkcionisanja fudbalskih trenera u studijama (Cinelli-Faia, 2025; Toktaş & Zambak, 2024), gde su dimenzije planiranja i promišljanja dominantne odlike za visoko savesne trenere.

Definitivno, treba naglasiti da je ovo prva empirijska studija u kojoj je testirana globalna i kontekstualizovana ličnost fudbalskih trenera u srpskoj populaciji. Otud, definisani nalazi ne mogu da se kompariraju s nalazima identičnih istraživanja u relacijama dimenzija globalne i kontekstualizovane ličnosti za pojedine osobine ličnosti sagorevanja trener na treninzima i utakmicama. Stoga su neophodna naredna istraživanja, s longitudinalnim nacrtom, radi provere pouzdanosti dobijenih rezultata.

Bez obzira na relevantnost ove online studije postoji nekoliko *metodoloških nedostataka*, koji ograničavaju mogućnost inepretacije i generalizacije rezultata na opštu trenersku fudbalsku populaciju. Prevashodno dimenzije kontekstualizovane ličnosti treba da imaju još pouzdanija psihometrijska svojstva. Takođe, treba imati u vidu da je istraživanje sprovedeno krajem meseca decembra, pa se može očekivati porast sagorevanja trenera na poslu, usled stresa što ga je tekuća takmičarska godina donela trenerima. Konačno, s obzirom na to da je istraživanje sprovedeno u jednoj vremenskoj tački, nije moguće da se opserviraju

transformacije u prediktivnom uticaju dimenzija Petofaktorskog upitnika ličnosti kroz vreme, te je stoga statistički intenzitet istraživanja redukovano.

ZAKLJUČAK

Sprovedena regresiona online studija je pionirska u srpskom govornom području u kojoj je testirana globalna i kontekstualizovana ličnost trenera u fudbalskoj populaciji. Dobijeni nalazi upućuju na to da dimenzije ispitivane ličnosti, statistički relevantno objašnjavaju pojedine faktore sagorevanja trenera na utakmicama i treninzima, pri čemu je njihov uticaj određenom stepenu diferenciran. Na primer, prvi model kod prediktora kontekstualizovane ličnosti predviđa 3 % više proporcije varijabiliteta narušenog kognitivnog funkcionisanja nego drugi model s prediktorima globalne ličnosti. Zato je nužna adaptacija dimenzija globalne i kontekstualizovane ličnosti, da bi sadržaj ajtema bio signifikantniji za radni kontekst fudbalskih trenera, te nivo korelacije osobina globalne i kontekstualizovane ličnosti bio minimalniji nego na našem uzorku, što bi obezbedilo sprovođenje hijerarhijskih regresionih analiza na osnovu kojih se većom verovatnoćom može zaključivati o diferenciranim relacijama dimenzija globalne i kontekstualizovane ličnosti kod fudbalskih trenera.

LITERATURA

- Abdelhakim, K., Salim., Boussag, B., & Fatiha, H. (2025). A Study of Psychological Burnout Among Football Players in Light of Certain Variables Field study of some active teams in the Batna League First Division. *Zaouli* 9(3),708–728.
- Agah, L. J., Akpa, E. A., Ekpoto, D. F., Njoku, E. A., Obok, E. E., Ogbonna, P. E., et al. (2025). Multivariate Correlation and Fit for Path Analysis of 25 African Yam Bean (*Sphenostylis stenocarpa*) Accessions Using Structural Equation Models. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 9(6), 2886 – 2894.
- Bíró, E., Papp-Bata, A., Pucsok, J. M., Rátgéber, L., Barna, L., Németh, K., et al. (2025). Hungarian adaptation of the coach burnout questionnaire. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(2), 403 – 412. <https://doi.org/10.7752/jpes.2025.02045>
- Bleidorn, W., Schwaba, T., Zheng, A., Hopwood, C. J., Sosa, S. S., Roberts, B. W. et al. (2022). Personality stability and change: A meta-analysis of longitudinal studies. *Psychological Bulletin*. <https://doi.org/10.1037/bul0000365>
- Cinelli-Faia, C. (2025). *Exploring how successful university soccer coaches integrate first-year players into their team*. Montreal, Kanada: McGill University, Faculty of Education
- Cosin-Miguel, M., Ramis, Y. & Alcaraz, S. (2025). Coaches' Career Adaptability: Effects on their Mental Health and Support for their Athletes. *Apunts Educación Física y Deportes*, 161, 1–11. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.01)
- Coussens, A. H., Stone, M. J., & Donachie, T. C. (2025). Coach-athlete relationships, self-confidence, and psychological wellbeing: The role of perceived and received coach support. *European Journal of Sport Science*, 25(1). <https://doi.org/10.1002/ejsc.12226>
- Haddad, G., O'Connor, D., & Burns, K. (2021). The decision to adopt a formal athlete leadership group: Qualitative insights from professional football coaches. *Psychology of Sport and Exercise*, 52, 101803. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101803>
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications.
- Maslach, C., Jackson, S. E., & Leiter, M. P. (1997). Maslach Burnout Inventory: Third edition. U C. P. Zalaquett i R. J. Wood (Ur.), *Evaluating stress: A book of resources* (pp. 191–218). Scarecrow Education.
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry. *World Psychiatry*, 15(2),103–111. <https://doi: 10.1002/wps.20311>
- Mastorilli, A., Santarpia, F. P., & Borgogni L. (2025). Team collective efficacy as a mediator of coaching leadership effects on exhaustion: a multilevel investigation. *Team Performance*

- Management: An International Journal*, 31 (1-2): 38–62. <https://doi.org/10.1108/TPM-03-2024-0029>
- Naciri, H., Ettafahi, N., Elmoujahidi, H., & Ouadi, K. (2025). Perceived Stress and Burnout among Moroccan Sports Coaches: A Cross-Sectional Analysis of the Role of Coaching Experience in Male and Female Coaches. *International Journal Aryam for humanities and social sciences*, 7(4), 1–14. <https://zenodo.org/records/17174774>
- Ruchensky, J. R., Edens, J. F., & Donnellan, M. B. (2025). Development of an Inconsistent Responding Scale for the Big Five Inventory-2. *Journal of Personality Assessment*, 107(3), 384–391. <https://doi.org/10.1080/00223891.2024.2411557>
- Shiner, R. L., Soto, C. J., & De Fruyt, F. (2021). Personality Assessment of Children and Adolescents. *Annual Review of Developmental Psychology*, 3(1), 113–137. <https://doi.org/10.1146/annur-evdevpsych-050620-114343>
- Toktaş, S., & Zambak, Ö. (2024). Examining The Psychological Well-Being, Psychological Resilience, Burnout Characteristics of Football Coaches and the Relationship Between Them; an Experimental Study, *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 15(57), 13871400. <http://dx.doi.org/10.35826/ijsoess.4529>
- Vicentini, G., Raccanello, D., & Burro, R. (2025). Self- Report Questionnaires to Measure Big Five Personality Traits in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Scandinavian Journal of Psychology*, 66, 627–653 <https://doi.org/10.1111/sjop.13110>
- Zhang, Y., & Qin, P. (2023). Comprehensive review: Understanding adolescent identity. *Studies in Psychological Science*, 1(2), 17–31. <https://doi.org/10.56397/SPS.2023.09.02>

THE ROLE OF PERSONALITY DIMENSIONS (GLOBAL AND CONTEXTUALIZED) IN PREDICTING COACH BURNOUT SYNDROME

Miroljub Ivanović¹, Irina Ćosić²

¹Serbian Academy of Innovative Sciences, Belgrade, Serbia

²Red Star Football Club, Belgrade, Serbia

Abstract: The aim of the study was to examine the predictive contribution of dimensions of global and contextualized personality of football coaches in explaining the variance of burnout during training sessions and matches. The average age of the pertinent sample of respondents from the Mozart Bet Serbian Super League was ($M_{age} = 37.12$, $SD = 1.12$). Two measurement instruments were used: the **Big Five Inventory** and the **Burnout Assessment Tool**. The results of the multiple regression analysis of coach burnout at work show that the predictor variable of global personality conscientiousness statistically significantly explains the criterion of impaired emotional functioning of coaches at work ($\beta = -0.30$, $p \leq 0.01$). In addition, the dimensions of contextualized personality, agreeableness ($\beta = -0.30$, $p \leq 0.01$) and extraversion ($\beta = -0.19$, $p \leq 0.05$), represent negative determinants of the criterion of detachment, while the trait of conscientiousness in the regression equation is a significant negative partial determinant of the criterion variable impaired cognitive functioning ($\beta = -0.29$, $p \leq 0.01$). The questionnaires used are valid for measuring the constructs of global and contextualized personality and coach burnout at work in the football population. Finally, the paper discusses methodological limitations, theoretical and practical implications of the obtained results, as well as future directions of this psychological research.

Keywords: extraversion, agreeableness, conscientiousness, detachment, cognitive functioning, emotional functioning



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 371.3::79-057.874

Originalni naučni rad

Original scientific paper

RAZLIKE U KARDIORESPIRATORNOM KAPACITETU I MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA UČENIKA U DOBI OD 10 I 14 GODINA

Igor Vrga, Leona Roca Badrić, Marko Badrić

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Republika Hrvatska

Sažetak: Cilj rada je utvrditi postojanje razlika u kardiorespiratornom kapacitetu i morfološkim karakteristikama učenika u dobi 10 godina i 14 godina. Niska razina maksimalnog primitka kisika (VO_{2max}) u dječjoj populaciji povezana je s višim indeksom tjelesne mase (BMI) i većim rizikom razvoja pretilosti gdje djeca s najnižim vrijednostima VO_{2max} imaju dvostruko veći rizik od razvoja pretilosti u odnosu na vršnjake s višim kardiorespiratornim kapacitetom. **Metode:** U istraživanju je sudjelovalo 117 učenika osnovnih škola iz kontinentalnog dijela Republike Hrvatske, 64 učenika četvrtog i 53 učenika osmoga razreda prosječne dobi $12,05 \pm 2,03$ godina. Za procjenu maksimalne potrošnje kisika (VO_{2max}) koristio se 20-metarski Shuttle Run test. Za procjenu morfoloških karakteristika ispitivani su tjelesna visina, tjelesna masa, indeks tjelesne mase (BMI), opseg struka i bokova te omjer struka i visine – WHtR. U deskriptivnoj statistici izračunane su aritmetičke sredine (M), standardne devijacije (SD), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti te koeficijenti zakrivljenosti (eng. skewness) i spljoštenosti distribucije (eng. kurtosis). Za analizu razlika između dobnih skupina korištena je jednosmjerna ANOVA. Kod varijabli koje su imale značajan Levenov test s narušenom homogenosti varijanci za provjeru se koristio Welch F test uz veličinu učinka (Eta^2). **Rezultati:** Učenici osmoga razreda u dobi 14 godina bili su viši, teži i imali su viši BMI ($p < 0,001$; $Eta^2 = 0,128-0,548$), dok razlike u WHtR nisu bile statistički značajne ($p = 0,17$). Učenici četvrtog razreda u dobi 10 godina postigli su više vrijednosti VO_{2max} ($42,55 \pm 4,59$ ml/kg/min) u odnosu na učenike osmoga razreda u dobi 14 godina ($39,26 \pm 1,21$ ml/kg/min; $p < 0,001$; $Eta^2 = 0,182$). **Zaključak:** Rezultati ukazuju da biološki rast i porast mišićne mase nisu dovoljni za porast kardiorespiratorne izdržljivosti i da se VO_{2max} smanjuje između 10. i 14. godine. Ovime se naglašava važnost ciljano strukturiranih programa tjelesne aktivnosti aerobne aktivnosti u višim razredima osnovne škole radi očuvanja kardiorespiratorne izdržljivosti i prevencije sjedilačkog ponašanja.

Cljučne riječi: aerobni kapacitet, maksimalan primitak kisika, pretilost, tjelesna aktivnost, učenici

UVOD

Prekomjerna težina i pretilost u djetinjstvu predstavljaju jedan od najvećih globalnih javnozdravstvenih izazova sa stalnim porastom posljednjih desetljeća (Caprio i sur., 2020; de Onís i sur., 2010; Cesare i sur., 2019; González-Álvarez i sur., 2020). Hrvatska je u samom vrhu europskih zemalja po broju pretilih djece (Cesare i sur., 2019), što znači da se današnje generacije djece suočavaju s većim rizikom od ozbiljnih zdravstvenih problema u odrasloj dobi (Bhutta i sur., 2023; Caprio i sur., 2020). Dječja pretilost nije povezana samo s povišenim

rizikom od bolesti srca, dijabetesa tipa 2 i metaboličkih poremećaja, nego i s različitim psihološkim i socijalnim posljedicama jer se djeca suočavaju sa smanjenim samopouzdanjem i socijalnom izolacijom (Caprio i sur., 2020; Chung i sur., 2023; Weihrauch-Blücher i sur., 2019). Prema procjenama Svjetske federacije za pretilost, do 2030. broj pretila djece i adolescenata mogao bi iznositi 250 milijuna (González-Álvarez i sur., 2020), a taj zabrinjavajući trend prisutan je u gotovo svim regijama svijeta (Gao i sur., 2023). Ključ za borbu protiv ovog problema leži u tjelesnoj aktivnosti (Goran i sur., 1999), a jedan od najvažnijih pokazatelja tjelesne spremnosti i kondicije je maksimalni primitak kisika, poznatiji kao $VO_2\max$ (Popovic i sur., 2025). Korisnost kardiorespiratornog kapaciteta je u tome što je jedan od indikatora ukupnog zdravlja djece te se smatra pokazateljem općeg zdravstvenog stanja (Badrić i sur., 2024). Maksimalan primitak kisika ($VO_2\max$) pokazuje koliko je tijelo učinkovito u korištenju kisika u naporu i izravno je povezan s tjelesnim zdravljem, manjim rizikom od razvoja kroničnih bolesti i zdravijim metabolizmom (Chen i sur., 2021; Liu i sur., 2024; Wang i sur., 2023). Djeca koja su tjelesno aktivnija imaju bolju kondiciju, manje masnog tkiva i zdraviji metabolizam (Ha i sur., 2025; Wyszynska i sur., 2020). Sjedilački način života negativno utječe na kondiciju i općenito zdravstvene ishode (Obita i Alkhatib, 2024). Djeca s nižim vrijednostima $VO_2\max$ imaju dvostruko veći rizik da postanu pretila u usporedbi s vršnjacima u boljoj formi (Tetteh i sur., 2020). Međutim, programi usmjereni na unaprjeđenje aerobne kondicije pokazali su se vrlo uspješnima u smanjenju tjelesne mase, povećanju inzulinske osjetljivosti i uspostavi metaboličke ravnoteže (Chen i sur., 2021; Gesek i sur., 2023; Liu i sur., 2024; Wang i sur., 2023). Dob od 10 do 14 godina predstavlja kritičnu fazu u razvoju djece zbog snažnih promjena u tjelesnoj građi i motoričkim sposobnostima. Uz rastući globalni problem dječje pretilosti i pad aerobnog kapaciteta, istraživanje razlika između mlađe i starije školske dobi dobiva sve veći značaj za razumijevanje razvojnih trendova, rizika i potrebe za pravovremenim intervencijama. S obzirom na intenzivne razvojne promjene koje se događaju u navedenoj životnoj dobi, istraživanjem se želi utvrditi smanjuje li se razina kardiorespiratornog kapaciteta te dolazi li do promjena u morfološkim pokazateljima porastom dobi. Cilj istraživanja je utvrditi postojanje razlika u *kardiorespiratornom kapacitetu i morfološkim karakteristikama učenika u dobi 10 godina i 14 godina*.

METODE

U ovom presječenom istraživanju sudjelovalo je 117 učenika osnovnih škola iz kontinentalnog dijela Republike Hrvatske. Od ukupnog uzorka, 64 učenika pohađalo je četvrti razred, a 53 učenika osmi razred. Od ukupnog uzorka prema spolnoj razlici bilo je 63 djevojčice (54%) i 54 dječaka (46%) ukupno, od toga 30 djevojčica i 23 dječaka osmog razreda te 33 djevojčice i 31 dječak četvrtog razreda. Prosječna dob ispitanika iznosila je $12,05 \pm 2,03$ godine. Odabir škola proveden je prema principu slučajnog uzorka. Za procjenu kardiorespiratornog kapaciteta korišten je 20-metarski Shuttle Run Test (Léger i sur., 1988). Tjelesna visina mjerena je prijenosnim visinomjerom (Seca® 213, Hamburg, Njemačka), prema standardiziranim antropometrijskim preporukama (Agbaje, 2024; Fredriksen i sur., 2025; Kim i sur., 2024). Tjelesna masa procjenjivala se dvofrekventnim analizatorom sastava tijela TANITA DC-360P, koji se temelji na principu bioelektrične impedancije (BIA) (Nahorna & Baur, 2025; Thajer i sur., 2025), koja je validirana metoda za procjenu sastava tijela kod djece i adolescenata (de Castro i sur., 2017; Lee i sur., 2017). Opseg abdomena mjeren je krojačkim metrom u skladu s antropometrijskim smjernicama (Fredriksen i sur., 2025; Nahorna & Baur, 2025), a na temelju tih podataka, izmjenjenog opsega abdomena i tjelesne visine, izračunat je omjer struka i visine (WHtR). U deskriptivnoj statistici izračunane su aritmetičke sredine (M), standardne devijacije (SD), minimalne (Min) i maksimalne (Max)

vrijednosti te koeficijenti zakrivljenosti (*eng. skewness*) i spljoštenosti distribucije (*eng. kurtosis*). Značajnost razlika između dobnih skupina u razini kardiorespiratornog kapaciteta ispitana je jednosmjernom analizom varijance (ANOVA) (Delacre i sur., 2019; Silva de Souza & Borges, 2023). Homogenost varijanci provjerena je Levenovim testom, koji se preporučuje kao korak prije primjene ANOVA, budući da je klasični F-test osjetljiv na nejednakosti varijanci (Delacre i sur., 2019; Müller i sur., 2024; Odoi i sur., 2025). Za varijable kod kojih su utvrđene statistički značajne razlike u varijancama primijenjen je Welchov ANOVA test (Delacre i sur., 2019; Silva de Souza & Borges, 2023). Statistička analiza provedena je pomoću softverskog paketa IBM SPSS Statistics, verzija 29.0. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0.05$.

REZULTATI

U tablici 1. prikazani su rezultati koji pokazuju deskriptivne vrijednosti ukupnog uzorka ispitanika. Vidljivo je da su vrijednosti rezultata mjerenja ispitanika sukladno njihovoj dobi te da nema većih nominalnih odstupanja od normalnih rezultata rasta i razvoja. Vrijednosti skewnessa i kurtosisa pokazuju zadovoljavajuće vrijednosti.

Tablica 1. Rezultati deskriptivne statistike kod učenika 4. i 8. razreda

Total (N=117)						
Variable	Mean	SD	Min	Max	Skew	Kurt
Dob (god.)	12.05	2.03	10.00	15.00	0.19	-1.82
TV (cm)	157.72	12.34	128.90	185.00	-0.01	-0.68
TM (kg)	52.33	16.18	25.90	129.00	1.15	3.21
BMI	20.95	4.98	14.40	45.20	2.05	6.84
OS (cm)	70.09	10.19	52.00	110.00	1.03	1.66
OB (cm)	86.93	10.96	65.00	126.00	0.41	0.50
WHR	0.81	0.09	0.60	1.08	0.71	1.40
WHtR	0.44	0.05	0.35	0.63	0.75	1.04
VO ² Max	41.06	3.85	35.30	54.10	1.03	0.98

TV= tjelesna visina; TM= tjelesna masa; BMI=body mass index; OS= opseg struka; OB= opseg bokova; WHR= omjer struka i bokova; WHtR= omjer struka i visine; MEAN=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; MIN= minimalan rezultat; MAX=maksimalan rezultat; SKEW=skewness; KURT= kurtosis

U tablici 2. prikazani su rezultati Levenovog testa homogenosti varijance i veličine učinka (Eta²). Levenovim testom kod polovice istraživanih varijabli utvrđena je značajna razlika između varijanci te se u daljnjoj analizi razlika koristio ANOVA Welch F test koji ne zahtijeva preduvjet o homogenosti varijance dok se kod ostalih varijabli koristila jednosmjerna ANOVA. Vrijednosti veličine učinka kod morfoloških varijabli tjelesne visine i mase pokazuju velike vrijednosti veličine učinka (Eta² = 0.55 i Eta² = 0.41). najmanje vrijednosti veličine učinka zabilježene su kod varijabli omjer struka i bokova (Eta² = 0.01) i omjer struka i visine (Eta² = 0.02).

Tablica 2. Rezultati Leveneovog testa homogenosti varijanci funkcionalnih i morfoloških varijabli između učenika 4. i 8. razreda

Variable	95% Confidence			Interval	
	Leven	p	Eta ²	Lower	Upper
TV (cm)	0.76	0.39	0.55	0.43	0.64
TM (kg)	0.47	0.49	0.41	0.27	0.52
BMI	0.03	0.86	0.13	0.04	0.24
OS (cm)	6.13	0.01	0.25	0.13	0.37
OB (cm)	0.88	0.35	0.43	0.30	0.54
WHR	18.74	0.00	0.01	0.00	0.06
WHtR	7.90	0.01	0.02	0.00	0.09
VO ² Max	61.91	0.00	0.18	0.07	0.30

TV= tjelesna visina; TM= tjelesna masa; BMI=body mass index; OS= opseg struka; OB= opseg bokova; WHR= omjer struka i bokova; WHtR= omjer struka i visine; Eta²= veličina efekta

Rezultati analize varijance ANOVE i Welch analize prikazane su u tablici 3. Vidljive su statistički značajne razlike između učenika 4. i 8. razreda u većini antropometrijskih pokazatelja. Učenici 8. razreda imaju značajno više vrijednosti tjelesne visine (167.72 cm) u odnosu na učenike 4. razreda (149.44) kao i značajno veću tjelesnu masu. Rezultati indeksa tjelesne mase (BMI) očekivano pokazuju da učenici 8. razreda imaju statistički značajne više vrijednosti ($p=0.00$) od mlađih učenika 4. razreda. Isto tako, stariji učenici imaju značajno veće opsege struka i bokova u odnosu na mlađe učenike 4 ($p = 0.00$). Kod varijabli omjera smjer struka i bokova (WHR) te omjer struka i visine (WHtR) nisu utvrđene statistički značajne razlike ($p > .05$). Kod varijable maksimalnog primitka kisika (VO₂ max) učenici 4. razreda ostvarili su statistički značajno veće vrijednosti (42.55) u usporedbi s učenicima 8. razreda (39.26) što je potvrđeno Welchovim testom ($p=0.00$).

Tablica 3. Rezultati analize varijance -ANOVA i Welch ANOVA funkcionalnih i morfoloških varijabli između učenika 4. i 8. razreda

Variable	Mean 4.	SD 4.	Mean 8.	SD 8.	ANOVA F	ANOVA p	WELCH F	WELCH p
TV (cm)	149.44	8.74	167.72	7.81	139.49	0.00	/	/
TM (kg)	42.96	10.87	63.65	14.22	79.50	0.00	/	/
BMI	19.34	4.68	22.90	4.65	16.87	0.00	/	/
OS (cm)	65,44	6,90	75,71	10,72	/	/	36.21	0.00
OB (cm)	80,41	8,33	94,81	8,26	87.33	0.00	/	/
WHR	0,81	0,06	0,80	0,11	/	/	0.60	0.44
WHtR	0,44	0,04	0,45	0,06	/	/	1.94	0.17
VO ² Max	42,55	4,59	39,26	1,21	/	/	30.28	0.00

*TV= tjelesna visina; TM= tjelesna masa; BMI=body mass index; OS= opseg struka; OB= opseg bokova; WHR= omjer struka i bokova; WHtR= omjer struka i visine; MEAN=aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; F= koeficijent analize varijance; p=razina statističke značajnosti, *statistička značajnost= $p < 0.05$*

RASPRAVA

U skladu s ciljem istraživanja rezultati ANOVA-e pokazali su statistički značajnu razliku u maksimalnom kardiorespiratornom kapacitetu između učenika 4. i 8. razreda. Učenici u dobi od 10 godina ostvarili su značajno više vrijednosti maksimalnog primitka kisika ($VO_2\max$) u odnosu na učenike u dobi od 14 godina. Ovako dobiveni rezultati slični su istraživanju (Badrić i sur., 2016; Barbosa Filho et.al., 2014) i u suprotnosti su s rezultatima istraživanja (Sagat i sur., 2023). Također, rezultati istraživanja pokazali su da učenici u dobi od 14 godina imaju veće izmjerene vrijednosti tjelesne visine, tjelesne mase i indeksa tjelesne mase (BMI) u odnosu na mlađe učenike čime se potvrđuju prirodni procesi pubertetskog razvoja (Caprio i sur., 2020; Cesare i sur., 2019). Ključan nalaz istraživanja tjelesnih karakteristika odnosi se na omjer struka i visine (WHtR) gdje je BMI bio značajno viši kod starijih učenika, ali razlike u WHtR-u nisu bile statistički značajne. Omjer struka i visine (WHtR) je još jedan dijagnostički alat za kojeg se smatra da bolje procjenjuje pretilost nego BMI, a na njega ne utječu dob i spol (Agbaje, 2024). Vrlo je jednostavan antropometrijski indeks s dobrom snagom probira i brzom interpretacijom za rano otkrivanje abdominalne pretilosti kardiometaboličkog rizika u dječjoj dobi (Eslami i sur., 2023; Sharma i sur., 2015; Lee i sur., 2022; Lopes i sur., 2014). Najvažniji rezultat ovog istraživanja je značajan pad maksimalnog primitka kisika ($VO_2\max$) kod četrnaestogodišnjaka (39,26 ml/kg/min) u usporedbi s desetogodišnjacima (42,55 ml/kg/min) jer potvrđuje negativne globalne trendove smanjenja aerobne kondicije adolescenata (Möller i sur., 2021; Runacres i sur., 2023). Činjenica da aerobni kapacitet opada unatoč biološkom rastu time i rastu pluća i srca znači da fiziološki razvoj nije dovoljan za nadoknaditi razinu smanjenja tjelesne aktivnosti i porasta sjedilačkog načina života u višim razredima osnovne škole (Hardy i sur., 2018; Dong i sur., 2025). Nizak kardiorespiratorni kapacitet u dječjoj dobi povezan s dvostruko većim rizikom od razvoja pretilosti i metaboličkih bolesti (Tetteh i sur., 2020), ali bitno je znati i kako intervencije usmjerene na poboljšanje aerobne kondicije dokazano smanjuju tjelesnu masu i poboljšavaju masu i poboljšavaju metaboličko zdravlje, a time i rizik od metaboličkih bolesti (Liu i sur., 2024; Chen i sur., 2021).

ZAKLJUČAK

Stariji učenici očekivano su imali veće vrijednosti tjelesne visine, mase i indeksa tjelesne mase (BMI), dok se omjer struka i visine nije značajno razlikovao između dobnih skupina. Zabrinjavajući je nalaz kako je kardiorespiratorni kapacitet ($VO_2\max$) bio niži kod starijih učenika čime se potvrđuje trend negativnog utjecaja sjedilačkog načina života u adolescenciji. Ovaj trend naglašava potrebu za sustavnim i ciljanim programima tjelesne aktivnosti u školama u višim razredima osnovne škole, s naglaskom na razvoj i očuvanje kardiorespiratornog kapaciteta i motoričkog fitnesa. Ukoliko se trend smanjivanja kardiorespiratorne izdržljivosti ne zaustavi u školskoj dobi, sadašnje i buduće generacije suočit će se s povećanim rizikom od kroničnih bolesti u kasnijoj životnoj dobi.

LITERATURA

Agbaje, A. O. (2024). Waist-circumference-to-height-ratio had better longitudinal agreement with DEXA-measured fat mass than BMI in 7237 children. *Pediatric Research*, 96, 1369–1380. <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03112-8>

- Badrić, M., Roca, L., Pelemiš, V., Branković, D., & Živanović, V. (2024). Indicators of Obesity and Cardiorespiratory Fitness in Croatian Children. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 250. <https://doi.org/10.3390/jfmk9040250>
- Badrić, M., Prskalo, I., & Srdić, V. (2016). Comparison of maximum oxygen intake (VO₂max) in ten and fourteen-year-old girls. *Sport Sciences for Health*, 6(2), 105–113.
- Barbosa Filho, V. C., Lopes, A. S., Bozza, R., Rech, C. R., & de Campos, W. (2014). Correlates of cardiorespiratory and muscular fitness among Brazilian adolescents. *American Journal of Health Behavior*, 38(1), 42–52. <https://doi.org/10.5993/AJHB.38.1.5>
- Bhutta, Z. A., Norris, S. A., Roberts, M., & Singhal, A. (2023). The global challenge of childhood obesity and its consequences: What can be done? *The Lancet. Global Health*, 11(8), e1172–e1173. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00284-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00284-X)
- Caprio, S., Santoro, N., & Weiss, R. (2020). Childhood obesity and the associated rise in cardiometabolic complications. *Nature Metabolism*, 2(3), 223–232. <https://doi.org/10.1038/s42255-020-0183-z>
- Cesare, M. D., Sorić, M., Bovet, P., . . . (2019). The epidemiological burden of childhood obesity: A worldwide epidemic. *BMC Medicine*, 17, 212. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1449-8>
- Chen, T., Lin, J., Lin, Y., Xu, L., Lu, D., Li, F., Hou, L., & Yu, C. (2021). Aerobic and resistance exercise effects in overweight children: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 16(9), e0257896. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257150>
- Chung, S. T., Krenek, A., & Magge, S. N. (2023). Childhood obesity and cardiovascular disease risk. *Current Atherosclerosis Reports*, 25(7), 405–415. <https://doi.org/10.1007/s11883-023-01111-4>
- de Castro, J. A. C., de Lima, T. R., & Silva, D. A. S. (2017). Body composition estimation in children and adolescents by bioelectrical impedance analysis: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 902–908.
- de Onís, M., Blössner, M., & Borghi, E. (2010). Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(5), 1257–1264. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29786>
- Delacre, M., Leys, C., Mora, Y. L., & Lakens, D. (2019). Taking parametric assumptions seriously: Arguments for the use of Welch's F-test instead of the classical F-test in one-way ANOVA. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, 32, 13. <https://doi.org/10.5334/irsp.198>
- Dong, Q., Liu, H., & Fu, Q. (2025). Associations of physical fitness with screen time in children: A cross-sectional study. *Scientific Reports*, 15, 12345. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-11625-3>
- Eslami, M., Pourghazi, F., Khazdouz, M., Tian, J., Pourrostami, K., Esmacili-Abdar, Z., Ejtahed, H. S., & Qorbani, M. (2023). Optimal cut-off value of waist circumference-to-height ratio to predict central obesity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis of diagnostic studies. *Frontiers in Nutrition*, 9, 985319. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.985319>
- Fredriksen, P. M., Mamen, A., Goswami, N., & Lindberg, M. (2025). Waist-to-height ratio is a better predictor of cardiometabolic health than BMI in youth. *PLoS One*, 20, e0326772. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0326772>
- Gao, L., Peng, W., Xue, H., Wu, Y., Zhou, H., Jia, P., & Wang, Y. (2023). Spatiotemporal trends in the global prevalence of childhood overweight and obesity from 1975 to 2030. *Globalization and Health*, 19, 59. <https://doi.org/10.1186/s12992-023-00954-5>
- Gesek, M., Fornal, A., & Zarzycka, D. (2023). The role of physical activity in health promotion in pediatric obesity: Cardiometabolic parameters. *Medical Science Monitor*, 29, e940742. <https://doi.org/10.12659/MSM.940742>
- González-Álvarez, M. A., Lázaro-Alquézar, A., & Simón-Fernández, M. B. (2020). Global trends in childhood overweight and obesity: Are public health efforts working? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8882. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238882>
- Goran, M. I., Reynolds, K. D., & Lindquist, C. H. (1999). Role of physical activity in the prevention of obesity in children. *International Journal of Obesity*, 23(Suppl 3), S18–S33. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800880>
- Ha, M.-S., Moon, H. Y., Lee, M., & Yook, J. (2025). Effects of exercise intervention on body composition and fitness in obese boys. *Frontiers in Physiology*, 16, 1451427. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1451427>

- Hardy, L. L., Ding, D., Peralta, L. R., Mihrshahi, S., & Merom, D. (2018). Association of sitting, screen time, fitness, and gross motor skills in children. *Journal of Physical Activity & Health*, 15(12), 923–931. <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0620>
- Kim, M. Y., An, S., Shim, Y., Lee, H. S., & Hwang, J. (2024). Waist-to-height ratio and body mass index as cardiometabolic risk indicators in children and adolescents. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 29(2), 123–131. <https://doi.org/10.6065/apem.2346090.045>
- Lee, J., Kang, S.-C., Kwon, O., Hwang, S. S., Moon, J. S., & Kim, J. (2022). Reference values for waist circumference and waist-to-height ratio in Korean children and adolescents. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 31(3), 263–271. <https://doi.org/10.7570/jomes22033>
- Lee, L. W., Liao, Y., Lu, H. K., Hsiao, P.-L., Chen, Y.-Y., Chi, C.-C., & Hsieh, K.-C. (2017). Validation of a portable bioelectrical impedance analysis device for the assessment of body composition in children. *PLoS One*, 12(2), e0171568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171568>
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Liu, X., Li, Q., Lu, F., & Zhu, D. (2024). Effects of combined aerobic and resistance training on cardiometabolic health in obese youth: A randomized trial. *Frontiers in Public Health*, 12, 1409660. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1409660>
- Lopes, L., Santos, R., Moreira, C., Pereira, B., & Lopes, V. P. (2014). Sensitivity and specificity of different measures of adiposity to distinguish between low and high motor coordination in children. *Jornal de Pediatria*, 90(4), 386–392. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2013.12.002>
- Möller, S., Poulain, T., Körner, A., Meigen, C., Jurkutat, A., Vogel, M., Wessela, S., Hiemisch, A., Grafe, N., & Kiess, W. (2021). Motor skills in childhood and adolescence: Associations with weight status and physical activity. *PLoS One*, 16(5), e0251738. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251738>
- Müller, R., Schuhmacher, D., & Mateu, J. (2024). Analysis of variance for random objects: Applications to spatial data. *Statistical Science*, 39(2), 123–145. <https://doi.org/10.1214/23-STS898>
- Nahorna, A., & Baur, H. (2025). Evaluating abdominal obesity in children using waist circumference, anthropometric indices, and bioelectrical impedance analysis. *Obesity Science & Practice*, 11, e70078. <https://doi.org/10.1002/osp4.70078>
- Obita, G. A., & Alkhatib, A. (2024). Childhood obesity and cardiometabolic comorbidities: Evidence from high-risk minority populations. *Nutrients*, 16(6), 1234. <https://doi.org/10.3390/nu16061234>
- Odoi, B., Twumasi-Ankrah, S., Afriyie, B., & Samita, S. (2025). Performance of Levene's test for homogeneity of variances under different conditions: A simulation study. *Advances in Knowledge-Based Systems, Data Science, and Cybersecurity*, 7(1), 45–60.
- Popovic, S., De Filippo, G., & González-Gálvez, N. (2025). Editorial: Physical exercise and metabolic health in children and adolescents. *Frontiers in Medicine*, 12, 1558522. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1558522>
- Runacres, A. W., Mackintosh, K. A., Chastin, S. F. M., & McNarry, M. A. (2023). Associations of physical activity and screen time with maximal aerobic capacity in youth. *PLoS One*, 18(3), e0275557. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275557>
- Sagat, P., Štefan, L., Petrić, V., Štemberger, V., & Blažević, I. (2023). Normative values of cardiorespiratory fitness in Croatian children and adolescents. *PLoS One*, 18(4), e0284410. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284410>
- Sharma, A. K., Metzger, D. L., Daymont, C., Hadjiyannakis, S., & Rodd, C. J. (2015). LMS tables for waist circumference and waist-to-height ratio z-scores in children aged 5–19 years. *Pediatric Research*, 78(6), 723–729. <https://doi.org/10.1038/pr.2015.160>
- Silva de Souza, R., Jr., & Borges, E. M. (2023). An approach to teaching descriptive statistics and hypothesis tests using real data. *Journal of Chemical Education*, 100(10), 4123–4130. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00402>
- Tetteh, A. A., Moses, M. O., & Monday, A. A. (2020). Evidence of hypertension and its association with body composition among school-aged children. *ACTIVE Journal*, 10(1), 1–10.
- Thajer, A., Vašek, M., Schneider, S., Kautzky-Willer, A., Kainberger, F., Durstberger, S., Kranzl, A., Horsak, B., & Greber-Platzer, S. (2025). Comparison of bioelectrical impedance analysis, air

- displacement plethysmography and dual-energy X-ray absorptiometry for body composition assessment in children with obesity. *Nutrients*, 17(3), 971. <https://doi.org/10.3390/nu17060971>
- Wang, C., Tian, Z., Hu, Y., & Luo, Q. (2023). Physical activity interventions for cardiopulmonary fitness in obese children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatrics*, 23, 558. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04381-8>
- Weihrauch-Blüher, S., Schwarz, P., & Klusmann, J. H. (2019). Childhood obesity: Increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 92, 147–152. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.12.001>
- Wyszyńska, J., Ring-Dimitriou, S., Thivel, D., Weghuber, D., Hadjipanayis, A., Grossman, Z., Ross-Russell, R., Dereń, K., & Mazur, A. (2020). Physical activity in the prevention of childhood obesity: A position statement. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 535705. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.535705>

DIFFERENCES IN THE CARDIORESPIRATORY CAPACITY AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS AT THE AGE OF 10 AND 14 YEARS

Igor Vrga, Leona Roca Badrić, Marko Badrić

University of Zagreb, Faculty of Teachers, Republic of Croatia

Abstract: Objective: The objective of this paper is to determine the existence of differences in cardiorespiratory capacity and morphological characteristics between students 10 and 14 years old. Low levels of maximal oxygen uptake (VO_{2max}) in the pediatric population are associated with a higher body mass index (BMI) and a greater risk of developing obesity; children with the lowest VO_{2max} values have twice the risk of developing obesity compared to peers with higher cardiorespiratory capacity. **Methods:** The study included 117 elementary school students from the continental part of the Republic of Croatia, consisting of 64 fourth-grade students and 53 eighth-grade students, with an average age of 12.05 ± 2.03 years. The 20-meter Shuttle Run test was used to assess maximal oxygen uptake (VO_{2max}). To assess morphological characteristics, body height, body mass, body mass index (BMI), waist and hip circumference, and waist-to-height ratio (WHtR) were measured. In descriptive statistics, arithmetic means (M), standard deviations (SD), minimum (Min) and maximum (Max) values, as well as coefficients of skewness and kurtosis, were calculated. One-way ANOVA was used to analyze differences between age groups. For variables with a significant Levene's test indicating violated homogeneity of variances, the Welch F test was used for verification, along with effect size (η^2). **Results:** Eighth-grade students (aged 14) were taller, heavier, and had a higher BMI ($p < 0.001$; $\eta^2 = 0.128-0.548$), while differences in WHtR were not statistically significant ($p = 0.17$). Fourth-grade students (aged 10) achieved higher VO_{2max} values (42.55 ± 4.59 ml/kg/min) compared to eighth-grade students (aged 14) (39.26 ± 1.21 ml/kg/min; $p < 0.001$; $\eta^2 = 0.182$). **Conclusion:** The results indicate that biological growth and the increase in muscle mass are not sufficient for an increase in cardiorespiratory endurance and that VO_{2max} decreases between the ages of 10 and 14. This emphasizes the importance of targeted, structured physical activity programs focusing on aerobic activity in the upper grades of elementary school to maintain cardiorespiratory endurance and prevent sedentary behavior.

Keywords: aerobic capacity, maximal oxygen uptake, obesity, physical activity, students



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.015.52:611.98

Originalni naučni rad

Original scientific paper

UTJECAJ EKSPLOZIVNE SNAGE DONJIH EKSTREMITETA NA IZVEDBU SPRINTA

Sunčica Stipanović¹, Frane Žuvela^{1,2}, Paula Matijašević^{1,2}

¹Kineziološki fakultet u Splitu, Sveučilište u Splitu

²Istraživačka skupina „Atletika i kineziološki razvoj djece i mladih“, Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska

Sažetak: Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj pokazatelja eksplozivne snage donjih ekstremiteta na sprintersku izvedbu u akceleracijskoj fazi, uz analizu prema spolu. U istraživanju je sudjelovalo 49 studenata kineziologije (22 žene i 27 muškaraca; 19 ± 0.8 godina). Eksplozivna snaga procijenjena je vertikalnim (skok s predpripremom, dubinski skok) i horizontalnim skokovima (skok u dalj iz mjesta, troskok iz mjesta), dok je sprint izvedba mjerena na 5 m, 10 m i 20 m. U analizi rezultata primjenjena je regresijska analiza koja kod muškaraca nije utvrđen statistički značajan utjecaj ni vertikalnih ni horizontalnih skokova na rezultatsku izvedbu sprinta ($p > 0.05$). Kod žena je regresijski model vertikalnih skokova bio statistički značajan na svim dionicama (5 m: $R^2 = 0.38$; $p = 0.01$; 10 m: $R^2 = 0.53$; $p = 0.001$; 20 m: $R^2 = 0.48$; $p = 0.002$), pri čemu je skok s predpripremom ostvario značajan individualni doprinos ($p < 0.02$). Nalazi istraživanja ukazuju da vertikalna eksplozivna snaga, procijenjena putem skok s predpripremom, predstavlja značajan prediktor sprinterske akceleracije kod sportašica, dok kod sportaša takav odnos nije potvrđen.

Ključne riječi: pliometrija, akceleracija, vertikalni skok, horizontalni skok

UVOD

Sprint izvedba predstavlja važan čimbenik uspješnosti u brojnim sportovima, osobito u onima koji zahtijevaju učestala ubrzanja na kratkim dionicama. U takvim uvjetima presudnu ulogu ima akceleracijska faza sprinta. Budući da se tijekom ove faze brzina progresivno povećava, sportaš mora generirati visoke vrijednosti sile u relativno kratkom vremenskom intervalu, pri čemu je od posebne važnosti učinkovita primjena horizontalno usmjerene sile (Morin i sur., 2015; Samozino i sur., 2016). Biomehaničke analize sprinta pokazuju da je u ranoj fazi akceleracije odlučujuća sposobnost produkcije i usmjeravanja sile u horizontalnom smjeru, dok se s porastom brzine postupno povećava relativni doprinos vertikalne komponente sile (Morin i sur., 2015; Buchheit, Samozino i Glynn, 2014). U tom kontekstu eksplozivna snaga donjih ekstremiteta predstavlja jedan od ključnih čimbenika uspješne akceleracije, budući da omogućuje generiranje velikih vrijednosti sile u kratkom vremenskom razdoblju. U procjeni eksplozivne snage često se koriste vertikalni i horizontalni skokovi kao praktični i validni terenski testovi. Skok s predpripremom široko je prihvaćen kao pokazatelj eksplozivne snage jer integrira maksimalnu silu, brzinu razvoja sile i neuromuskularnu koordinaciju (Cormie, McGuigan i Newton, 2011). S druge strane, dubinski skok omogućuje procjenu

učinkovitosti ekscentrično-koncentričnog ciklusa kroz indeks reaktivne jakosti, pri čemu se naglasak stavlja na sposobnost generiranja sile uz minimalno vrijeme kontakta s podlogom (Schmidtbleicher, 1992; Young, 1995). Iako je reaktivna snaga važna u sprinterskoj izvedbi, istraživanja sugeriraju da je u akceleracijskoj fazi važnija ukupna sposobnost produkcije sile nego sama reaktivnost (Morin i sur., 2015).

Iako su odnosi između eksplozivne snage i sprinterske izvedbe dobro dokumentirani (Wild i sur., 2011; Healy i sur., 2019; Washif i Kok, 2022; Lin i sur., 2023), manji je broj istraživanja usmjeren na prediktivnost isključivo na akceleracijsku fazu sprinta (5-20 m) s ciljem utvrđivanja relativnog doprinosa vertikalno i horizontalno usmjerenih pokazatelja sile. Stoga je cilj ovog istraživanja bio ispitati utjecaj vertikalnih i horizontalnih skokova na sprintersku izvedbu na 5 m, 10 m i 20 m te utvrditi postoje li spolne razlike u tim odnosima.

METODE RADA

Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 49 studenata Kineziološkog fakulteta u Splitu, od čega 22 žene i 27 muškaraca. Prosječna dob ispitanika iznosila je 19.0 ± 0.8 godina. Svi ispitanici bili su aktivni sportaši uključeni u različite sportove. Kriterij uključivanja u istraživanje bio je nepostojanje akutne ili kronične ozljede u vrijeme provedbe mjerenja. Prije početka istraživanja ispitanicima je detaljno objašnjena svrha i protokol istraživanja, nakon čega su dobrovoljno pristali na sudjelovanje.

Eksperimentalni postupak

Eksperimentalni postupak proveden je na otvorenoj atletskoj stazi tijekom dva odvojena dana kako bi se minimizirao utjecaj umora i prethodnog opterećenja na rezultate mjerenja. Između pojedinih pokušaja i testova osigurane su standardizirane pauze kako bi se smanjio utjecaj akutnog umora.

Prvog dana provedeno je testiranje eksplozivne snage donjih ekstremiteta kroz vertikalne i horizontalne skokove. Nakon standardiziranog samostalnog zagrijavanja u trajanju od 10 minuta, ispitanici su najprije izvodili dubinski skok (*drop jump*) s visine 0.25 m, a potom skok s predpripremom (*countermovement jump*). Vertikalni skokovi analizirani su pomoću optoelektroničkog sustava Optojump (Microgate, Bolzano, Italija), koji omogućuje precizno mjerenje vremena kontakta i vremena leta. U daljnjoj analizi za dubinski skok korištena je vrijednost indeksa reaktivne jakosti (RSI), dok je za skok s predpripremom analizirana visina skoka. Nakon završetka vertikalnih skokova provedeni su testovi horizontalne eksplozivne snage, uključujući skok u dalj iz mjesta i troskok iz mjesta, pri čemu je udaljenost mjerena standardiziranom mjernom vrpcom s točnošću od 1 cm. Svaki test izveden je u dva pokušaja, uz pauzu od 1-2 minute između pokušaja, dok je između različitih testova osigurana pauza od 3 minute. Za daljnju analizu uzet je bolji rezultat.

Drugog dana provedeno je testiranje sprinterske brzine. Nakon standardiziranog samostalnog zagrijavanja u trajanju od 10 minuta, ispitanici su izvodili sprint iz visokog startnog položaja. Prolazna vremena na 5 m i 10 m te ukupno vrijeme na 20 m registrirana su pomoću sustava fotočelija Witty (Microgate, Bolzano, Italija). Sustav je postavljen u skladu s preporukama proizvođača, a početak mjerenja aktiviran je prolaskom ispitanika kroz prvu

fotočeliju. Ispitanici su izveli dva pokušaja uz pauzu od 3-5 minuta između pokušaja kako bi se osigurala potpuna regeneracija, a u statističku analizu uključen je bolji rezultat.

Statistička analiza

Za obradu podataka korišten je statistički softver SPSS (verzija 29.0.9.0.2). U analizu su uključeni osnovni pokazatelji deskriptivne statistike. Za utvrđivanje povezanosti eksplozivne snage donjih ekstremiteta (vertikalni i horizontalni skokovi) sa sprintom na 5 m, 10 m i 20 m provedena je multipla linearna regresijska analiza odvojeno za muškarce i žene. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0.05$.

REZULTATI

Rezultati deskriptivne analize pokazuju da su muškarci ostvarili bolje rezultate u svim testovima eksplozivne snage i sprinta u odnosu na žene (Tablica 1). Muškarci su imali veće vrijednosti u vertikalnim i horizontalnim skokovima te kraća vremena na 5 m, 10 m i 20 m. Varijabilnost rezultata bila je nešto veća kod žena, osobito u sprintu na 20 m ($SD = 0.24$).

Tablica 1. Deskriptivna analiza rezultata

Varijable	muškarci				žene			
	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD
CMJ visina (m)	0.29	0.52	0.40	± 0.06	0.20	0.38	0.28	± 0.05
DJ RSI	1.12	3.20	1.73	± 0.44	0.69	1.91	1.21	± 0.31
SDM (m)	2.27	2.68	2.46	± 0.12	1.66	2.14	1.93	± 0.13
Troskok (m)	5.86	8.13	7.04	± 0.48	4.59	6.03	5.42	± 0.45
5m (s)	1.00	1.25	1.11	± 0.07	1.05	1.52	1.29	± 0.10
10m (s)	1.72	2.04	1.87	± 0.07	1.88	2.43	2.17	± 0.15
20m (s)	2.94	3.43	3.17	± 0.11	3.25	4.23	3.78	± 0.24

Legenda: M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; SDM – skok u dalj iz mjesta; CMJ visina – skok s predpripremom; DJ RSI – dubinski skok indeks reaktivne snage

Analizom multiple regresije nije utvrđena statistički značajan utjecaj eksplozivne snage donjih ekstremiteta i sprinterske izvedbe na 5 m, 10 m i 20 m kod muškaraca ($p > 0.05$) (Tablica 2). Iako su modeli za 20 m sprint kod vertikalnih ($R^2 = 0.20$; $p = 0.07$) i horizontalnih skokova ($R^2 = 0.22$; $p = 0.06$) pokazali umjerenu razinu objašnjene varijance, prag značajnosti ($p < 0.05$) nije dosegnut.

Tablica 2. Regresijska analiza vertikalnih i horizontalnih skokova na sprint kod muškaraca

Varijable		5m		10m		20m	
		R=0.15; R ² =0.02; F=0.27; p=0.77		R=0.30; R ² =0.09; F=1.19; p=0.32		R=0.45; R ² =0.20; F=2.98; p=0.07	
		Beta	p	Beta	p	Beta	p
Vertikalni skok	CMJ	0.16	0.48	-0.14	0.52	-0.29	0.18
	DJ RSI	-0.10	0.66	-0.21	0.36	-0.24	0.26
		R=0.05; R ² =0.002; F=0.03; p=0.97		R=0.28; R ² =0.08; F=0.99; p=0.39		R=0.47; R ² =0.22; F=3.29; p=0.06	
Horizontalni skok	SDM	-0.02	0.94	-0.18	0.47	-0.31	0.18
	Troskok	-0.04	0.89	-0.13	0.61	-0.21	0.37

Legenda: SDM – skok u dalj iz mjesta; CMJ visina – visina skoka s predpripremom; DJ RSI – dubinski skok indeks reaktivne snage

Analizom multiple regresije kod žena utvrđena je statistički značajan utjecaj vertikalnih skokova i sprinterske izvedbe na 5 m, 10 m i 20 m ($p < 0.05$) (Tablica 3). Regresijski model vertikalnih skokova bio je značajan na svim dionicama (5 m: $R^2 = 0.38$; $p = 0.01$; 10 m: $R^2 = 0.53$; $p = 0.001$; 20 m: $R^2 = 0.48$; $p = 0.002$), pri čemu je CMJ ostvario statistički značajan doprinos u objašnjenju rezultata sprinta ($p \leq 0.02$). Regresijski model horizontalnih skokova nije pokazao statistički značajni utjecaj sa sprintom ($p > 0.05$).

Tablica 3. Regresijska analiza vertikalnih i horizontalnih skokova na sprint kod žena

Varijable		5m		10m		20m	
		R=0.62; R ² =0.38; F=5.93; p=0.01		R=0.73; R ² =0.53; F=10.71; p=0.001		R=0.69; R ² =0.48; F=8.79; p=0.002	
		Beta	p	Beta	p	Beta	p
Vertikalni skok	CMJ	-0.80	0.02	-0.98	0.002	-0.79	0.02
	DJ RSI	0.23	0.48	0.34	0.24	0.12	0.69
		R=0.37; R ² =0.14; F=1.51; p=0.25		R=0.34; R ² =0.11; F=1.22; p=0.32		R=0.34 R ² =0.12; F=1.24; p=0.31	
Horizontalni skok	SDM	0.28	0.34	0.03	0.92	-0.10	0.74
	Troskok	-0.49	0.10	-0.36	0.23	-0.27	0.36

Legenda: SDM – skok u dalj iz mjesta; CMJ visina – visina skoka s predpripremom; DJ RSI – dubinski skok indeks reaktivne snage

RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj pokazatelja eksplozivne snage donjih ekstremiteta na sprintersku izvedbu na 5 m, 10 m i 20 m, uz analizu prema spolu. Glavni nalaz pokazuje da je regresijski model vertikalnih skokova bio statistički značajan u ženskoj skupini na svim analiziranim dionicama, pri čemu je skok s predpripremom ostvario jedini prediktivni značajan doprinos sprinterskoj izvedbi. Suprotno tome, horizontalni skokovi nisu pokazali značajan doprinos, dok u muškoj skupini niti jedan model nije dosegao razinu statističke značajnosti.

Značajnost skoka s predpripremom u objašnjenju sprinterske akceleracije kod žena u skladu je s dosadašnjim istraživanjima koja su provedena na sportašicama. Vescovi i McGuigan (2008) na uzorku srednjoškolskih i sveučilišnih sportašica utvrdili su umjerene do visoke negativne korelacije između visine skoka s predpripremom i sprinta ($r = -0.49$ do -0.79), pri čemu su izraženiji odnosi zabilježeni na duljim sprint dionicama (27.4 i 36.6 m) u odnosu na kraće (9.1 i 18.3 m). U ovom istraživanju značajan utjecaj skoka s predpripremom utvrđen je već na dionici od 5 m, dok je najveći udio objašnjene varijance zabilježen na 10 m ($R^2 = 0.53$), što upućuje na izraženu važnost vertikalne eksplozivne snage u ranoj fazi akceleracije kod sportašica. Slične zaključke navode Emmonds i sur. (2019), koji su na elitnim nogometašicama utvrdili da su pokazatelji vertikalne eksplozivne snage povezani s izvedbom sprinta na 10 m i 20 m. Ovi nalazi podupiru pretpostavku da sposobnost generiranja visoke razine sile u relativno duljem vremenu kontakta, kakvo karakterizira ranu fazu akceleracije, predstavlja važan čimbenik akceleracijske izvedbe kod sportašica.

Iako su prethodna istraživanja utvrdila značajnu povezanost vertikalnih skokova i sprint izvedbe kod sportaša, osobito na dionicama duljim od 10 m (Washif i Kok, 2022), većina tih radova analizirala je maksimalnu brzinu ili duže sprint dionice (60 m), koje u većoj mjeri odražavaju ukupnu produkciju sile i relativnu snagu. U ovom istraživanju analizirana je isključivo akceleracijska faza do 20 m, koja je biomehanički specifična i zahtijeva drugačiju strukturu primjene sile. Ipak, valja istaknuti kako se na dionici od 20 m regresijski model vertikalnih skokova približio statističkoj značajnosti ($p = 0.06$), što upućuje da se produljenjem sprinterske dionice moglo očekivati značaj.

Za razliku od vertikalnih skokova, horizontalni skokovi u ovom istraživanju nisu pokazali značajan regresijski doprinos ni u jednoj skupini. Iako pojedina istraživanja naglašavaju njihovu povezanost sa sprint izvedbom, rezultati nisu jednoznačni. Lin i sur. (2023) utvrdili su da je skok u dalj iz mjesta snažnije povezan s maksimalnom brzinom sprinta ($r = 0.73$), dok je povezanost s akceleracijskom fazom bila umjerenija ($r = 0.45$). Slično tome, Habibi i sur. (2010) pokazali su snažnu negativnu korelaciju između duljine unilateralnog troskoka i sprinta na 10 m ($r = -0.84$), što upućuje na potencijalnu važnost horizontalno usmjerene sile u ranoj fazi sprinta. Međutim, u ovom istraživanju ispitanici su sprint izvodili iz visokog starta, pri čemu početni nagib tijela i izraženost horizontalne komponente sile nisu bili maksimalno naglašeni. To može djelomično objasniti izostanak značajnosti horizontalnih skokova u regresijskom modelu, unatoč biomehaničkim spoznajama koje ističu važnost horizontalne sile tijekom početnog ubrzanja. Iako Rimmer i Sleivert (2000) naglašavaju važnost horizontalnih skokova u trenažnim programima usmjerenima na razvoj eksplozivnog startnog ubrzanja te ih predlažu kao specifičan metodološki pristup optimizaciji sprinterske izvedbe, rezultati ovog istraživanja sugeriraju da njihova prediktivna vrijednost može ovisiti o specifičnostima protokola testiranja i strukturi uzorka.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja ukazuju da vertikalna eksplozivna snaga, procijenjena putem skoka s predpripremom, predstavlja značajan prediktor sprinterske akceleracije na 5 m, 10 m i 20 m kod sportašica, dok kod sportaša takav odnos nije potvrđen. Horizontalni skokovi nisu pokazali značajan doprinos u objašnjenju sprinterske izvedbe. Dobiveni nalazi naglašavaju važnost spolno specifičnog pristupa u analizi akceleracije te sugeriraju da vertikalni pokazatelji eksplozivne snage mogu imati veću prediktivnu vrijednost u ženskoj populaciji.

LITERATURA

- Buchheit, M., Samozino, P., & Glynn, J. A. (2014). Mechanical determinants of acceleration and maximal sprinting speed in highly trained young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1906–1913. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.965191>
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1—Biological basis of maximal power production. *Sports Medicine*, 41(1), 17–38. <https://doi.org/10.2165/11537690-000000000-00000>
- Emmonds, S., Nicholson, G., Begg, C., Jones, B., & Bissas, A. (2019). Importance of physical qualities for speed and change of direction ability in elite female soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(6), 1669-1677. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002114
- Habibi, A., Shabani, M., Rahimi, E., Fatemi, R., Najafi, A., Analoei, H., & Hosseini, M. (2010). Relationship between jump test results and acceleration phase of sprint performance in national and regional 100m sprinters. *Journal of Human Kinetics*, 23(1), 29-35. DOI 10.2478/v10078-010-0004-7
- Healy, R., Smyth, C., Kenny, I. C., & Harrison, A. J. (2019). Influence of reactive and maximum strength indicators on sprint performance. *The journal of strength & conditioning research*, 33(11), 3039-3048 DOI: 10.1519/JSC.0000000000002635
- Lin, J., Shen, J., Zhang, J., Zhou, A., & Guo, W. (2023). Correlations between horizontal jump and sprint acceleration and maximal speed performance: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 11, e14650. <https://doi.org/10.7717/peerj.14650>
- Morin, J.-B., Gimenez, P., Edouard, P., Arnal, P., Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., & Brughelli, M. (2015). Sprint acceleration mechanics: The major role of hamstrings in horizontal force production. *Frontiers in Physiology*, 6, 404. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00404>
- Rimmer, E., & Sleivert, G. (2000). Effects of a plyometrics intervention program on sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(3), 295-301.
- Samozino, P., Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Peyrot, N., Saez-de-Villarreal, E., & Morin, J.-B. (2016). A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(6), 648–658. <https://doi.org/10.1111/sms.12490>
- Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. *Strength and Power in Sport/Blackwell Scientific Publications*.
- Vescovi, J. D., & McGuigan, M. R. (2008). Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *Journal of sports sciences*, 26(1), 97-107. <https://doi.org/10.1080/02640410701348644>
- Washif, J. A., & Kok, L. Y. (2022). Relationships between vertical jump metrics and sprint performance, and qualities that distinguish between faster and slower sprinters. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 4(2), 135-144. <https://doi.org/10.1007/s42978-021-00122-4>
- Wild, J., Bezodis, N. E., Blagrove, R. C., i Bezodis, I. N. (2011). A biomechanical comparison of accelerative and maximum velocity sprinting: Specific strength training considerations. *Professional Strength and Conditioning*, 21, 23-37.
- Young, W. (1995). Laboratory strength assessment of athletes. *New studies in athletics*, 10, 89-89.

THE INFLUENCE OF LOWER LIMB EXPLOSIVE STRENGTH ON SPRINT PERFORMANCE

Sunčica Stipanović¹, Frane Žuvela^{1,2}, Paula Matijašević^{1,2}

¹Faculty of Kinesiology in Split, University of Split

²Research Group "Athletics and Kinesiological Development of Children and Youth", Faculty of Kinesiology, University of Split, Split, Croatia

Abstract: The aim of this study was to determine the influence of lower limb explosive strength indicators on sprint performance in the acceleration phase, with analysis by gender. The study involved 49 kinesiology students (22 women and 27 men; 19 ± 0.8 years). Explosive power was assessed by vertical (preparatory jump, depth jump) and horizontal jumps (standing long jump, standing triple jump), while sprint performance was measured at 5 m, 10 m and 20 m. In the analysis of the results, a regression analysis was applied, which in men did not establish a statistically significant influence of either vertical or horizontal jumps on the resulting sprint performance ($p > 0.05$). In women, the regression model of vertical jumps was statistically significant in all sections (5 m: $R^2 = 0.38$; $p = 0.01$; 10 m: $R^2 = 0.53$; $p = 0.001$; 20 m: $R^2 = 0.48$; $p = 0.002$), whereby the jump with pre-preparation made a significant individual contribution ($p < 0.02$). The research findings indicate that vertical explosive power, assessed by the jump with preparation, is a significant predictor of sprint acceleration in female athletes, while such a relationship has not been confirmed in male athletes.

Keywords: plyometrics, acceleration, vertical jump, horizontal jump



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.015.52:611.98(497.6RS)

Originalni naučni rad

Original scientific paper

MOTORIČKI I MORFOLOŠKI STATUS MLADIH STONOTENISERA REPUBLIKE SRPSKE

Branko Đukić¹, Vladimir Ivanek², Snežana Vujanović¹, Mane Mirković¹

¹ Pokrajinski zavod za sport i medicinu sporta, Novi Sad, Srbija

² Sveučilište u Mostaru-Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti, studij Kineziologije, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Cilj rada je utvrđivanje motoričkih i morfoloških obeležja mladih stonotenisera iz Republike Srpske BIH, kao i utvrđivanje eventualnih razlika određenih motoričkih sposobnosti u odnosu na pol i uzrasnu kategoriju igrača što može da doprinese kvalitetnijem trenažnom procesu. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 17 stonotenisera i 15 stonoteniserki, prosečne starosti $14,99 \pm 1,89$ godina koji su učestvovali na Ljetnjoj školi sporta u Trebinju 2025. godine. Prosečna telesna visina mladih stonotenisera iznosila je $171,47 \pm 11,41$ cm, telesna masa $61,79 \pm 14,43$ kg, dok je prosečna vrednost indeksa telesne mase bila $20,82 \pm 3,36$ kg/m².

Statistički značajne razlike između dečaka i devojčica registrovane su, te mladi stonoteniseri su postigli bolje rezultate u odnosu na mlade stonoteniserke, što ukazuje na izraženiju agilnost, sprintersku brzinu, eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, statičku snagu pregibača šake i repetitivnu snagu trbušne muskulature kod mladih stonotenisera muškog pola. Rezultati istraživanja takođe pokazuju da se stonoteniseri juniori statistički značajno razlikuju i postižu bolje rezultate u odnosu na kadete u testovima brzine frekvencije pokreta dominantne ruke (9,94s/11,85s), eksplozivne snage donjih ekstremiteta (206,00cm/178,80cm) i statičke snage pregibača šake (52,26 kg/33,55kg). Kod stonoteniserki juniorskog uzrasta je utvrđena statistički značajno veća statička snaga pregibača šake u odnosu na kadetkinje (30,43kg/26,67kg), dok su i u ostalim motoričkim sposobnostima juniorke ostvarile bolje rezultate, ali bez statistički značajne razlike.

Ključne reči: motoričke sposobnosti, stoni tenis, razlike, mladi sportisti

UVOD

Sportske pripreme i kampovi su poznati vidovi organizacije trenažnih procesa sa ciljem okupljanja najuspešnijih sportista na jednom mestu radi unapređenja onih performansi koji su potrebni da bi sportisti bili uspešni na takmičenjima. Sportski kampovi za mlade sportiste predstavljaju okruženje u kojem se unapređuju tehničke i taktičke veštine, razvijaju interpersonalni odnosi, olakšava socijalizacija i podstiče razvoj pozitivnih crta ličnosti koje su važne kako u sportu, tako i u svakodnevnom životu.

Stoni tenis kao sportska igra, prema kriterijumu strukturalne složenosti pripada grupi polistrukturalnih kompleksnih sportova u kojima dominiraju otvorene i poluotvorene kretnje strukture koji se izvedu u varijabilnim uslovima (Ivanek, Čorluka i Mikić, 2020). Rezultat u stonom tenisu determinišu kvalitet i kvantitet motoričkih znanja i onih antropoloških obeležja

najznačajnijih za ovu sportsku granu. Poznavanje hijerarhije značajnih činilaca uspešnosti stonoteniske igre je prvi preduslov koji sportski stručnjaci i igrači treba da znaju da bi sportski trening bio adekvatan (Đukić, Ivanek, Vujanović i Glamočić, 2018). Stoni tenis ima reputaciju najbrže igre s loptom. Brzina loptice u stonom tenisu zavisi od vrste udarca i energije uložene u sam udarac. Tako se brzine kreću od 20-160km/h. Brzina ruke s reketom dostižu od 50-70km/h (Kondrič, Hudetz, & Furjan-Mandić, 2010).

Budući da se je prostor za igru mali i da je razmena udaraca veoma brza, igrači moraju da pored preciznosti i brzine, da imaju dobru anticipaciju i koordinaciju koji bi im omogućili pravovremeno postavljanje, odnosno zauzimanje stava koji bi omogućio kvalitetno odigravanje različitih udaraca. Eksplozivna snaga donjih i gornjih ekstremiteta je neophodna za pravovremeno postavljanje u poziciju iz koje izvode neophodne udarce. Skup svih tih sposobnosti potrebnih za uspešno takmičenje u stonom tenisu treba da budu predmet treniranja i unapređenja, samim tim i utvrđivanja činjeničnog stanja ili testiranja.

Klasičan pristup problemu motoričkih sposobnosti sastoji se u određivanju motoričkih faktora definisanih kao latentne motoričke strukture odgovorne za različite manifestacije. Manifestni prostor podrazumeva kretno ispoljavanje dostupno vizuelnim receptorima, neposredno merenju i ocenjivanju, a iskazuje se fizičkim veličinama (dužinom, brzinom, visinom, intenzitetom i sl.). Latentni prostor podrazumeva psihomotoričke faktore nedostupne esklicitnom opserviranju, ali koji se mogu dijagnostifikovati indirektnim načinom-procenjivanjem (Mikić, 2000). U cilju saznanja trenutnih performansi mladih stonotenisera i pravilnog planiranja i programiranja rada u okviru trenažnog ciklusa vrši se dijagnostika treniranosti sportista. Pod dijagnostikom se podrazumeva primena standardizovanih testova kojima bi se procenile određene motoričke sposobnosti i morfološke karakteristike bitne za određenu sportsku granu. Izbor testova se utvrđuje u odnosu na to koje su osobine dominantne u stonom tenisu.

Planiranjem i programiranjem treninga smatraju se svi procesi i stalni protok informacija između trenera koji upravlja treningom i sportista kojima se upravlja. Planiranje treninga predstavlja fazu odnosno postupak kojim se određuju ciljevi i zadaci trenažnog procesa, utvrđuje se inicijalno stanje sportista, utvrđuju se faktori ograničenja. Planiranje mora biti realno, te ga je potrebno prilagoditi objektivnim mogućnostima pojedinog sportiste, ekipe i sredine u kojoj se trenažni proces odvija (Ivanek, Mikić i Ivanek, 2023). Najpoželjnije za trenera su informacije o stanju fizičke pripremljenosti sportista pred sam početak sezone, odnosno nakon određenog trenažnog tretmana sportista posle nekoliko meseci rada. Iz tog razloga je bilo opravdano testiranje mladih stonotenisera na stonoteniskom kampu u okviru Letnje škole sporta koje je održano u Trebinju u avgustu 2025. godine. Brojna istraživanja fokusirana su na populaciju mladih stonotenisera, pri čemu su primenjivani različiti testovi za procenu njihovih bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti. S obzirom na važnost rane identifikacije i razvoja talenata, veliki broj istraživanja usmeren je na testiranje i evaluaciju sposobnosti mladih stonotenisera (Faber et al., 2017; Picabea et al., 2021; Pradas et al., 2022).

Rezultat u stonom tenisu determinisan je mnogim faktorima, gde bez sumnje fizička pripremljenost zauzima značajno mesto. Obučavanje, usavršavanje i unapređenje takmičarskih elemenata stonoteniske igre su uslovljene određenih osobinama igrača koj moraju biti na zavidnom nivou. Optimalna telesna kompozicija sportista, kao i dobra fizička pripremljenost, uz adekvatno razvijena tehničko-taktička i psihološka svojstva doprinoste u velikoj meri uspešnom bavljenju stonom tenisu (Đukić, 2025).

METOD RADA

Ispitanici

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od ukupno 32 stonotenisera iz Republike Srpske. S obzirom na polnu strukturu uzorka, učestvovalo je 17 stonotenisera i 15 stonoteniserki. Ispitanici su bili uzrasta 14.99 ± 1.89 godina. Svi ispitanici su učestvovali na stonoteniskom kampu Ljetnje škole sporta u Trebinju koji je održan avgusta meseca 2025. godine. Testiranju su bili podvrgnuti mladi stonoteniseri iz Banje Luke, Prijedora, Doboja, Modriče, Kotor Varoši i Čelince.

Merni instrumenti

Morfološke karakteristike (Telesna visina, telesna masa, Indeks telesne mase) ispitanika procenjene su primjenom standardiziranih antropometrijskih metoda. Telesna masa određena je digitalnom vagom visoke preciznosti ($\pm 0,05$ kg), dok je telesna visina izmjerena pomoću antropometrijskog instrumenta Antropometra po Martinu s tačnošću od 0,1 cm. Indeks telesne mase (ITM) izračunat je prema standardizovanoj formuli $BMI = W(kg)/H^2(m)$.

Procena i evaulacija igrača se odnosi na testiranje igrača izvan igre specifičnom baterijom testova. Neki od tipova analiza su antropometrija igrača, funkcionalno testiranje igrača, motoričko testiranje, te psihološki profil igrača (Ivanel, Mikić i Ivanek, 2023). Procena motoričkih sposobnosti obuhvatila je ispitivanje različitih tipova brzine (startne brzine, brzine pojedinačnog pokreta ruku, brzine frekvencije pokreta ruku), različitih tipova snage (eksplozivne snage donjih ekstremiteta, statičke snage pregibača šake dominantne ruke, repetitivne snage pregibača trupa) i agilnosti.

Motorički testovi se najčešće primenjuju tako da se isti motorički zadatak ponavlja određeni broj puta (više pokušaja, čestica merenja). Takvi testovi nazivaju se kompozitni motorički testovi i smatra se da su oni najpogodniji za istraživačku praksu (Kmeta, 2019). Testiranja su realizovana uz primenu odgovarajuće dijagnostičke opreme Pokrajinskog zavoda za sport i medicinu sporta iz Novog Sada u sportskoj dvorani "Miloš Mrdić" u Trebinju. Za potrebe istraživanja primenjeno je sedam motoričkih testova i to:

1. **Ležanje - sed za 30 sekundi (LIS)** - test za procenu izdržljivosti u mišićnoj snazi, odnosno repetitivne snage trbušnih mišića. Učenik je u ležećem položaju na leđima, ruke mu se nalaze na potiljku, a noge su savijene u zglobu kolena pod uglom od 90 stepeni. Drugi učenik pomaže u realizaciji testa, tako što drži noge za stopala da se ne pomeraju. Iz ovog položaja učenik treba da napravi maksimalan broj pregibanja napred, ali svaki put mora laktovima da dodirne kolena. Test se radi 30 sekundi i beleži se broj pravilno urađenih podizanja trupa. Jedinica mere je broj ispravno izvedenih ponavljanja, gde veća vrednost predstavlja bolji rezultat.
2. **Skok u dalj iz mesta (SUD)** – test za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Učenik sunožnim odskokom treba da skoči što dalje. Daskok, takođe, mora biti sunožni. Kao tačka merenja uzima se precizno mesto dodira pete sa površinom koja je najbliža liniji odskoka. Učenik ima pravo na tri skoka, a svaki nepravilno izveden se ponavlja. Beleži se najdalje izveden skok u centimetrima, gde veća vrednost predstavlja bolji rezultat.
3. **Stisak dominantnijom šakom (SSA)** – test za procenu statičke snage pregibača prstiju šake. Ispitanik treba da uzme postavljeni dinamometar u ruku po izboru i

pritisne ručku što snažnije, držeći je pored i odvojeno od tela. Test se izvodi dva puta. Jedinica mere je kilogram (kg).

4. **Čunasto trčanje 10 x 5 m (CT5)** – test za procenu agilnosti i brzine. Kada se označi start učenik trči što brže do druge linije i vraća se nazad na start, prelazeći označene linije sa oba stopala. Svih pet ciklusa se izvodi u kontinuitetu, što brže. Rezultat je vreme za koje učenik pretrči 10 puta 5 metara, gde manja vrednost predstavlja bolji rezultat. Jedinica mere je sekund (s).
5. **Sprint 10 metara (S10)**- test za procenu brzine i startnog ubrzanja. Ispitanik stoji iza linije zaleta, na signal trči što je brže moguće, protrčava punom brzinom ciljnu liniju udaljenu 10 metara i usporava. Pored čunjeva su postavljene foto ćelije koje precizno beleže rezultat u stotim delovima sekunde sa tačnošću od 0,01 s.
6. **Brzina jednostavnog pokreta (BP)** - test za procenu brzine reakcije. Ispitanik u sedećem položaju postavlja dominantnu ruku na polje starta zatim slobodnu ruku postavlja sa strane i čeka vizuelni signal. Reaguje najbrže moguće na vizuelni (svetlosni) signal dodirnom suprotnog polja na elektronskoj taping dasci. Meri se vreme (rezultat) između vizuelnog signala i dodira suprotnog polja. Test se izvodi više puta dok se ne postigne individualni maksimum.
7. **Taping rukom (TR)** - test za procenu brzine frekvencije pokreta gornjih ekstremiteta. Test se izvodi što je brže moguće, preko ruke koja je sve vreme na centralnoj liniji dominantnom rukom gde mora da dodirne diskove (krugove) razmaknute 60 cm. Zadatak je da se što brže izvrši 25 ciklusa (jedan ciklus je dodir suprotnog diska i vraćanje ruke na polazni disk). Jedinica mere je sekund (s), gde manja vrednost označava bolji rezultat (Glamočić i Ivanov, 2019).

Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni primenom statističkog programa IBM SPSS Statistics 20.0. Primenjena je statistička obrada podataka za izračunavanje osnovnih i disperzionih parametara posmatranih varijabli: aritmetička sredina (M), standardna devijacija (SD), minimalna (Min) i maksimalna (Max) vrednost rezultata merenja.

Utvrdjivanje postojanje statistički značajnih razlika u motoričkim obeležjima između mladih stonotenisera u odnosu na pol i uzrasnu kategoriju je izvršeno primenom t-testa za nezavisne uzorke (Independent samples T Test). Leveneov test (Levene's Test) se koristio kako bi se proverila pretpostavka homogenosti varijansi između grupa.

REZULTATI I DISKUSIJA

U cilju utvrđivanja trenutnog stanja morfoloških i motoričkih obeležja na uzorku od 32 mladih stonotenisera uzrasta od 12,4 – 18,5 godina iz Republike Srpske sprovedenim postupcima i statističkim analizama se došlo do rezultata testiranja.

Morfološke karakteristike mladih stonotenisera

Tabela 1 prikazuje osnovne deskriptivne statistike morfoloških karakteristika ispitanika. Prosečna starost mladih stonotenisera iznosila je $14,99 \pm 1,89$ godina, telesna visina $171,47 \pm 11,41$ cm, telesna masa $61,79 \pm 14,43$ kg, dok je prosečna vrednost indeksa telesne mase bila $20,82 \pm 3,36$ kg/m². Vrednosti koeficijenata asimetrije i izduženosti ukazuju na približno normalnu raspodelu podataka.

Tabela 1 Osnovni deskriptivni statistici morfoloških karakteristika svih ispitanika

Morfološke karakteristike	N	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt
UZR	32	12,4	18,5	14,99	1,89	0,37	-1,05
TV	32	151	190	171,47	11,41	0,01	-1,17
TM	31	36,2	93,5	61,79	14,43	0,10	-0,66
ITM	31	14,2	27,4	20,82	3,36	-0,18	-0,51

Legenda: UZR-godina starosti, TV-visina tela, TM-masa tela, ITM-indeks telesne mase, PTM-procenat telesne masti,

N- broj ispitanika, Min-minimalne vrednosti, Max-maksimalne vrednosti, AS-aritmetička sredina, SD- standardna devijacija,

Skew - koeficijent asimetrije distribucije, Kurt- koeficijent izduženosti distribucije

Tabela 2 prikazuje osnovne deskriptivne statistike morfoloških karakteristika mladih stonotenisera po takmičarskim kategorijama. Juniori su imali prosečnu starost 17,06 godina i telesnu visinu 182,85 cm, dok su juniorke imale prosečnu telesnu visinu 167,67 cm. Kod kadeta prosečna telesna visina iznosila je 173,60 cm, a kod kadetkinja 162,78 cm. Prosečne vrednosti indeksa telesne mase bile su više kod juniora (23,38 kg/m²) i juniorki (23,40 kg/m²) u odnosu na kadete (19,07 kg/m²) i kadetkinje (19,34 kg/m²).

Tabela 2 Osnovni deskriptivni statistici morfoloških karakteristika mladih stonotenisera različitih takmičarskih (uzrasnih) kategorija

Takmicarska kategorija	Morfološke karakteristike	N	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt
1 Juniori	UZR	7	16,0	18,4	17,06	0,98	0,27	-2,04
	TV	7	175,0	189,0	182,85	5,70	-0,26	-1,91
	TM	7	72,1	93,5	78,19	7,98	1,42	1,44
	ITM	7	20,5	26,2	23,38	2,00	-0,03	-1,01
2 juniorke	UZR	6	15,2	18,5	16,82	1,16	0,16	-0,27
	TV	6	154,0	179,0	167,67	9,85	-0,14	-1,33
	TM	5	47,6	79,5	65,08	14,93	-0,23	-2,79
	ITM	5	20,1	27,4	23,40	3,14	0,03	-1,96
3 Kadeti	UZR	10	12,6	14,8	13,64	0,81	0,26	-1,33
	TV	10	160,0	190,0	173,60	11,61	-0,03	-1,86
	TM	10	37,4	75,1	58,00	12,56	-0,48	-0,94
	ITM	10	14,2	23,4	19,07	3,21	-0,40	-1,26
4 kadetkinje	UZR	9	12,4	15,1	13,66	1,02	0,04	-1,75
	TV	9	151,0	174,0	162,78	7,29	-0,22	-0,40

TM	9	36,2	60,0	51,41	7,93	-0,80	-0,07
ITM	9	15,8	23,0	19,34	2,55	0,15	-1,51

Legenda: UZR-godina starosti, TV-visina tela, TM-masa tela, ITM-indeks telesne mase, PTM-procenat telesne masti, N- broj ispitanika, Min-minimalne vrednosti, Max-maksimalne vrednosti, AS-aritmetička sredina, SD- standardna devijacija, Skew - koeficijent asimetrije distribucije, Kurt-koeficijent izduženosti distribucije

U Tabeli 3 dati su osnovni deskriptivni statistički pokazatelji morfoloških karakteristika mladih stonotenisera u odnosu na pol. Muški ispitanici imali su prosečnu telesnu visinu 177,41 cm i telesnu masu 66,31 kg, dok su kod ženskih ispitanika prosečne vrednosti iznosile 164,73 cm za telesnu visinu i 56,29 kg za telesnu masu. Prosečna starost bila je slična kod oba pola (15,05 godina kod muškaraca i 14,92 godina kod žena), kao i vrednosti indeksa telesne mase (20,85 kg/m² i 20,79 kg/m²). Koeficijenti asimetrije (Skew) i izduženosti (Kurt) ukazuju da su distribucije većine morfoloških karakteristika približno normalne. Kod muškaraca, Skew vrednosti su blago negativne za telesnu masu i ITM (-0,43 i -0,59), što sugerše da su ekstremno visoke vrednosti retke. Kod žena, Skew je blago pozitivan za telesnu masu i ITM (0,67 i 0,39), što ukazuje na blago nagnutu distribuciju ka višim vrednostima. Vrednosti Kurtosis su generalno blizu nule, što sugerše da distribucije nisu znatno izdužene ili spljoštene.

Tabela 3 Osnovni deskriptivni statistici morfoloških karakteristika mladih stonotenisera muškog i ženskog pola

pol	Morfološke karakterisitke	N	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt
1 Muškarci	UZR	17	12,6	18,4	15,05	1,93	0,40	-1,19
	TV	17	160,0	190,0	177,41	10,49	-0,66	-0,92
	TM	17	37,4	93,5	66,31	14,75	-0,43	0,04
	ITM	17	14,2	26,2	20,85	3,48	-0,59	-0,30
2 Žene	UZR	15	12,4	18,5	14,92	1,91	0,37	-0,80
	TV	15	151,0	179,0	164,73	8,44	0,12	-0,64
	TM	14	36,2	79,5	56,29	12,39	0,67	0,20
	ITM	14	15,8	27,4	20,79	3,33	0,39	-0,44

Legenda: UZR-godina starosti, TV-visina tela, TM-masa tela, ITM-indeks telesne mase, PTM-procenat telesne masti,

N- broj ispitanika, Min-minimalne vrednosti, Max-maksimalne vrednosti, AS-aritmetička sredina, SD- standardna devijacija,

Skew - koeficijent asimetrije distribucije, Kurt- koeficijent izduženosti distribucije

Rezultati našeg istraživanja sprovedenog na uzorku mladih stonotenisera sa stonoteniskog kampa Ljetnje škole sporta u Trebinju u avgustu 2025. godine (TV=171,47 cm; TM=61,79 kg; ITM=20,82) pokazuju gotovo identične prosečne vrednosti u poređenju sa istraživanjem Đukića (2025) sprovedenim na mladim stonoteniserima iz Srbije (TV=171,87

cm; TM=62,21 kg; ITM=20,87), što ukazuje na sličan morfološki profil ispitanika koji se bave istim sportom.

Motoričke sposobnosti mladih stonotenisera

Predmet istraživanja iz motoričkog prostora mladih stonotenisera su agilnost, brzina trčanja i startno ubrzanje, brzina pojedinačnog pokreta, brzina frekvencije pokreta, eksplozivna snaga nogu, statička snaga pregibača šake i repetitivna snaga pregibača trbuha. Sve ove motoričke sposobnosti u velikoj meri učestvuju u sprovođenju takmičarskih aktivnosti i od njihovog nivoa zavisi i efikasnost izvođenja tehničko-taktičkih sposobnosti.

U tabeli 4 su prikazani osnovni deskriptivni pokazatelji motoričkih sposobnosti procenjeni primenom standardizovanih standardizovanih testova. Aritmetičke sredine i standardne devijacije ukazuju na relativno ujednačene rezultate u većini testova, uz umerenu varijabilnost. Kod testa čunastog trčanja 5×10 m (CT5) srednja vrijednost iznosila je $19,60 \pm 1,91$ sekundi. Distribucija rezultata je gotovo simetrična (Skew = 0,05) i normalno spljoštena (Kurt = -0,01), što ukazuje na ravnomernu raspodjelu rezultata. Vrednosti koeficijenata asimetrije i izduženosti kod većine varijabli nalaze se u granicama prihvatljivim za pretpostavku normalne distribucije (Skew < 1; Kurt < 3), izuzev varijable Stisak dominantnom šakom (SSA) koja pokazuje izraženiju pozitivnu asimetriju. To ukazuje da se rezultati većine motoričkih testova mogu smatrati približno normalno distribuiranim, što omogućava primenu parametrijskih statističkih postupaka u daljoj analizi.

Tabela 4 Osnovni deskriptivni statistici motoričkih sposobnosti svih ispitanika

Motoričke varijable	N	Min	Max	AS	SD	Skew	Kurt
CT5	32	15,87	23,61	19,60	1,91	0,05	-0,01
S10	32	1,65	2,53	2,16	0,22	-0,02	-0,44
BP	31	0,18	0,40	0,31	0,04	-0,74	2,46
TR	31	9,17	15,35	11,46	1,59	0,47	-0,33
SUD	32	124	255	174,19	30,97	0,36	-0,05
SSA	32	21,7	71,3	35,12	12,37	1,38	1,71
LIS	32	13	27	20,22	3,01	-0,16	0,42

Legenda: CT5-čunasto trčanje 5x10m, S10-sprint 10 metara, BP-brzina pojedinačnog pokreta, TR-taping rukom, SUD-skok u dalj, SSA-stisak dominantnom šakom, LIS- ležanje i sed, N- broj ispitanika, Min-minimalne vrednosti, Max-maksimalne vrednosti, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, Skew - koeficijent asimetrije distribucije, Kurt- koeficijent izduženosti distribucije

U poređenju istih motoričkih testova može se konstatovati da, iako su rezultati veoma slični, mladi stonoteniseri koji nastupaju za selekciju Srbije (Đukić, 2025) ostvaruju nešto bolje prosečne vrednosti u svim zajedničkim testovima (CT5=18,85; TR=10,77; LIS=22,18) u odnosu na mlade stonotenisere iz Republike Srpske (CT5=19,60; TR=11,46; LIS=20,22), što ukazuje na sličan, ali blago viši nivo motoričkih sposobnosti kod selektovanih stonoteniseri i stonoteniserki iz Srbije.

Rezultati prikazani u Tabeli 5 ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika u pojedinim motoričkim sposobnostima između stonotenisera muškog i ženskog pola. Rezultati

Leveneovog testa potvrđuju da je u najvećem broju varijabli zadovoljena pretpostavka homogenosti varijansi ($p>0,05$), dok su odstupanja zabeležena kod testa koji procenjuje eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta (SUD), što može ukazivati na veću heterogenost rezultata između polova u toj varijabli.

Statistički značajne razlike između dečaka i devojčica koje se bave stonim tenisom utvrđene su u testovima čunastog trčanja 10x5 m, CT5 ($p=0,04$), sprinta na 10 m, S10 ($p=0,00$), skoka u dalj SUD ($p=0,00$), stiska dominantnom šakom SSA ($p=0,00$) i testa ležanje-sed LIS ($p=0,04$). U svim navedenim testovima dečaci su ostvarili bolje rezultate u odnosu na devojčice, što ukazuje na izraženije sposobnosti agilnosti, sprinterske brzine, eksplozivne snage donjih ekstremiteta, statičke snage pregibača šake i repetitivne snage trbušnih mišića kod muških ispitanika.

Tabela 5 Razlike u motoričkim sposobnostima između stonotenisera muškog i ženskog pola

motorički testovi	Grupa	N	AS	Razlika AS	L/F	L/p	t-test	p
CT5	dečaci	17	18,97	-1,35	0,03	0,86	-2,10	0,04
	devojčice	15	20,32					
S10	dečaci	17	2,01	-0,33	0,38	0,54	-0,64	0,00
	devojčice	15	2,33					
BP	dečaci	16	0,39	0,06	3,23	0,08	0,56	0,58
	devojčice	15	0,33					
TR	dečaci	17	11,06	-0,09	2,03	0,16	-0,10	0,93
	devojčice	15	11,15					
SUD	dečaci	17	190,00	33,73	0,28	0,60	3,63	0,00
	devojčice	15	156,27					
SSA	dečaci	17	41,25	13,08	12,2	0,00	3,69	0,00
	devojčice	15	28,17					
LIS	dečaci	17	21,24	2,17	0,49	0,50	2,14	0,04
	devojčice	15	19,07					

Legenda: CT5-čunasto trčanje 10x5m, S10-sprint 10 metara, BP-brzina pojedinačnog pokreta, TR-taping rukom, SUD-skok u dalj, SSA-stisak dominantnom šakom, LIS- ležanje i sed, N- broj ispitanika, AS- aritmetička sredina, L/F-Leveneov koeficijent, L/p-nivo značajnosti leveneovog testa, t-test- vrednost t-testa za nezavisne uzorke, p-nivo značajnosti t-testa

Sa druge strane, u testovima brzine pojedinačnog pokreta BP ($p=0,58$) i tapinga rukom TR ($p=0,93$) nisu utvrđene statistički značajne razlike između grupa sportista, što ukazuje na relativno ujednačen nivo različitih vidova ispoljavanja brzine između dečaka i devojčica, gde su devojke bile neznatno bolje u testu brzine pojedinačnog pokreta koji opisuje brzinu reakcije. Ovi nalazi su u skladu sa rezultatima istraživanja Pradas et al. (2022), gde su elitni stonoteniseri takođe bili superiorniji u većini motoričkih parametara (eksplozivna snaga nogu i statička snaga pregibača šake), dok su igrari postigli bolje rezultate u testovima brzine reakcije.

Rezultati našeg istraživanja potvrđuju rezultate istraživanja koje je sproveo Đukić (2025) na uzorku od 22 mlada stonotenisera i stonoteniseke koji nastupaju za selekciju Srbije na Evropskom šampionatu za mlade u Švedskoj u julu 2025. godine. Stonoteniseri muškog pola su postigli bolje rezultate u gotovo svim motoričkim testovima uključujući eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, statičku snagu pregibača ruke, snagu trbušnih mišića (23,10 ponavljanja), agilnost (CT5 = 18,51 s), brzinu sprinta i brzinu frekvencije pokreta ruke kojom drže reket (10,55 s). S druge strane, stonoteniserke u tom istraživanju su ostvarile bolje rezultate isključivo u domenu fleksibilnosti, što je i očekivano da devojkice imaju veću gipkost zadnje lože nadkolenice i donjeg dela leđa i preponske regije. Slični nalazi da su dečaci uspešniji od devojkica u većini testova kojima se procenjuju motoričke sposobnosti su dobili autori istraživanja iz regiona (Ivanović, 2008; Pradas et al., 2022; Rajović i sar, 2025; Gadžić i Marković, 2025).

Rezultati prikazani u Tabeli 6 ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika u pojedinim motoričkim sposobnostima između juniora i kadeta. Rezultati Leveneovog testa potvrđuju da je u svim varijablama zadovoljena pretpostavka homogenosti varijansi ($p > 0,05$), što opravdava primenu t-testa za nezavisne uzorke.

Statistički značajne razlike utvrđene su u testovima tapinga rukom, TR ($p=0,00$), skoka u dalj, SUD ($p=0,04$) i stiska dominantnom šakom, SSA ($p=0,04$). U svim navedenim testovima juniori su ostvarili bolje rezultate u odnosu na kadete, što ukazuje na izraženije sposobnosti brzine frekvencije pokreta gornjih ekstremiteta, eksplozivne snage donjih ekstremiteta i maksimalne statičke snage pregibača šake kod starijih ispitanika.

U ostalim testovima, čunastom trčanju 10x5 m, CT5 ($p=0,09$), sprintu na 10 m, S10 ($p=0,07$), brzini pojedinačnog pokreta, BP ($p=0,37$) i ležanje-sed, LIS ($p=0,67$) razlike između grupa su u korist starijih stonotenisera i nisu statistički značajne.

Tabela 6 Razlike u motoričkim sposobnostima između juniora i kadeta

motorički testovi	Grupa	N	AS	Razlika AS	L/F	L/p	t-test	p
CT5	juniori	7	18,09	-1,49	0,00	0,98	-1,79	0,09
	kadeti	10	19,58					
S10	juniori	7	1,93	-0,13	0,47	0,50	-1,99	0,07
	kadeti	10	2,06					
BP	juniori	6	0,27	-0,19	2,73	0,12	-0,92	0,37
	kadeti	10	0,47					
TR	juniori	7	9,94	-1,91	3,11	0,10	-3,52	0,00
	kadeti	10	11,85					
SUD	juniori	7	206,00	27,20	0,03	0,87	2,19	0,04
	kadeti	10	178,80					
SSA	juniori	7	52,26	18,70	0,03	0,87	3,46	0,04
	kadeti	10	33,55					

LIS	juniori	7	21,57	0,57	1,08	0,32	0,43	0,67
	Kadeti	10	21,00					

Legenda: CT5-čunasto trčanje 10x5m, S10-sprint 10 metara, BP-brzina pojedinačnog pokreta, TR-taping rukom, SUD-skok u dalj, SSA-stisak dominantnom šakom, LIS- ležanje i sed, N- broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, L/F-Leveneov koeficijent, L/p-nivo značajnosti leveneovog testa, t-test- vrednost t-testa za nezavisne uzorke, p-nivo značajnosti t-testa

Rezultati prikazani u Tabeli 7 ukazuju da su statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima između juniorki i kadetkinja sa područja Republike Srpske koji su bili na kampu u Trebinju 2025 godine minimalne. Rezultati Leveneovog testa potvrđuju da je u svim varijablama zadovoljena pretpostavka homogenosti varijansi ($p > 0,05$), što opravdava primenu t-testa za nezavisne uzorke.

Statistički značajna razlika utvrđena je samo u testu stiska dominantnom šakom, SSA ($p = 0,01$), pri čemu su juniorke ostvarile bolje rezultate u odnosu na kadetkinje, što ukazuje na izraženiju maksimalnu statičku snagu pregibača šake kod starijih ispitanica.

Tabela 7 Razlike u motoričkim sposobnostima između juniorki i kadetkinja

motorički testovi	Grupa	N	AS	Razlika AS	L/F	L/p		t-test	p
CT5	Juniorke	6	20,25	-0,12	0,28	0,60	————	-0,12	0,91
	Kadetkinje	9	20,37						
S10	Juniorke	6	2,36	0,04	0,04	0,84	————	0,43	0,68
	Kadetkinje	9	2,32						
BP	Juniorke	6	0,34	0,01	0,46	0,51	————	0,54	0,60
	Kadetkinje	9	0,33						
TR	Juniorke	6	9,41	-2,90	2,62	0,13	————	-1,68	0,12
	Kadetkinje	9	12,31						
SUD	Juniorke	6	160,50	7,06	0,28	0,60	————	0,54	0,60
	Kadetkinje	9	153,44						
SSA	Juniorke	6	30,43	3,77	0,14	0,72	————	2,85	0,01
	Kadetkinje	9	26,67						
LIS	Juniorke	6	20,00	1,56	3,19	0,10	————	0,95	0,36
	Kadetkinje	9	18,44						

Legenda: CT5-čunasto trčanje 10x5m, S10-sprint 10 metara, BP-brzina pojedinačnog pokreta, TR-taping rukom, SUD-skok u dalj, SSA-stisak dominantnom šakom, LIS- ležanje i sed, N- broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, L/F-Leveneov koeficijent, L/p-nivo značajnosti leveneovog testa, t-test- vrednost t-testa za nezavisne uzorke, p-nivo značajnosti t-testa

U ostalim primenjenim testovima: čunastom trčanju 10x5 m, CT5 ($p=0,91$), sprintu na 10 m, S10 ($p=0,68$), brzini pojedinačnog pokreta, BP ($p=0,60$), tappingu rukom, TR ($p=0,12$), skoku u dalj, SUD ($p=0,60$) i ležanje-sed, LIS ($p=0,36$) primenom t-testa za nezavisne uzorke utvrđene su razlike između grupa stonoteniserki različitog uzrasta, ali one nisu statistički značajne.

Dobijeni rezultati su u skladu sa ranijim istraživanjima sprovedenim u regionu, koja takođe ukazuju na bolje motoričke sposobnosti kod starijih sportista u odnosu na mlađe (Barbaros i sar., 2023; Pradas et al., 2022; Rajović i sar., 2025), što se može objasniti većim stepenom biološke zrelosti, dužim trenažnim stažom i izraženijim razvojem snage, brzine i agilnosti.

ZAKLJUČAK

Performanse u stonom tenisu zavise od tehničke, taktičke, psihološke i fizičke pripremljenosti takmičara, što potvrđuju i brojna istraživanja koja obrađuju te teme. Cilj našeg istraživanja bio je da se utvrdi stanje motoričkih i morfoloških obeležja mladih stonotenisera iz Republike Srpske (BiH), kao i da se ispita postojanje statistički značajnih razlika u pojedinim motoričkim sposobnostima između mladih sportista kadetskog i juniorskog uzrasta. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 32 sportista iz Republike Srpske koji se aktivno bave stonim teniskom duže od tri godine. Uzorak je činilo 17 stonotenisera i 15 stonoteniserki, prosečne starosti $14,99 \pm 1,89$ godina. Prosečna telesna visina mladih stonotenisera iznosila je $171,47 \pm 11,41$ cm, telesna masa $61,79 \pm 14,43$ kg, dok je prosečna vrednost indeksa telesne mase bila $20,82 \pm 3,36$ kg/m².

U pogledu motoričkih sposobnosti utvrđene su jasne polne razlike. Statistički značajne razlike između dečaka i devojčica registrovane su u sledećim testovima: čunasto trčanje 10x5m (CT5; $p=0,04$), sprint na 10 m (S10; $p=0,00$), skok u dalj iz mesta (SUD; $p=0,00$), stisak dominantnom šakom (SSA; $p=0,00$) i test ležanje-sed (LIS; $p=0,04$). U svim navedenim testovima mladi stonoteniseri su postigli bolje rezultate u odnosu na mlade stonoteniserke, što ukazuje na izraženiju agilnost, sprintersku brzinu, eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, statičku snagu pregibača šake i repetitivnu snagu trbušne muskulature kod mladih stonotenisera muškog pola. Stonoteniserke su ostvarile bolje rezultate u brzini pojedinačnog pokreta, ali ta razlika nije bila statistički značajna.

Rezultati istraživanja takođe pokazuju da se stonoteniseri juniori statistički značajno razlikuju i postižu bolje rezultate u odnosu na kadete u testovima brzine frekvencije pokreta dominantne ruke ($9,94s/11,85s$), eksplozivne snage donjih ekstremiteta ($206,00cm/178,80cm$) i statičke snage pregibača šake ($52,26$ kg/ $33,55kg$).

Kod stonoteniserki juniorskog uzrasta je utvrđena statistički značajno veća statička snaga pregibača šake u odnosu na kadetkinje ($30,43kg/26,67kg$), dok su i u ostalim motoričkim sposobnostima juniorke ostvarile bolje rezultate, ali bez statistički značajne razlike.

Stariji igrači (juniori i juniorke) ostvarili su bolje rezultate od mlađih (kadeti i kadetkinje), što je posledica naprednijeg fiziološkog razvoja, veće mišićne mase i višegodišnjeg iskustva u treningu i takmičenjima. Budući da se radi o sportistima školskog uzrasta koji su u periodu intenzivnog rasta i razvoja, doba kada nastupaju senzitivni periodi razvoja motoričkih sposobnosti dijagnostikovanje motoričkih sposobnosti je utoliko važnije. Kontinuirana testiranja motoričkih i morfoloških obeležja mladih stonotenisera će doprineti

kvalitetnijem trenažnom procesu u pogledu dobre selekcije, motivacije sportista, pravilnijeg doziranja obima i intenziteta primene trenažnih sredstava, planiranja i programiranja rada, kao i evaluacije rada sportskih stručnjaka.

LITERATURA

- Barbaros, P., Dudašek, B., Milanović, D., Šanjug, S., & Galić, M. (2023). Measuring and assessing motor skills of selected Croatian U12, U14 and U16 tennis players. *Frontiers in Physiology*, 14, 1241847.
- Đukić, B. (2025). Stanje fizičkih obeležja mladih stonoteniserica pred evropski šampionat za mlade 2025. godine. Pokrajinski zavod za sport i medicine sporta: *Aktuelno u sportskoj praksi*.
- Đukić, B., Ivanek, V., Vujanović, S., Glamočić, G. (2018). Relacije kompozicije tela i maksimalne potrošnje kiseonika mladih stonoteniserki. *Zbornik radova, Panevropski univerzitet, Banja Luka: Osmi međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"*
- Faber, I. R., Elferink-Gemser, M. T., Oosterveld, F. G. J., Twisk, J. W. R., & Nijhuis-Van der Sanden, M. W. G. (2017). Can an early perceptuo-motor skills assessment predict future performance in youth table tennis players? An observational study (1998–2013). *Journal of Sports Sciences*, 35(6), 593–601. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1180421>
- Gadžić, A., & Marković, V. (2014). Razlike u motoričkim sposobnostima učenika i učenica šestog razreda osnovne škole. *Sport – Nauka i praksa*, 4(2), 5–16.
- Glamičić, G., Ivanov, Đ. (2019). *Testiranje i ocenjivanje motoričkih sposobnosti sportista u Pokrajinskom zavodu za sport i medicinu sporta*. Novi Sad: Pokrajinski zavod za sport i medicinu sporta.
- Ivanek, P., Mikić, B., & Ivanek, V. (2023). *Pedagoško-metodički aspekti stolnoteniske igre*. Brčko. Misija d.o.o.
- Ivanek, V., Čorluka, M., & Mikić, B. (2020). *Sportovi s reketom*. Sveučilište u Mostaru.
- Ivanović, M. (2008). Razlike u motoričkim sposobnostima predškolske dece s obzirom na pol. *Norma*, 13(3), 149–162.
- Kondrić, M., Hudetz, R., Furjan-Mandić, G. (2010). *Osnove stolnoga tenisa*. Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Krmeta, Ž. (2019). *Osnove istraživanja u sportu i fizičkom vaspitanju*. Univerzitet u Novom Sadu: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
- Mikić, B. (2000). *Psihomotorika*. Univerzitet u Tuzli. Filozofski fakultet.
- Picabea, J. M., Cámara, J., & Yanci, J. (2021). Physical Fitness Profiling of National Category Table Tennis Players: Implication for Health and Performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9362. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179362>
- Pradas, F., Toro-Román, V., de la Torre, A., Moreno-Azze, A., Gutiérrez-Betancur, J. F., & Ortega-Zayas, M. Á. (2022). Analysis of Specific Physical Fitness in High-Level Table Tennis Players—Sex Differences. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5119. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095119>
- Rajović, M., Đukić, B., & Miletić, M. (2025). *Tjelesni i motorički status djece opštine Bar*. Bijelo Polje: IGP Pegaz.

MOTOR AND MORPHOLOGICAL STATUS OF YOUNG TABLE TENNIS PLAYERS OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Branko Đukić¹, Vladimir Ivanek², Snežana Vujanović¹, Mane Mirković¹

¹Provincial Institute for sport and sports medicine, Novi Sad, Serbia

²University of Mostar - University of Mostar - Faculty of natural sciences, mathematics and education, Kinesiology, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The aim of this study was to determine the motor and morphological characteristics of young table tennis players from the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina), as well as to identify potential differences in specific motor abilities in relation to gender and age category, which could contribute to improving the quality of the training process. The research was conducted

on a sample of 17 male and 15 female table tennis players, with a mean age of 14.99 ± 1.89 years, who participated in the Summer Sports School in Trebinje in 2025. The average body height of the young table tennis players was 171.47 ± 11.41 cm, body mass was 61.79 ± 14.43 kg, while the mean body mass index (BMI) was 20.82 ± 3.36 kg/m².

Statistically significant differences between boys and girls were recorded. Young male table tennis players achieved better results compared to their female counterparts, indicating greater agility, sprint speed, explosive strength of the lower extremities, static strength of hand flexors, and repetitive strength of the abdominal muscles among male players.

The results also showed that, among male players, juniors differed statistically significantly and achieved better results than cadets in tests of dominant hand movement frequency speed (9.94 s / 11.85 s), explosive strength of the lower extremities (206.00 cm / 178.80 cm), and static strength of hand flexors (52.26 kg / 33.55 kg). Among female players, junior athletes demonstrated statistically significantly greater static strength of hand flexors compared to cadets (30.43 kg / 26.67 kg). Although junior female players also achieved better results in other motor abilities, these differences were not statistically significant.

Keywords: motor abilities, table tennis, differences, young athletes



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 611.98:796.325

Originalni naučni rad

Original scientific paper

KVALITATIVNE PROMJENE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI POD UTICAJEM PROGRAMA ODBOJKE

¹Osmo Bajrić, ¹Velibor Srdić, ²Alem Kukić, ³Sara Obradović

¹Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Filozofski fakultet Univerziteta u Zenici, Bosna i Hercegovina

³Javna ustanova OŠ „Aleksa Šantić“ Vukosavlje, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Istraživanje je provedeno na uzorku koji je činilo 50 ispitanica – mladih odbojkašica uzrasne dobi 10-12 godina s ciljem utvrđivanja kvalitativnih promjena pod uticajem šestomjesečnog programa odbojke na transformaciju (promjene) motoričkih sposobnosti mladih odbojkašica koje redovno treniraju u OK „Modriča – Novoprom“ iz Modriče. U istraživanju je primijenjen set od 18 varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti. Mjerenje motoričkih sposobnosti ispitanica izvršeno je u dvije vremenske tačke, prije realizacije eksperimentalnog programa (inicijalno) i poslije realizacije eksperimentalnog programa (finalno).

U cilju utvrđivanja kvalitativnih promjena odabranih motoričkih sposobnosti nastalih pod uticajem šestomjesečnog eksperimentalnog programa odbojke na transformaciju (promjene) motoričkih sposobnosti mladih odbojkašica primijenjen je komponentni model faktorske analize gdje je prva glavna komponenta matrica korelacija razlika analizirana u ortogonalnoj i kosoj (oblimin) soluciji.

Dobiveni rezultati faktorske analize pokazuju da je pod uticajem šestomjesečnog programa odbojke došlo do značajnih kvalitativnih promjena odabranih motoričkih sposobnosti kod tretiranog uzorka ispitanica. Na inicijalnom mjerenju izolovano je šest a na finalnom mjerenju pet faktora. Promjene motoričkih sposobnosti su vidljive na finalnom mjerenju u promjeni broja, položaja i strukture izolovanih faktora u odnosu na inicijalno mjerenje.

Dobiveni rezultati istraživanja ukazuju da dobro osmišljen i definisan eksperimentalni program rada može efikasno doprinjeti željenim promjenama motoričkih sposobnosti značajnim za uspjeh u odbojkaškoj igri.

Ključne riječi: faktorska analiza, mlade odbojkašice, eksperimentalni program, transformacija

UVOD

Odbojka je sportska igra koja po svojim strukturalnim obilježjima pripada grupi polistrukturalnih acikličnih sportova. Brzina kojom se izvode odbojkaške akcije u današnjoj modernoj odbojci, posebno je naglašena, uz gotovo nevjerovatne poteze pojedinaca koji se ponekad odvijaju doslovno u djeliću sekunde. Karakteristike odbojkaške igre su višestruke i multidimenzionalne, uz neka svojstva koja naprosto moraju biti iznad prosječna ukoliko se želi postizati vrhunski sportski rezultat (Janković i Marelić, 1995). Da bi odbojkaš uspješno mogao odgovoriti visokim zahtjevima igre u vrhunskoj odbojci u seniorskom uzrastu, potrebna su tri

preduslova koji se moraju ostvariti kako bi se taj domet i dostigao, a artikuliraju se kao sportski modeli (Bonacin i sar., 2008.). Prvi preduslov je poznavanje modela odbojke, odnosno svojstva igre koja se realizira i značajki igrača koji su dio takve realizacije, drugi preduslov je poznavanje transformacijskog procesa koji početnike uzrasta npr. 7, 8 godina dovodi do vrhunskih rezultata i treći preduslov je identifikacija potencijalno posebno nadarene djece za odbojku, u skladu s njihovim antropološkim karakteristikama (Bonacin i Smajlović, 2005.).

Transformacioni procesi kao jedan od pomenutih modela proizvode promjene antropoloških karakteristika i sposobnosti sportista koje teže njihovim najvećim vrijednostima obuhvataju planiranje, programiranje, provođenje i kontrolu procesa vježbanja da bi se postigao unaprijed definisani cilj, koji se ogleda u postizanju najviših nivoa antropoloških obilježja.

Sve antropološke karakteristike i sposobnosti na početku realizacije nekog eksperimentalnog programa nalaze se na nekom nivou razvoja koji se tretira kao početni (inicijalni) nivo što predstavlja polaznu osnovu ili inicijalno stanje sportiste. Kada se utvrdi početni nivo antropoloških osobina i sposobnosti na početku realizacije eksperimentalnog programa sa sportistom se ulazi u realizaciju programa u kojem su tačno definisani sljedeći elementi: opterećenje sa obimom i intenzitetom rada, trenažna sredstva, trenažne metode, oblici rada itd. Kvalitetno definisani navedeni elementi kao stimulansi treba da kroz programirani trenažni rad utiču na odgovarajuće (željene) promjene prethodno utvrđenog stanja sportiste u okviru određenih vremenskih perioda.

Realizacijom programiranih sadržaja a poslije određenog vremenskog perioda sistematskog i programiranog trenažnog rada kod sportista se javljaju promjene nivoa početnih sposobnosti, karakteristika i znanja, a tada se dolazi do novog i kvalitetnijeg stanja (finalo stanje) u odnosu na početno (inicijalno stanje) pod uslovom da se programirani rad realizovao po planu.

Zbog toga poznavanje mogućnost transformacionih promjena pod uticajem programiranog trenažnog rada predstavlja ključnu ulogu u pravilnom planiranju, programiranju i kontroli trenažnog rada. Pozitivne efekte transformacionih procesa moguće je očekivati samo pod uslovom da su trenažni programi rada tako koncipirani da odgovaraju uzrasnoj dobi i individualnim karakteristikama i sposobnostima djece ili subjekata uopšte.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 50 ispitanica - djevojčice JUOŠ „Sveti Sava“ i JUOŠ „Sutjeska“ iz Modriče, starosne dobi od 10 do 12 godina koje treniraju odbojku u OK „Modriča – Novoprom“ iz Modriče.

Uzorak varijabli

U istraživanju je primijenjen set od 18 varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti. Kod izbora varijabli vodilo se računa da budu prilagođene uzrasnoj dobi ispitanica.

Za procjene motoričkih sposobnosti primijenjen je set od 18 testa koji relativno dobro pokrivaju istraživani prostor (Kurelić i sar. 1975; Mikić, 1999).

Varijable za procjenu koordinacije

1. Poligon natraške.....(MKPOLN),
2. Okretnost s palicom.....(MKOKSP),
3. Koraci u stranu.....(MAGKUS).

Varijable za procjenu ravnoteže

4. Stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu sa otvorenim očima.....(MBAU1O),
5. Stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima.....(MBAU1Z),
6. Stajanje na dvije noge uzduž klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima.....(MBAU2Z).

Varijable za procjenu fleksibilnosti

7. Iskret.....(MFISKR),
8. Pretklon raznožno.....(MFPRRA)
9. Bočni raskorak.....(MFBORA).

Varijable za procjenu frekvencije alternativnih pokreta

10. Taping rukom.....(MTAPRU),
11. Taping nogom.....(MTAPNO),
12. Taping nogom o zid.....(MTAPNZ).

Varijable za procjenu eksplozivne snage

13. Skok u dalj iz mjesta.....(MFESDM),
14. Bacanje medicinke iz ležanja na leđima.....(MFEBML),
15. Trčanje 20 m iz visokog starta.....(MFE20V),

Varijable za procjenu repetitivne snage

16. Podizanje trupa.....(MRCDTZ),
17. Sklekovi na koljenima.....(MRSKLK),
18. Polučučnjevi.....(MRPOČU).

Mjerenje svih testova primijenjenih u istraživanju izvršeno je u dvije vremenske tačke i to na početku i na kraju realizacije programa odbojke (inicijalno i finalno stanje).

Metode obrade podataka

Za sve primijenjene varijabli izračunati su osnovni centralni i disperzioni parametri i to: aritmetička sredina – Mean, standardna greška aritmetičke sredine – Error, standardna devijacija - St.dev, Minimalni rezultat mjerenja – Min, Maksimalni rezultat mjerenja – Max, Raspon – Rang, sumarno – Sum.

Hipoteza da je neka varijabla normalno distribuirana ispitana je na osnovu koeficijenta zakrivljenosti (Skewness) i koeficijenta izduženosti (Kurtosis).

Za utvrđivanje kvalitativnih (strukturnih) promjena motoričkih sposobnosti nastalih pod uticajem programa odbojke primijenjen je komponentni model faktorske analize.

Program rada

Program rada se izvodio u vremenskom periodu od šest mjeseci a trening se izvodio tri puta sedmično i to dva puta u trajanju od po 60 minuta i jedan trening u trajanju od 90 minuta. Ukupno je realizovano 72 trenažne jedinice. Svaki trening bio je koncipiran na načelima i principima teorije i prakse koja tretira metodiku rada sa mlađim uzrasnim kategorijama odbojkašica. Težište rada usmjereno je na učenje i usvajanje tehničko-taktičkih elemenata odbojke zbog čega je primijenjena kombinovana metoda sintetičkog i analitičkog učenja. Opterećenje prilikom samog izvođenja programa rada iz odbojke bilo je submaksimalnog intenziteta sa proporcionalnim intervalima odmora u odnosu na aktivnost tokom izvođenja trenažne jedinice. Cjelokupan program rada razrađen je po trenažnim jedinicama, po zahtjevu se može pogledati kod autora rada.

Strukturu primijenjenog eksperimentalnog programa odbojke činile su sljedeće trenažne aktivnosti:

- uvježbavanje i usavršavanje usvojenih elemenata odbojkaške tehnike bez lopte i sa loptom,
- usvajanje novih elemenata odbojkaške tehnike bez lopte i sa loptom,
- usvajanje i uvježbavanje specifičnih tehnika odbojke (povaljka, poluupijač..),
- vježbe za pravilno držanje tijela,
- primjena naučenih elemenata tehnike kroz igre jednostavnog karaktera.

REZULTATI I DISKUSIJA

Za utvrđivanje kvalitativnih (strukturnih) transformacionih promjena motoričkih sposobnosti nastalih pod uticajem programiranog trenažnog rada primijenjena je faktorska analiza. Za razumijevanje efekata transformacionih trenažnih procesa od velikog značaja predstavlja primjena faktorske analize analiziranog prostora čime se dobiva informacija o samoj strukturi analiziranog prostora. Takve promjene se manifestuju kako na poziciju tako i na strukturu latentnih dimenzija (faktora). Latentne dimenzije (faktori) koje su dobivene kao glavne komponente su zatim rotirane u varimax soluciju.

Izračunavanjem karakteristične jednačine matrice interkorelacija primijenjenih varijabli dobiveni su karakteristični korjenovi i objašnjeni dijelovi zajedničke varijanse. U tom slučaju zadržane su samo one glavne komponente čiji karakteristični korjeni zadovoljavaju Gutman-Kaiserov kriterij a koji obuhvata sve karakteristične korjene čije su vrijednosti veće od jedan ili jednake jedinici.

Preko Bartlett-ovog testa (tabela 1) testirana je mogućnost podvrgavanja primijenjenih varijabli bazičnih motoričkih sposobnosti bilo kakvom tipu faktorizacije. Podaci prikazani u tabeli 1 potvrđuju da se dobijeni podaci mogu podvrgnuti faktorizaciji, što nam pokazuje nivo značajnosti koji je (Sig. .000).

Tabela 1. *Brtleov test značajnosti varijabli za procjenu motorički sposobnosti na inicijalnom i finalnom mjerenju*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.686	.742
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	454.659	461.014
	df	153	153
	Sig.	.000	.000

U tabeli 2 prikazani su karakteristični korjenovi i objašnjeni dijelovi zajedničke varijanse na inicijalnom i finalnom mjerenju primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti.

Faktorizacijom matrice interkorelacija motoričkih varijabli i primjenom Gutman-Kaiserovog kriterija na inicijalnom mjerenju (tabela 2) izolovano je šest latentnih dimenzija (faktora), koji objašnjavaju ukupno 75,35% zajedničke varijanse, a na finalnom mjerenju izolovano je pet latentnih dimenzija (faktora) koji objašnjavaju ukupno 69,17% zajedničke varijanse.

Pojedinačni doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse na inicijalnom mjerenju iznosi: za prvu glavnu komponentu 34,817 %, za drugu 10,699 %, za treću 9,656 %, za četvrtu 8,089, za petu 6,191 i za šestu 5,903 zajedničke varijance. Kao što se vidi najveći dio varijanse nosi prva i druga glavna komponenta.

Pojedinačni doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse na finalnom mjerenju iznosi: za prvu latentnu dimenziju 38,480 %, za drugu 9,984 %, za treću 8,136 %, za četvrtu 6,590% i za petu 5,976% zajedničke varijanse.

Kao što se vidi na inicijalnom mjerenju izolovano je šest faktora a na finalnom mjerenju pet faktora što upućuje na zaključak da je došlo do značajnih kvalitativnih promjena motoričkih sposobnosti mladih odbojkašica poslije realizacije šestomjesečnog programira rada.

Tabela 2. *Karakteristični korijenovi i objašnjeni dijelovi zajedničke varijanse varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti na inicijalnom i finalnom mjerenju*

Component		Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings (a)
		Total	% of Variance	Cumulative	Total	% of Variance	Cumulative	Total
Inicijalno	1	6.267	34.817	34.817	6.267	34.817	34.817	5.983
	2	1.926	10.699	45.516	1.926	10.699	45.516	3.223
	3	1.738	9.656	55.172	1.738	9.656	55.172	2.618
	4	1.456	8.089	63.260	1.456	8.089	63.260	

	5	1.114	6.191	69.452	1.114	6.191	69.452
	6	1.063	5.903	75.355	1.063	5.903	75.355
Finalno	1	6.926	38.480	38.480	6.926	38.480	38.480
	2	1.797	9.984	48.464	1.797	9.984	48.464
	3	1.464	8.136	56.600	1.464	8.136	56.600
	4	1.186	6.590	63.190	1.186	6.590	63.190
	5	1.076	5.976	69.166	1.076	5.976	69.166

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-kupno; % of Variance-% varijanse; Cumulative %-kumulativno %.*

U tabeli 3 prikazane su matrice strukture izolovanih faktora na inicijalnom i finalnom mjerenju.

Analizom matrice strukture na inicijalnom mjerenju (tabela 3) može se uočiti da najveće ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na prvi faktor imaju sve varijable za procjenu eksplozivne snage (bacanje medicinke iz ležanja na leđima - MFEBML .875, skok u dalj iz mjesta – MFESDM .740, trčanje na 20 m iz visokog starta - MFE20V .647). Takođe visoke ortogonalne projekcije ostvarile su dvije varijable za procjenu repetitivne snage (dizanje trupa iz ležanja na leđima .626, sklekovi na koljenima – MRKSKL .727) dvije varijable za procjenu koordinacije (okretnost s palicom -.787 i MAGKUS -.708) i jedna varijabla za procjenu frekvencije pokreta (taping nogom o zid - MTAPNZ .619).

Obzirom da su visoke i dominantne projekcije na prvi izolovani faktor u inicijalnom mjerenju ostvarile varijable vezanih za opštu motoriku (eksplozivne snage, repetitivne snage, koordinacije, fleksibilnosti i brzine alternativnih pokreta to se prvi izolovani faktor može definisati kao *opšti faktor motorike*.

U definisanju drugog faktora u inicijalnom mjerenju učestvuju dvije varijable za procjenu ravnoteže (stajanje na jednoj nozi uzduž klupice zatvorenih očiju – MBAU1Z .865 i stajanje sa dvije noge uzduž klupice zatvorenih očiju – MBAU2Z .888), pa se drugi faktor može definisati kao *faktor ravnoteže*.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na treći faktor imaju varijable za procjenu frekvencije pokreta (taping nogom – MTAPNO .797 i taping rukom – MTAPRU -.620), pa se treći faktor može definisati kao *faktor frekvencije alternativnih pokreta*.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na četvrti faktor ostvarila je jedna jedna varijabla za procjenu ravnoteže sa negativnim predznakom (stajanje na jednoj nozi uzduž klupice otvorenih očiju – MBAU1O -.939), koji se ne može smisleno interpretirati i u suštini predstavlja *matematički artefakt*.

U definisanju petog faktora u inicijalnom mjerenju učestvuju jedna varijabla za procjenu koordinacije poligon natraške - MKPOLN .814 i jedna varijabla za procjenu

fleksibilnosti iskret s palicom MFISKR .650 , pa se peti faktor može definisati kao *mješoviti faktor*.

Na šesti izolovani faktor vidljive su značajne ortogonalne projekcije vektora varijabli za procjenu fleksibilnosti pretklon raznožno - MFPRRA .839 i bočni raskorak – MFBORA . 780 pa se šesti faktor može definisati kao *faktor fleksibilnosti*.

Analizom matrice strukture u finalnom mjerenju (tabela 3) može se vidjeti da najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na prvi faktor na finalnom mjerenju imaju varijable za procjenu koordinacije (poligon natraške – MKPOLN -.816, okretnost s palicom – MKOKSP -.798, koraci u stranu – MAGKUS -.768) i eksplozivne snage (trčanje na 20 m iz visokog starta - MFE20M -.802, bacanje medicinke ihz ležanja na leđima – MFEBML .771, skok u dalj iz mjesta – MFESDM .726). U odnosu na prvi izolovani faktor na inicijalnom mjerenju vidljivo je da je došlo do promjene u strukturi prvog faktora. Na osnovu toga prvi faktor na finalnom mjerenju može se definisati kao *faktor koordinacije i eksplozivne snage*.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na drugi faktor na finalnom mjerenju imaju sve varijable za procjenu repetitivne snage sklekovima na koljenima - MRSKLLK .624, polučučnjevi - MRPOČU .817, podizanje trupa - MRCDTZ .740). Drugi izolovani faktor je relativno čiste strukture te se na osnovu toga drugi faktor na finalnom mjerenju može se definisati kao *faktor repetitivne snage*.

Na treći izolovani faktor u finalnom mjerenju najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli imaju varijable za procjenu ravnoteže (stajanje na jednoj nozi uzduž klupice otvornih očiju – MBAU1O .870, stajanje na jednoj nozi uzduž klupice zatvorenih očiju – MBAU1Z .778, stajanje na dvije noge uzduž klupice zatvorenih očiju – MBAU2Z .859) te se treći faktor na finalnom mjerenju može se definisati kao *faktor ravnoteže*.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na četvrti faktor na finalnom mjerenju imaju varijable za procjenu alternativnih pokreta (taping rukom – MTAPRU .498, taping nogom – MTAPNO .572, taping nogom o zid – MTAPNZ .710), te se četvrti faktor na finalnom mjerenju može se definisati kao *faktor frekvencije alternativnih pokreta*.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na peti faktor na finalnom mjerenju imaju varijable za fleksibilnosti (bočni raskorak – MFBORA .696, iskret – MFISKR .702), te se peti faktor na finalnom mjerenju može se definisati kao *faktor fleksibilnosti*.

Na osnovu analize matrice strukture izolovanih faktora na inicijalnom i finalnom mjerenju (tabela 3) može se uočiti da je zaista došlo do transformacijskih promjena varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti ispitanica – mladih odbojkašica kao i značajnih kvalitativnih promjena kako u strukturi, tako u broju i položaju izolovanih faktora.

Dobiveni rezultati upućuju na konstataciju da je primijenjeni šestomjesečni program rada iz odbojke posebno koncipiran za mlade odbojkašice uvažavajući njihove razvojne karakteristike značajno uticao na kvalitativne (strukturne) promjene motoričkih sposobnosti što je i bio cilj primjene definisanog trenažnog programa odbojke.

Analizirajući strukturu izolovanih faktora motoričkih sposobnosti na inicijalnom i finalnom mjerenju kod tretiranog uzorka ispitanica može se uočiti da je poslije realizacije šestomjesečnog programa rada odbojke (na finalnom mjerenju) došlo do promjene broja, položaja i strukture (čistija struktura) izolovanih faktora.

Dobiveni rezultati potvrđuju da dobro koncipiran program rada prilagođen uzrasnim karakteristikama učesnika takvih programa mogu proizvesti željene efekte. Iako se radi o uzrasnoj dobi ispitanica kojeg u značajnoj mjeri karakteriše buran biološki razvoj očigledno je da je primijenjeni program rada iz odbojke sadržajno, metodski i obimom rada bio prilagođen njihovoj uzrasnoj dobi i individualnim karakteristikama.

Dobiveni rezultati ne odstupaju značajno od rezultata dosadašnjih istraživanja rađeni na sličnom uzorku ispitanica (Šmigalović i sar., 2012; Bajrić i sar., 2012; Čolakhodžić i sar., 2012; Srđić, 2012; Srđić i sar., 2021; Galić i sar., 2024; Kukić i sar., 2024; Momčilović, V. i Momčilović, Z. 2024).

Autori rada smatraju bi bilo naučno opravdano provesti više sličnih istraživanja na većem uzorku ispitanika iz različitih geografskih regija koji bi mogli ponuditi više naučnih informacija u praćenju i utvrđivanju transformacijskih promjena pod uticajem sličnih programa rada.

Tabela 3. Matrica strukture motoričkih varijabli na inicijalnom i finalnom mjerenju

Varijable	Component - inicijalno						Component - finalno				
	1LD	2LD	3LD	4LD	5LD	6LD	1LD	2LD	3LD	4LD	5LD
MFEMBL	.875						.771				
MKOKSP	-.787				.567		-.798			-.328	-.414
MKBORA	.547			-.446		.780	.391				.696
MFESDM	.740		.361		-.390		.726	.461	.565		
MRCDTZ	.626	.479			-.574		.468	.740	.391		
MTAPNZ	.619	.414	.457	-.378			.402	.323	.332	.710	
MBAU2Z		.888							.859		
MBAU1Z		.865					.457		.778		
MRPOČU	.344	.644	-.470					.817			
MTAPNO	.337	.415	.797				.365			.572	.457
MTAPRU	-.567		-.620		.437		-.435			.498	-.324
MBAU1O				-.939					.870	.857	
MRKSKL	.727				.373		.623	.624			.382
MFISKR			.		.650			-.464		-.403	.702
MKPOLN	-.537				.814		-.816	-.516			
MFE20V	.647	-.336	-.500		.580		-.802		-.397		

MFPRRA				.839				.906
MAGKUS	.708	-.419		.460	-.460	-.768	-.435	-.345

U tabeli 4 prikazana je matrica interkorelacija izolovanih faktora na inicijalnom i finalnom mjerenju. Analizom matrica interkorelacija izolovanih faktora na inicijalnom mjerenju može se uočiti da su statistički značajne međusobne korelacije ostvarene između prvog i drugog faktora (.30) i prvog i petog faktora ali sa negativnim predznakom (-.37). Povezanost između ostalih izolovanih faktora nije statistički značajna.

Na finalnom mjerenju ostvareno je više statistički značajnih veza između izolovanih faktora. Tako je na finalnom mjerenju ostvarena statistički značajna veza između prvog i drugog faktora (.29), između prvog i trećeg (.31) i između prvog i četvrtog (.22). Takođe, statistički značajna povezanost ostvarena je i između prvog i petog izolovanog faktora (.21). Sve ostvarene veze prvog faktora sa ostalim su pozitivnog predznaka. Značajna osrednja povezanost vidljiva je između drugog i petog izolovanog faktora (.20)

Nije teško zaključiti da je na finalnom mjerenju tj. poslije realizacije programiranog rada došlo do statistički značajnih veza između izolovanih faktora, što je zasigurno posljedica primjene šestomjesečnog transformacionog tretmana.

Na osnovu dobivenih rezultata sa sigurnošću se može konstatovati da se primjenom ovakvih i sličnih programa u trenažnom procesu mogu postići značajni efekti na transformaciju željenih dimenzija antropološkog statusa mladih odbojkašica.

Tabela 4. Matrica interkorelacija izolovanih faktora motoričkih sposobnosti na inicijalnom i finalnom mjerenju

Component	1-I	2-I	3-I	4-I	5-I	6-I	1-F	2-F	3-F	4-F	5-F
1LD	1.000	.298	.190	-.142	-.366	.127	1.000	.291	.306	.219	.212
2LD	.298	1.000	.047	-.102	-.185	.124	.291	1.000	.155	.142	.196
3LD	.190	.047	1.000	-.027	-.126	-.044	.306	.155	1.000	.044	.074
4LD	-.142	-.102	-.027	1.000	.018	.098	.219	.142	.044	1.000	.118
5LD	-.366	-.185	-.126	.018	1.000	-.151	.212	.196	.074	.118	1.000
6LD	.127	.124	-.044	.098	-.151	1.000					

Legenda: 1I-6I – interkorelacija izolovanih faktora na inicijalnom mjerenju; 1F-5F – interkorelacija izolovanih faktora na finalnom mjerenju

ZAKLJUČAK

Utvrđivanje kvalitativnih transformacionih promjena odabranih motoričkih sposobnosti mladih odbojkašica pod uticajem posebno definisanog programa odbojke u trajanju šest mjeseci i 72 trenažne jedinice bio je osnovni cilj istraživanja. Za analizu kvalitativnih transformacionih promjena motoričkih sposobnosti nastalih pod uticajem definisanog programa odbojke primijenjen je komponentni model faktorske analize. Faktorskom analizom utvrđena je broj, položaj i struktura izolovanih faktora motoričkih sposobnosti ispitanica koje

su činila ovaj uzorak na inicijalnom i finalnom mjerenju. Utvrđeno je da je na inicijalnom mjerenju izolovano šest, a na finalnom mjerenju pet faktora.

Dobiveni rezultati faktorske analize nedvosmisleno pokazuju da je došlo do statistički značajnih kvalitativnih transformacionih promjena u prostoru motoričkih sposobnosti koje su vidljive u broju, položaju i strukturi izolovanih faktora.

Ovakvi rezultati ukazuju na potrebu i neophodnost planiranja i programiranja trenažnog rada, njegovu primjenu i praćenje efekata različitih transformacionih tretmana što može biti polazna osnova u praktičnoj implementaciji u radu sa različitim uzrasnim kategorijama odbojkaša i odbojkašica i postizanju željenih efekata na poboljšanje potrebnih antropoloških dimenzija.

Dobijeni rezultati mogu biti od koristi odbojkaškim trenerima i profesorima tjelesnog odgoja u koncipiranju ovakvih i sličnih programa i njihovoj implementaciji u svakodnevnoj trenažnoj i nastavnoj praksi.

LITERATURA

- Bajrić, O., Bajrić, S., Lolić, D., Srdić, V. (2011). Faktorska struktura motoričkih sposobnosti mladih rukometašica. U A. Biberović (ur.) *IV Međunarodni simpozijum Sport i zdravlje* (str.94-100). Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Bajrić, O., Šmigalović, M., Bašinc, I., Bilić, Ž. (2012). Qualitative changes of basic and situational – motor abilities in 7th grade students under the influence of programmed practice involved in extracurricular activities, *Acta kinesiológica*, (6), 1, 91-94).
- Bajrić, O., Šmigalović, M., Bašinc, I., i Bajrić, S. (2012). Globalne kvantitativne promjene bazičnih i situaciono-motoričkih sposobnosti pod uticajem programa odbojke. *Sportske nauke i zdravlje*, (2),1,22-28. Panevropski Univerzitet „Apeiron“ u Banja Luci.
- Bajrić, O., Bajrić, S., i Lolić, V. (2014). *Odbojka u teoriji i praksi*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Bajrić, O., i Bašinc, I. (2020). *Metodika fizičkog vaspitanja*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Bonacin, D. i Smajlović, N. (2005). Univerzalni model selekcije za vrhunsko sportsko stvaralaštvo. *Homo sporticus*, (8), 36-40.
- Bonacin, D. (2006). *Uvod u teoriju treninga*. Kaštela: Samostalno autorsko izdanje.
- Bonacin, D., Bonacin, Da. i Bašinc, I. (2008). Simulacija nekih biomotoričkih dimenzija za selekciju odbojkaša uzrasta 7 godina. *Sport science*, (2), 49-51.
- Bonacin, D., Bilić, Ž. i Bonacin, Da. (2008). *Uvod u antropološku analizu*. Travnik: Kineziološki fakultet.
- Galić, M., Korjenić, A., Vučinić, A., i Kukić, A. (2024). Analiza kvantitativnih promjena u prostoru istraživanih motoričkih sposobnosti kod mladih košarkašica. U O.Bajrić i V.Srdić (ur.) *XIV Međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“*, str.79 -87. Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.
- Čolakhodžić, E., Memagić, A., Bilić, M., Balić, A. (2012). Kvalitativne promjene bazično-motoričkih sposobnosti odbojkašica uvjetovanih kineziološkim operatorima. *Sportski logos*, str. 4-9.
- Janković, V., Marelić, N.(1991). Modeliranje I analiza igre u modernoj odbojci. *Kineziologija*, 13-28. Vol. 23. No. 1.-2.,
- Kukuć, A., Talović, M., Stanković, A. (2024). Faktorska struktura motoričkog prostora košarkaša uzrasta 12 – 14 godina. U O.Bajrić i V.Srdić (ur.) *XIV Međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“*, str.126 -137. Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević,Đ., Štalec-Viskić, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Momčilović, V., Momčilović, Z (2024). Transformation processes in the motor skills of young schoolchildren. U O.Bajrić i V.Srdić (ur.) *XIV Međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“*, str.62 -71. Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.

- Mikić, B. (1999). *Testiranje i mjerenje u sportu*. Tuzla: Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli.
- Sekulić, D., Matikoš, D. (2007). *Osnove transformacionih postupaka u kineziologiji*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.
- Srdić, V. (2012). *Efekti transformacionih procesa kod juniora u plesu*. [Doktorska disertacija]. Panevropski univerzitet Apeiron u Banja Luci.
- Srdić, V., Bajrić, O., Bajrić, S., Ilić, N. (2023). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.
- Srdić, V., Jeličić, B., Bajrić, S., Hasić, A. (2021). Promjene motoričkih sposobnosti pod uticajem programa dodatne nastave fizičkog vaspitanja. U O. Bajrić i V. Srdić (ur.) *XI Međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"*, str. 91-100. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Šmigalović, M., Bajrić, O., Lolić, D. (2012). Uticaj programa odbojke na bazične i situaciono-motoričke sposobnosti učenika uzrasta 13 – 14 godina. *Sportske nauke i zdravlje*, (2), 1,35-41. Panevropski Univerzitet Apeiron u Banja Luci.

QUALITATIVE CHANGES IN MOTOR SKILLS UNDER THE INFLUENCE OF THE VOLLEYBALL PROGRAM

Osmo Bajrić¹, Velibor Srdić¹, Alem Kukić², Sara Obradović³

¹Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Philosophy, University of Zenica, Bosnia and Herzegovina

³JU Elementary School "Aleksa Šantić" Vukosavlje, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *The research was conducted on a sample of 50 participants – young female volleyball players aged 10-12 years, with the aim of determining the qualitative changes under the influence of a six month volleyball program on the transformation (changes) of motor skills in young female volleyball players who regularly train at OK "Modriča – Novoprom" from Modriča. The study applied a set of 18 variables to assess motor skills. The measurement of motor skills was carried out at two time points: before the implementation of the experimental program (initial) and after the completion of the experimental program (final).*

To determine the qualitative changes in selected motor skills resulting from the six-month experimental volleyball program, a component model of factor analysis was applied, where the first principal component of the correlation matrix of differences was analyzed in both orthogonal and oblique (oblimin) solutions.

The results obtained from the factor analysis show that the six-month volleyball program led to significant qualitative changes in the selected motor skills in the treated sample. Six factors were isolated in the initial measurement, and five factors in the final measurement. Changes in motor skills are visible in the final measurement through changes in the number, position, and structure of the isolated factors compared to the initial measurement.

The results of the study suggest that a well designed and defined experimental training program can effectively contribute to the desired changes in motor skills that are significant for success in volleyball.

Keywords: *factor analysis, young female volleyball players, experimental program, transformation.*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 611.98:796

Originalni naučni rad

Original scientific paper

SIGNIFICANCE OF DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN STUDENTS BETWEEN INITIAL AND FINAL MEASUREMENT

Bejtulla Emini¹, Elena Soklevska Ilievska², Igor Paskoski³, Zarko Kostovski²

¹University "Mother Teresa", Faculty of social science, Sport and sport science, North Macedonia,

²"Ss. Cyril and Methodius University" in Skopje, Faculty of Physical Education, Sport and Health, North Macedonia

³Independent researcher

Abstract: Physical education, sports and health, is an important segment of children's growth and development, especially during the period of puberty, which is characterized by intense morphological changes. Accordingly, a sample of 388 students from three primary schools in Pristina participated in this study. The subjects were male students from the seventh, eighth and ninth grades, aged 12 to 14 years $\pm$ 6 months, who attended physical education, sports and health classes. The primary objective of this study was to determine the progress of students during the testing period by calculating the significance of the differences between the initial and final assessment. The set of morphological characteristics sample consisted of 6 variables. Appropriate statistical software was used to process the results of the study. To meet the research requirements, basic descriptive statistics of morphological variables were calculated, and the t-test for dependent samples was used to determine the significance of differences in the subjects between the initial and final measurements. The results obtained from the research show that only in one of all the examined variables there is no difference (first ANABTR - second ANABTR), while in all other variables a statistically significant difference at the level of $p < 0.01$ is observed between the initial and final measurements. The scientifically obtained data from this research directly contribute to the improvement and refinement of teaching curricula in the context of monitoring and developing morphological abilities in this age group.

Keywords: male students, initial and final measurements, morphological characteristics, physical education, sports and health

INTRODUCTION

Numerous internal and environmental factors influence the physical growth and abilities of an individual from childhood to adulthood. By monitoring the growth and physical development of each person, we can learn about the stages of development. Anthropometry is used to measure and monitor growth in children and adolescents (Halaši S. 2016). The physical growth and development of children must be carefully monitored, especially when they are younger and in school. This is because children's bodies are susceptible to numerous external factors, the effects of which are noticeable only later in life and are extremely difficult to eliminate (Popović B. 2008). Height and body mass are primary indicators of physical

growth and development. However, it is important to note that children's genetic elements have different effects and interactions at different stages of ontogenetic growth and development. Morphological traits are related to bio-psycho-social status. They represent a set of characteristics that make up the constitution, body composition, structure, or assembly as a coherent and largely consistent collection of traits in relation to one another. Additionally, exogenous factors are external elements such as diet and exercise, while endogenous factors are internal factors such as hormones and genetics (Božić-Krstić, et al., 2003).

Dukić, G., et al. (2022), conducted a study whose main goal was the current state, dynamics and direction of changes in morphological characteristics, over a period of 30 years in children and adolescents from Serbia (7-11 years), where they compared the results of morphological characteristics measured in 2020 with the results of children and adolescents of the same age from 1990, where it was found that the average height of 7-year-old boys was significantly lower in 1990, compared to their peers from 2020. Meanwhile, body mass and BMI (body mass index) in 11-year-old boys had significantly better average values in 2020 than in 1990 year.

Physical activity is a key part of physical education (PE) classes. By engaging in physical activities, students can improve their motor skills, learn about physical exercise, discover their own potential, socialize with classmates, and develop social skills (Pavlovic, S., et al. 2018). By actively participating in classroom activities, students can effectively develop and improve their motor skills, gain self-confidence, and reap the benefits of exercise (Silverman, S., 2005). One of the most important segments during childhood, adolescence, and adulthood is the monitoring of morphological and motor development as a significant predictor of health status (Ortega, F. B., et al 2008). According to a number of authors who have investigated this issue (Brunet, M. et al. 2006; Ruiz, J. et al. 2006; Sallis, J., F. et al. 1988; Moliner-Urdiales, D. et al. 2010), there is a negative correlation between morphological and motor development on the one hand, and a number of diseases on the other hand, including overweight, cardiovascular diseases, lung diseases, locomotor disorders and many others. Also, the improvement of academic performance, including cognitive abilities and achieving better results on knowledge tests, are associated with physical activity, that is, with morphological and motor development (Golke, K. et al. 2015). Based on the above, the subject of this research is to determine the differences in the morphological characteristics of students from the 7th to the 9th grade in primary schools, i.e. male students aged 12 to 14 years $\pm$ 6 months, who regularly attend physical education, sports and health classes, while the main objective is to determine the progress of students during the testing period by calculating the significance of the differences between the initial and final assessment. This study is classified as empirical research in accordance with the characteristics of scientific research (Bala, G., 2007), and is classified as applied research in terms of its aim, which is to collect new data and knowledge needed to improve physical education teaching. Students from the upper grades of three primary schools in Pristina participated in two measurements of relevant anthropometric characteristics as part of this longitudinal study.

METHODS

A sample of 388 students from three primary schools in Pristina participated in the study. The subjects were male students from the 7th, 8th and 9th grades, aged 12 to 14 years ($\pm$ 6 months), who attended only physical education, sports and health classes. They did not participate in other extracurricular activities or professional sports. The initial measurement

was carried out at the beginning of the school year (September), while the final measurement was carried out at the end of the school year (May). A standardized set of six anthropometric measures was used to evaluate morphological parameters. These variables were selected based on the International Biological Program (IBP), (Weiner, J. S., & Lourie, J. A. 1981), a reference approach in the field of physical education and biological anthropology (Bala, G. Brunet, M., 2007). The following subdimensions are created by grouping the variables:

- Longitudinal skeletal dimensions
 - Body height (ATLVIS)
- Body mass and volume
 - Body weight (ATLMAS)
 - Abdominal circumference (AOBTRB)
- Subcutaneous fat
 - Upper arm skinfold (ANABNA)
 - Back skinfold (ANABLE)
 - Abdominal skinfold (ANABTR)

The statistical programs SPSS for Windows version 26.0, STATISTICA for Windows version 10.0, and LMS Chart Maker Pro version 2.3 were used to process all data.

RESULTS

Table 1. Basic statistical parameters of morphological characteristics among students in the initial measurement and final measurement

	N	Min.	Max.	Mean	Std. Dev.	Variance	Skew.	Kurt.
prvo_ATLVIS	388	142.10	185.00	162.91	9.21	84.91	-.00	-.59
prvo_ATLMAS	388	33.30	99.80	55.05	13.38	179.10	.54	-.30
prvo_AOBTRB	388	53.60	108.00	73.02	10.46	109.54	.78	-.03
prvo_ANABNA	388	3.60	31.00	11.42	5.35	28.66	.97	.51
prvo_ANABLE	388	3.30	29.90	9.35	5.59	31.27	1.68	2.44
prvo_ANABTR	388	3.50	40.20	16.20	9.45	89.41	.70	-.74
vtoro_ATLVIS	388	142.10	185.60	166.87	8.95	80.27	-.17	-.42
vtoro_ATLMAS	388	33.90	97.70	58.96	13.84	191.63	.55	-.31
vtoro_AOBTRB	388	55.40	114.50	75.86	11.55	133.63	.97	.54
vtoro_ANABNA	388	4.00	42.80	11.93	6.74	45.52	1.51	2.45
vtoro_ANABLE	388	3.00	40.90	10.27	7.05	49.70	1.80	2.99
vtoro_ANABTR	388	4.00	50.00	16.54	10.66	113.79	1.00	.084

The minimum (Min) and maximum (Max) values in both measurements (initial and final) are expected and logical and do not indicate the existence of extreme values, which on the other hand indicates that the grouping of the results mainly moves around their own arithmetic means. For all calculated parameters of the standard deviation (Std.Dev) of the

applied variables, it can be concluded that three are within the limits of normal values, i.e. they are less than 1/3 of the arithmetic means, while for three of them a deviation is observed in both measurements (ANABNA, ANABLE, ANABTR). From the analysis of the convexity of the Gaussian curve (Skew), which determines the symmetry of the distribution of the results, it can be concluded that the displayed coefficients move outside the limits of the recommended values (-1+1), which indicates that for all variables a larger number of respondents show higher values. From the values of the degree of curvature of the Gaussian curve (Kurt), all variables show generality and no statistically significant deviation has been recorded for any variable.

Table 2. Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Dev.	Std. Error Mean
Pair 1	prvo_ATLVIS	162.91	388	9.21	.46
	vtoro_ATLVIS	166.87	388	8.95	.45
Pair 2	prvo_ATLMAS	55.05	388	13.38	.67
	vtoro_ATLMAS	58.96	388	13.84	.70
Pair 3	prvo_AOBTRB	73.02	388	10.46	.53
	vtoro_AOBTRB	75.86	388	11.55	.58
Pair 4	prvo_ANABNA	11.42	388	5.35	.27
	vtoro_ANABNA	11.93	388	6.74	.34
Pair 5	prvo_ANABLE	9.35	388	5.59	.28
	vtoro_ANABLE	10.27	388	7.05	.35
Pair 6	prvo_ANABTR	16.20	388	9.45	.48
	vtoro_ANABTR	16.54	388	10.66	.54

By inspecting table number 2, can be notice the trend of increasing values between the initial and final measurements. In some of the pairs the increase is greater, while in some (pair no. 4 and pair no. 6), there is an increase but it is smaller compared to the other pairs of variables.

Table 3. Paired Samples Correlations

			N	Corr.	Signif.	
					One-Sided p	
Pair 1	prvo_ATLVIS & vtoro_ATLVIS		388	.971	<.001	<.001
Pair 2	prvo_ATLMAS & vtoro_ATLMAS		388	.963	<.001	<.001
Pair 3	prvo_AOBTRB & vtoro_AOBTRB		388	.932	<.001	<.001
Pair 4	prvo_ANABNA & vtoro_ANABNA		388	.905	<.001	<.001
Pair 5	prvo_ANABLE & vtoro_ANABLE		388	.895	<.001	<.001
Pair 6	prvo_ANABTR & vtoro_ANABTR		388	.906	<.001	<.001

For all analyzed variables (Table 3), which presents the correlation between the initial and final measurements, very high and statistically significant correlations were obtained with values ranging from $r = .895$ to $.971$, and a statistical significance level of $p < .001$, indicating that in the period between the two measurements, the morphological characteristics show high stability.

Table 4. Paired Samples Test

		Paired Differences							Sig.	
		Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
Pair 1	prvo ATLVIS - vtoro ATLVIS	-.396	2.20	.11	-4.18	-3.74	-35.34	387	<.001	<.001
Pair 2	prvo ATLMAS - vtoro ATLMAS	-.390	3.75	.19	-4.27	-3.53	-20.50	387	<.001	<.001
Pair 3	prvo AOBTRB - vtoro AOBTRB	-.284	4.20	.21	-3.26	-2.42	-13.31	387	<.001	<.001
Pair 4	prvo ANABNA - vtoro ANABNA	-.51	2.96	.15	-.80	-.21	-3.41	387	<.001	<.001
Pair 5	prvo ANABLE - vtoro ANABLE	-.91	3.22	.16	-1.23	-.59	-5.60	387	<.001	<.001
Pair 6	prvo ANABTR - vtoro ANABTR	-.34	4.51	.22	-.79	.10	-1.48	387	.069	.138

Table no.4 presents the data obtained by testing a two-tailed t-test for dependent samples. The data obtained indicate that the compared arithmetic means of the variables representing the morphological abilities of the students are statistically significantly different in five out of six variables. In the last variable ANABTR (skinfold on the abdomen), a numerical increase in the values of the variables can be observed between the two measurements, but it is not statistically significant. In relation to the other variables examined, there is a statistically significant difference at the level of $p < .001$. The lack of a statistically significant difference in the variable skinfold on the abdomen can be attributed to the existence of some other factors. According to the standard deviation, which is of a large value in this variable, it indicates greater variability between the respondents. Subcutaneous adipose tissue of the abdominal wall at this age has a greater natural stability compared to the other variables examined and the process of its reduction is more difficult and longer. During this period, when changes in body height are most obvious, it is possible that the physical activity used in physical education, sports and health programs contributes more to height growth than to fat tissue reduction.

Table 5. Paired Samples Effect Sizes

		Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Pair prvo_ATLVIS - 1 vtoro_ATLVIS	Cohen's d	2.20	-1.79	-1.95	-1.63
	Hedges' correction	2.21	-1.79	-1.95	-1.63
Pair prvo_ATLMAS - 2 vtoro_ATLMAS	Cohen's d	3.75	-1.04	-1.16	-.91
	Hedges' correction	3.75	-1.03	-1.16	-.91
Pair prvo_AOBTRB - 3 vtoro_AOBTRB	Cohen's d	4.20	-.67	-.78	-.56
	Hedges' correction	4.21	-.67	-.78	-.56
Pair prvo_ANABNA - 4 vtoro_ANABNA	Cohen's d	2.96	-.17	-.27	-.07
	Hedges' correction	2.96	-.17	-.27	-.07
Pair prvo_ANABLE - 5 vtoro_ANABLE	Cohen's d	3.22	-.28	-.38	-.18
	Hedges' correction	3.22	-.28	-.38	-.18
Pair prvo_ANABTR - 6 vtoro_ANABTR	Cohen's d	4.51	-.076	-.175	.02
	Hedges' correction	4.52	-.075	-.175	.02

a. The denominator used in estimating the effect sizes. Cohen's d uses the sample standard deviation of the mean difference. Hedges' correction uses the sample standard deviation of the mean difference, plus a correction factor.

The difference between the mean values of the two groups as a number of standard deviations is presented through Cohen's d coefficient in table no. 5. By reviewing this table, statistically significant variations in pairs of variables between the two measurements were observed for most variables. The most significant effect exists in the variables ATLVIS ($d = -1.79$) and ATLMAS ($d = -1.04$), which indicates a significant improvement in the period from the initial to the final measurement. In the variable AOBTRB there is an improvement of moderate size ($d = -0.67$), while in the variables ANABNA and ANABLE there are small improvements ($d = -0.17$ and $d = -0.28$). The only variable for which no significant change was detected is ANABTR ($d = -0.08$) where no statistically confirmed impact is observed, which also coincides with the previous results obtained.

DISCUSSION

This study was conducted to determine whether the activities provided for in the physical education, sports and health curriculum will contribute to positive changes in the

morphological characteristics of students who regularly attend these classes. This also raises the need for systematic and high-quality implementation of the teaching activities themselves from an early age. The reflection of the effects of physical education classes can only be determined if there are objective indicators for this, which can only be obtained through specific research (Sulejmani, B., 2024). Through such research, specific data and information can be obtained on how regular attendance at physical education, sports and health classes can have an effect on the morphological characteristics of children at this age. Pavlović, S. et al. (2018), conducted a study among 11-year-old students, according to which the most significant predictors of physical activity in boys belong to the set of morphological variables. In a study conducted by Halilaj, B. et al. (2026), the results showed a linear increase in height, weight and body mass index in all age groups from 12-15 years. During the early adolescent years (12 to 14 years), children experience a number of age-related changes. The transition of children from one age stage to another is usually presented as progress in their personal growth. For sports and physical education, determining the so-called biological age - which often deviates from morphological age, and even more so from chronological age - is of crucial importance (Valon, N., et al. 2026).

CONCLUSION

The age of 12 to 15 years or early adolescence represents the phase of growth and development of the child. Children of this age undergo significant changes in terms of their physical appearance, personal and physical identity, independence, social and moral norms of behavior, discipline, responsibility and complete psychophysical development. Additionally, the influence and interaction of genetic and environmental factors vary depending on the phase of growth. Physical education, sports and health teachers are one of the main models that encourage an active and healthy lifestyle. The more students show greater activity in physical education classes, the greater the effect of the teaching. The morphological characteristics of children change precisely during this period when they are increasingly involved in physical activity.

Through such and similar research, systematic monitoring of the correct development of children from a morphological aspect is enabled, and thus the teaching contents, programs and methods in the subject of physical education, sports and health are also tested.

Since the puberty phase is a period when the greatest changes in body composition occur in children, it is recommended to conduct as many studies as possible that would also include the female population, because scientifically obtained data directly contribute to improving and promoting the quality of the teaching process itself, and towards the development of morphological characteristics in students.

REFERENCES:

- Bala, G., "A logical-based method for analyzing data from research in physical cultures", Novi Sad, 2007. Author's edition
- Božić-Krstić, V., Rakić, R., & Pavlica, T. (2003). Body height and mass of pre-school and younger school children in the city of Novi Sad. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 38, 91-100
- Brunet, M., Chaput, J.,P, Tremblay, A.,(2006). The association between low physical fitness and high body mass index or waist circumference is increasing with age in children: the 'Quebec en Forme' Project", *Int. J. Obes. (Lond)* 31(4): pp. 637-643, DOI: 10.1038/sj.ijo.0803448
- Golle, K., Muehlbauer, T., Wick, D., & Granacher, U. (2015). Physical fitness percentiles of German children aged 9–12 years: findings from a longitudinal study. *PloS one*, 10(11), e0142393, doi: 10.1371/journal.pone.0142393

- Halaši S. Telesna struktura i motorički status kao prediktori kvaliteta života dece mlađeg školskog uzrasta . University of Novi Sad (Serbia); 2016
- Halilaj, B., Gllareva, I., Rushiti, H., Gallopeni, F., Zenic, N., Kryeziu, A. (2026) Normative Values for the Growth and Development of Morphological Characteristics in Students Aged 12, 13, 14, and 15 in Kosovo. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 22 (1), <https://doi.org/10.26773/mjssm.260307>
- Moliner-Urdiales, D., Ortega, F.B, Vicente-Rodriguez, G., Rey-Lopez, J.,P, Gracia-Marco, L., Widhalm, K., Sjöström, M., Moreno, L. A., Castillo, M. J., & Ruiz, J. R. (2010). Association of physical activity with muscular strength and fat-free mass in adolescents, the HELENA study, *European Journal of applied Physiology* 109: pp. 1119–1127, <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1457-z>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M., (2008) Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health, *International journal of obesity*, 32(1), 1-11., DOI: 10.1038/sj.ijo.0803774
- Pavlović, S., Marinković, D., Đorđić, V., & Pelemiš, V. M. (2018). Morphological characteristics and motor skills as predictors of physical activity of students in a physical education class Physical Education and Sport Vol. 15, No 2, 2017, pp. 363 - 372 <https://doi.org/10.22190/FUPES1702363P> DOI: 10.22190/FUPES1702363P
- Popović, B. (2008). Trend razvoja antropometrijskih karakterisika dece uzrasta 4-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 455-465.
- Ruiz, J., R, Ortega, F., B, Meusel, D., Harro, M., Oja, P., Sjostrom, M. (2006). Cardiorespiratory fitness is associated with features of metabolic risk factors in children. Should cardiorespiratory fitness be assessed in a European health monitoring system? The European Youth Heart Study. *J. Public Health*, 14, pp. 94-102, DOI:10.1007/S10389-006-0026-8
- Silverman, S. (2005). Thinking long term: physical education's role in movement and mobility", *Quest*, 57(1), pp. 138-147, <https://doi.org/10.1080/00336297.2005.10491847>
- Sulejmani, B., Ameti, V., Iseni, A., Shaqiri, K., & Abazi, L. (2024). The differences of some morphological characteristics in the students of the University of Tetova. *Sport and Health – International Journal of Sport Sciences and Health*, 11, 17–26. <https://doi.org/10.62792/ut.sport.v11.i23-24.p2536>
- Đukić, G., Ahmetović, Z., Romanov, R., Stupar, D., Sporiš, G., & Trajković, N. (2022). Trends in Morphological Characteristics among 7- and 11-Year-Old Serbian Children: A Comparison between 1990 and 2020. *BioMed research international*, 4070658. <https://doi.org/10.1155/2022/4070658>
- Valon, N., Sylejmani, Betim., Soklevska I., E., Stankovska, Z., Soklevska, A., & Kostovski, Z., (2026). The influence of some morphological factors on the muscular endurance factor in students in initial and final measurement. *Sport science and health*, 16(1)
- Weiner, J. S., & Lourie, J. A. (1981). Practical human biology. London: Academic Press



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.3:37.013.83

Originalni naučni rad

Original scientific paper

EMPIRICAL ANALYSIS OF LM-47 STUDENTS' EDUCATIONAL PERCEPTIONS IN INFORMAL LEARNING CONTEXTS AT FOOTBALL ACADEMIES

Manuele Taleb

Research Center of Physical Education and Exercise. University of Pegaso. Naples, Italy.

Department of Neuroscience, Biomedicine and Movement. University of Verona. Italy.

Abstract: Youth sport is increasingly recognised as an informal educational setting that contributes to children's motor, emotional and social development, particularly in the 8-10 age group. In this perspective, football academies represent fundamental learning environments, where the educational role of adults plays a decisive role in shaping children's sporting experiences. However, empirical evidence on the educational perceptions of university students in training, particularly those enrolled in the LM-47 master's degree programme, remains limited. This study aimed to analyse the educational perceptions of LM-47 students working in informal football academy settings, focusing on the importance of movement, motivational factors, operational difficulties and the perceived quality of the educational environment. A sample of 120 LM-47 students completed a structured questionnaire consisting of 14 closed-ended questions. Descriptive statistics and chi-square tests were used to analyse the distribution of responses and associations between the role held and key educational variables ($p < .05$). 80% of participants considered movement to be essential, while 73.3% emphasised the need for a balance between fun and technical learning. Fun games emerged as the main motivational factor (65%), while repetitive or overly difficult activities were identified as the main cause of demotivation (50.8%). Two significant associations were found between the role held and the perceived causes of demotivation ($p = 0.049$, $V = 0.242$) and the evaluation of the football academy environment ($p = 0.048$, $V = 0.243$). The results highlight a shared pedagogical orientation among LM-47 students and confirm the educational value of football academies as informal learning contexts.

Key words: Youth sport education; Football academies; Educational perceptions.

INTRODUCTION

In recent years, youth sport has been progressively recognised not only as an area of technical and motor skills learning, but also as a genuine informal educational context capable of influencing the overall development of children (Altavilla et al., 2024). From this perspective, youth sport contexts, including football academies, represent complex learning environments in which motor, cognitive, emotional and social dimensions intertwine, assuming a particularly important role in the sensitive stages of developmental growth (Aliberti et al., 2025a; Giardullo et al., 2024). Recent reviews emphasise motor competence as a core element of physical literacy and lifelong engagement in physical activity (Piotrowski,

2025). Pedagogical and motor-educational literature emphasises how, in the 8–10 age group, children consolidate basic motor patterns, develop relational skills and build their first stable representations of themselves as players and as members of a group (Ceruso et al., 2019a; D'Isanto et al., 2024). Studies on children confirmed significant age-related differences in the development of basic motor skills, highlighting the importance of age-appropriate educational programmes (Hurtado-Almonacid et al., 2024). At this stage, play, intrinsic motivation and the quality of the educational environment are key elements in promoting well-being, active participation and continuity in sporting activities over time (Bailey, 2006; Raiola et al., 2022). Motor competence is strongly associated with physical activity levels and perceived competence in youth (Coe et al., 2024). Several studies show that sporting environments characterised by playful, varied and inclusive activities promote learning, cooperation and emotional engagement in children (Raiola et al., 2025a; Ceruso et al., 2019b). A recent meta-analysis confirms that sport game-based interventions significantly improve children's fundamental motor skills (Li et al., 2022; Sun & Chen, 2024). The educational value of motor activity has also been documented across different age groups and functional domains (Calandro et al., 2020). Conversely, contexts that are overly focused on performance, early competition or the repetition of standardised tasks can generate frustration and demotivation and increase the risk of children giving up sport (Giardullo et al., 2025; Schlesinger et al., 2018; Harwood et al., 2020). In this sense, football academies can be both powerful educational contexts and critical environments, depending on the quality of relationships, implicit rules and organisational methods adopted. Another key element concerns the role of adults involved in youth sports contexts. The quality of the child's experience depends largely on the educational, communication and methodological skills of the operators, as well as their ability to understand developmental needs and manage group dynamics. Recent studies show that educational style, motivational climate and emotion management have a significant impact on the psychological and physical well-being and participation of young athletes (Aliberti et al., 2025b). In this context, the university education of sports professionals takes on particular importance. The literature highlights the need for academic programmes that integrate motor, pedagogical and management skills, capable of preparing professionals who can deal with the complexity of informal educational contexts (D'Isanto et al., 2022; D'Elia, 2019). The LM-47 master's degree course fits into this perspective, with the aim of training individuals who can interpret youth sport not only in technical terms, but also in educational and social terms (Esposito et al., 2024a; Raiola, 2025b; D'Elia et al., 2020). Despite the growing attention paid to youth sport as an educational context, the literature still offers little specific evidence on the perceptions of LM-47 graduates who work directly in informal youth football contexts regarding the psychophysical sphere of young footballers, the difficulties encountered on the pitch, the quality of the football school environment and the skills considered necessary to perform their educational role effectively.

Purpose of Study

The aim of this study is to analyse and evaluate the impact of the perceptions of students enrolled in the LM-47 master's degree course who work in informal football contexts, with particular reference to four dimensions: motivation to practise sport, operational difficulties in managing the group, perceived quality of the football school environment and skills considered necessary to work with this age group.

MATERIAL AND METHODS

Study Participants

The sample consisted of 120 students enrolled in the LM-47 Master's degree course in Sports and Physical Activity Management at Pegaso Telematic University, selected through convenience sampling. The inclusion criteria were enrolment in the LM-47 course and active participation at the time of the survey in informal sports contexts related to youth football; no specific exclusion criteria were defined. To describe the composition of the sample, the question regarding the role held within the sports context was analysed. The distribution of responses shows that most participants perform operational functions in the field: coaches (30.8%), parents involved in sports activities (28.3%) and educators (16.7%) represent the largest categories. These are followed by figures such as managers, trainers, referees, former practitioners and other minor profiles, which together make up the remainder of the sample (24.2%). This heterogeneous composition allows us to gather perceptions from both technical operators and adults who experience sport in complementary roles. This diversity enriches the analysis of the educational dimensions investigated, allowing us to understand the phenomenon from different points of view. Participation in the study was voluntary. LM-47 students were sent a link to the online questionnaire, accompanied by a brief information text containing the research objectives, instructions on how to complete the questionnaire and information on data confidentiality. Before starting to complete the questionnaire, participants gave their informed consent. The questionnaire was completed independently, using a computer or mobile device, in an average time of a few minutes. There were no potentially harmful or intrusive questions; the data was collected anonymously and analysed exclusively in aggregate form. The study was conducted in accordance with the ethical principles of the Declaration of Helsinki and current regulations on educational research.

Study Design

The questionnaire consists of 14 questions (Q1–Q14), organised into macro-areas derived directly from the research problem and objectives. The macro-areas allow information to be collected on the respondent's profile, their perception of the importance of movement, motivational factors, operational difficulties in managing the group and the quality of the educational environment. This structure allows for a systematic and consistent reading of the perceptions of LM-47 students, maintaining a direct link between each question and the educational dimension investigated. All questions are closed-ended, formulated in nominal, ordinal or multiple-choice format, with between one and three options depending on the nature of the question. The absence of open-ended questions ensures uniformity in data collection and allows for clear and immediately comparable quantitative processing, while maintaining a good level of interpretative detail with respect to the participants' experiences. For greater clarity and in order to highlight the consistency between the questions and the theoretical dimensions investigated, the two tables relating to the structure of the questionnaire are presented below. The first contains the complete list of the 14 questions in their entirety; the second organises the same questions into macro-areas of reference, so as to clearly show the alignment between the tool used and the research objectives.

Table 1. List of the 14 complete questions

N°	Code - Full question
1	Q1. What is your role in the sporting context?
2	Q2. In your opinion, how important is movement in a child's growth?
3	Q3. What motivates a child most during training?
4	Q4. When a child becomes tired or lacks motivation during training, what could be the cause?
5	Q5. What benefits have you noticed (or imagine) that a child gains from physical activity?
6	Q6. What behaviours do you most often observe in children during physical activities?
7	Q7. Have you ever noticed negative behaviour (frustration, arguments, exclusion) during matches or training sessions?
8	Q8. Do you think having fun or learning technique is more important at this age?
9	Q9. When play becomes too competitive, what can happen to children?
10	Q10. How important is it to vary the games during a sporting year?
11	Q11. What do you think is the main difficulty in working with children of this age?
12	Q12. How would you rate the environment at the football academy?
13	Q13. What do you think makes a child happy when playing football?
14	Q14. What values do you think football should convey to children of this age?

To ensure systematic data interpretation and consistency between the research objectives and the survey tool, the questionnaire questions were organised into five macro-areas, as shown in Table 2.

Table 2. Questions by macro thematic areas

Macro area	Related questions
1. Respondent profile	Q1
2. The importance of movement and educational representations	Q2 – Q5 – Q14
3. Child motivation and factors influencing it	Q3 – Q4 – Q8 – Q9 – Q10 – Q13
4. Operational difficulties in managing the group	Q6 – Q7 – Q11
5. Quality of the educational environment/ football academy	Q12

Statistics Analysis

In the first phase, nominal and ordinal variables were summarised using absolute frequencies, percentages and distribution tables, with the aim of outlining a general picture of the educational perceptions expressed by the participants. In a second phase, inferential analyses were conducted using the Chi-square test of independence to examine any association

between the role held in the sporting context (Q1) and certain variables considered particularly relevant to the survey, such as the child's motivation, perceived operational difficulties, the quality of the educational environment and the values attributed to sporting practice. This approach made it possible to verify whether different participant profiles showed significantly different response patterns. The analyses were carried out ensuring that the conditions for the applicability of the Chi-square test were met (adequate number of observations per cell, independence of responses). These choices were consistent with methodological recommendations for research in exercise and sport sciences (Aliberti et al., 2023). The level of significance adopted was set at $p < .05$. In addition to the Chi-square test of independence, Cramer's V was calculated to estimate the strength of association between categorical variables. Cramer's V values were interpreted according to conventional thresholds ($\approx .10$ small effect, $\approx .30$ medium effect, $\geq .50$ large effect). Effect size estimates were used to support the interpretation of statistically significant associations, while non-significant results were interpreted with caution, especially in the presence of multiple categories and sparse contingency tables. All statistical processing was carried out using JASP software (open-source version for statistical analysis), presenting the results in aggregate form in full compliance with ethical standards and data confidentiality.

RESULTS

Table 3 offers a detailed overview of the educational perceptions of LM-47 students working in informal football contexts in the Under-11 category. The descriptive frequencies show a strong convergence of opinions on some key aspects of child development, such as the importance of movement, the central role of play, the need to vary activities and the relevance of the educational environment. At the same time, differences emerge in relation to the roles held in the sporting context, albeit generally limited.

Table 3. Frequencies and percentages of all 14 questions.

Question	Category / Statistics	n	%
Q1. What is your role in the sporting context?	Coach	37	30.8
	Parent	34	28.3
	Other	29	24.2
	Educator	20	16.7
Q2. In your opinion, how important is movement in a child's growth?	Quite	1	0.8
	Very	23	19.2
	Fundamental	96	80.0
	Mean = 2.79; Median = 3; Mode = 3; Standard Deviation = 0.46		
Q3. What motivates a child most during training?	Fun games	78	65.0
	Coach who encourages	22	18.3
	Desire to improve	13	10.8
	Congratulations	7	5.8

	Difficult/repetitive tasks	61	50.8
Q4. When a child becomes tired or lacks motivation during training, what could be the cause?	Coach not very engaging	23	19.2
	Lack of play	22	18.3
	Overly long training sessions	10	8.3
	Too much competition	4	3.3
	Fun + wellbeing + social interaction	55	45.8
Q5. What benefits have you noticed (or imagine) that a child gains from physical activity?	Wellbeing + social interaction	14	11.7
	Wellbeing + social interaction + concentration	17	14.2
	Other combinations	34	28.3
Q6. What behaviours do you most often observe in children during physical activities?	Enthusiasm + cooperation	28	23.3
	Enthusiasm + reassurance	21	17.5
	Enthusiasm + competition	20	16.7
	Enthusiasm	20	16.7
	Other behaviours	31	25.8
Q7. Have you ever noticed negative behaviour (frustration, arguments, exclusion) during matches or training sessions?	Sometimes	81	67.5
	Rarely	28	23.3
	Often	10	8.3
	Never	1	0.8
Q8. Do you think having fun or learning technique is more important at this age?	Both in balance	88	73.3
	Fun	25	20.8
	Technique	4	3.3
	It depends on the child.	3	2.5
Q9. When play becomes too competitive, what can happen to children?	Aggression/frustration	63	52.5
	Loss of motivation	36	30.0
	They help each other more	8	6.7
	They have more fun	6	5.0
	Others	7	5.8
Q10. How important is it to vary the games during a sporting year?	Fundamental	102	85.0
	I don't know	9	7.5
	Useful	9	7.5
Mean = 2.80; Median = 3; Mode = 3; Standard Deviation = 0.50			
Q11. What do you think is the main	Game/technique balance	52	43.3

difficulty in working with children of this age?	Parental pressure	34	28.3
	Group management	21	17.5
	Communication	13	10.8
Q12. How would you rate the environment at the football academy?	So-so	63	52.5
	Quite good	22	18.3
	Very positive	20	16.7
	I don't know	9	7.5
	Not very positive	6	5.0
Q13. What do you think makes a child happy when playing football?	Belonging + fun	30	25.0
	Entertainment + creativity	17	14.2
	Freedom to move around + entertainment	11	9.2
	Belonging + creativity	10	8.3
	Other combinations	52	43.3
Q14. What values do you think football should convey to children of this age?	Loyalty + inclusion + teamwork	30	25.0
	Loyalty + teamwork	11	9.2
	Inclusion + teamwork	8	6.7
	Emotion management + inclusion	8	6.7
	Other combinations	63	52.5

Chi-square tests reveal only two significant associations between the respondent's role (Q1) and other items in the questionnaire: Q1–Q4, relating to the causes of the child's tiredness/lack of motivation, and Q1–Q12, concerning the evaluation of the football academy environment. Both statistically significant associations showed small-to-moderate effect sizes, as indicated by Cramer's *V* values (Q1–Q4: *V* = .242; Q1–Q12: *V* = .243). A detailed description is shown in Table 4.

Table 4. Results of Chi-square tests and Cramer's *V* for associations between Q1 and questionnaire variables.

Association between variables	χ^2	df	p-value	Cramer's <i>V</i>
Q1 – Q2	10.91	6	.091	.213
Q1 – Q3	9.634	9	.381	.164
Q1 – Q4	21.10	12	.049	.242
Q1 – Q5	23.55	30	.792	.256
Q1 – Q6	54.20	39	.054	.388

Q1 – Q7	10.59	9	.305	.172
Q1 – Q8	12.00	9	.214	.183
Q1 – Q9	38.64	30	.134	.328
Q1 – Q10	12.34	6	.055	.227
Q1 – Q11	12.72	9	.176	.188
Q1 – Q12	21.20	12	.048	.243
Q1 – Q13	125.6	120	.344	.591
Q1 – Q14	72.43	72	.464	.499

Note. Associations are considered statistically significant at $p < .05$.

DISCUSSION

The results emerging from the descriptive and inferential analysis allow us to outline a clear picture of the educational perceptions of LM-47 students involved in informal football contexts in the Under-11 category, largely confirming what has been highlighted in the reference literature. Firstly, the data relating to the importance of movement in child development (Q2) is particularly significant: 80% of participants consider it “fundamental”, while a further 19.2% consider it “very important”. This data indicates an almost total convergence towards a conception of movement as a central element of overall development, in line with contributions that recognise the educational, relational and socio-emotional value of motor activity (Bailey, 2006; Raiola et al., 2022). With regard to children's motivation during training (Q3), 65% of respondents identified fun games as the main motivational factor, followed by encouragement from the coach (18.3%) and the desire to improve (10.8%). This result confirms the centrality of play in youth sports contexts and reinforces the idea that intrinsic motivation is closely linked to the quality of the experience offered rather than to external or performance factors. Higher levels of motor competence have been shown to be associated with greater compliance with physical activity recommendations in school-aged children (Carcamo-Oyarzun et al., 2025; Martínez-López et al., 2024). An analysis of the causes of fatigue or lack of motivation during training (Q4) shows that over half of the participants (50.8%) attribute this condition to activities that are too difficult or repetitive, while 19.2% point to a coach who is not very engaging and 18.3% to a lack of play. This data highlights how the design of activities and the educational style of the operator have a decisive impact on the child's involvement, confirming the importance of flexible methodological approaches adapted to developmental needs (Guo et al., 2024, 2025). In relation to the benefits of physical activity (Q5), the combinations of responses show a strong recurrence of elements related to fun, physical well-being and socialisation. In particular, 45.8% associate fun, physical well-being and the ability to be with others, while a further 14.2% also add improved concentration. These results reinforce the idea of sport as an informal educational context capable of influencing multiple dimensions of child development. Similar multidimensional benefits have been reported in school-based physical activity interventions, with sustained effects on motor competence and fitness (Bloch et al., 2025). In this perspective, improvements in motor performance are closely related to greater body awareness and functional control (Di Domenico et al., 2024). As for the behaviours observed during physical activities (Q6), enthusiasm and involvement are prevalent, often associated with spontaneous collaboration (23.3%) or the need for reassurance (17.5%). However, there are also signs of attention

difficulties and a desire to compete, elements that require careful educational mediation on the part of operators. The issue of negative attitudes (Q7) shows that 67.5% of participants observe them “sometimes”, while only 0.8% say they have never encountered them. This suggests that episodes of frustration, conflict or exclusion are part of the youth sports experience and must be managed within a conscious educational project. Regarding the relationship between fun and technique (Q8), 73.3% of respondents believe that the two aspects should be kept in balance, while 20.8% favour fun. This indicates a pedagogically mature view, oriented towards the harmonious development of the child rather than early specialisation. This finding is consistent with constraints-led approaches in youth football, which promote technical learning through play-based and adaptive tasks (D’Isanto et al., 2021). A particularly relevant finding concerns the perception of the effects of overly competitive play (Q9): 52.5% believe that it can generate aggression or frustration, while 30% report a loss of motivation in the event of defeat. These results confirm the critical issues associated with sports models that focus on performance at an early age (Esposito et al., 2024b). With regard to the variety of activities (Q10), 85% of respondents consider it essential to vary the games during the sporting year, emphasising the importance of novelty and continuous stimulation to maintain high levels of engagement. The main difficulties in working with children (Q11) mainly concern the balance between play and technical learning (43.3%) and pressure from parents (28.3%), highlighting how the critical issues are not exclusively related to the child, but also to the adult context of reference. The assessment of the football school environment (Q12) is mainly intermediate: 52.5% describe it as “so-so, could be better”, while only 16.7% consider it very positive. Regarding children’s happiness when playing football (Q13), responses predominantly emphasise enjoyment, a sense of belonging and opportunities for creative and autonomous movement, highlighting the importance of an inclusive and emotionally positive climate. With reference to the educational values that football should convey at this age (Q14), participants primarily highlight values related to inclusion, teamwork, loyalty and emotional regulation, confirming the broader educational role attributed to youth sport. This data suggests that there is considerable room for improvement in terms of organisation and education.

Overall, inferential analyses reveal a limited number of statistically significant associations between the role played by respondents in the sporting context (Q1) and the other variables investigated, suggesting a substantial homogeneity of educational perceptions among LM-47 students working in informal football contexts, regardless of the role performed (coach, educator, parent or other). In particular, most of the associations between Q1 and the other questions are not statistically significant ($p > .05$), indicating that the vision of movement, child motivation, the value of the game, competitiveness and the football school environment appears to be widely shared among participants. This data reinforces the hypothesis that LM-47 university training contributes to building a common conceptual framework, oriented towards an educational and not exclusively technical interpretation of youth sport. However, two statistically significant associations emerge that deserve particular attention. The first concerns the relationship between the role of the respondent (Q1) and the perceived causes of the child's fatigue or lack of motivation during training (Q4), which is significant ($\chi^2 = 21.10$, $df = 12$, $p = .049$, $V = .242$). This result suggests that the interpretation of the child's attentional and motivational difficulties may vary depending on the direct experience and point of view of the adult involved. For example, those who work in the field on a permanent basis may attach greater importance to the methodological and organisational aspects of training, while those with a different involvement may focus on relational or contextual factors. The second significant association concerns the relationship between the respondent's role (Q1) and the perceived quality of the football academy environment (Q12) ($\chi^2 = 21.20$, $df = 12$, $p = .048$, V

= .243). The data indicate that operational issues are interpreted in a partially differentiated manner depending on the role held: group management, the balance between play and technique, and parental pressure take on different weights depending on the operator's degree of educational and organisational responsibility. This result confirms that, even within a shared value framework, concrete professional experience influences the perception of daily difficulties. Although statistically significant, these associations show small to moderate effect sizes and should therefore be interpreted with caution. Overall, these results suggest that differences between roles do not alter the general educational framework, but mainly affect the interpretation of operational issues and field dynamics. This reinforces the idea that the LM-47 course promotes a pedagogically oriented view of youth sport, while leaving room for interpretative nuances linked to specific experience and the role played in informal football contexts.

Practical implications

The results of the study suggest the need to further strengthen the educational dimension of informal football contexts (Raiola et al., 2023). In particular, it highlights the importance of designing physical activities focused on play, variety and active participation, avoiding repetitive or overly performance-oriented activities. The role of the sports manager and operators trained through the LM-47 course is central in coordinating the various figures involved and ensuring educational consistency between technical objectives and training goals. Specific attention should be paid to the relationship with families, often perceived as a source of pressure, through opportunities for discussion and shared education on the values of sport. In addition, the management of emotions, conflicts and group dynamics appears to be a priority area for intervention, requiring advanced communication and interpersonal skills.

Limitations of the study

This study has some limitations that must be considered when interpreting the results. The use of a self-reported questionnaire exposes the risk of subjective bias and social desirability. The cross-sectional nature of the study does not allow us to capture the evolution of perceptions over time or to establish causal relationships. Finally, the absence of observational or qualitative data limits the possibility of exploring the educational dynamics that emerged in a more detailed manner.

CONCLUSION

This study analysed the educational perceptions of LM-47 students involved in informal football contexts in the Under-11 category, highlighting how university education contributes to developing a shared pedagogical vision of youth sport. The results confirm the importance of movement and play as privileged tools for development and show the centrality of the educational figure, called upon to manage complex dynamics, motivation, emotional climate and relationships with families. Football academies emerge as educational contexts with high potential, but they require competent coordination capable of balancing technical and recreational-relational dimensions. The few significant associations identified suggest that the role played affects some specific interpretations of the sporting experience, but does not alter the overall educational vision. In summary, the study confirms the value of the LM-47 course in preparing professionals who are able to critically interpret contexts, design appropriate educational interventions and promote a sporting environment geared towards the well-being and growth of the child.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

The authors noted that there was equal participation in the elaboration of this document.

SUPPORTING AGENCIES

No funding agencies were reported by the authors.

DISCLOSURE STATEMENT

No potential conflict of interest was reported by the authors.

REFERENCES

- Aliberti, S., Kaçurri, A., Kasa, A., & Giardullo, G. (2025a). Stakeholders' opinions on teaching movement education in primary schools: A cross-sectional study. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(2), 423-431. <https://doi.org/10.7752/jpes.2025.02047>
- Aliberti, S., D'Elia, F., Giardullo, G., & Raiola, G. (2025b). Agonism and performance in adolescent football players in informal physical education settings. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1511719. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1511719>
- Aliberti, S., D'Elia, F., & Cherubini, D. (2023). Tips for statistical tools for research methods in exercise and sport sciences. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(3), 470-477. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.3.20>
- Altavilla, G., Aliberti, S., & D'Elia, F. (2024). Assessment of Motor Performance and Self-Perceived Psychophysical Well-Being in Relation to Body Mass Index in Italian Adolescents. *Children*, 11(9), 1119. <https://doi.org/10.3390/children11091119>
- Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of School Health*, 76(8), 397-401. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2006.00132.x>
- Bloch, M., Cordovil, R., Rodrigues, L. P., Martins, C., Braga, M. L., Vale, S., Proença, R., Brito, J., Guilherme, J., Neto, C., Seabra, A., & Costa, J. A. (2025). The impact of a school-based physical activity program on children's movement behaviors, aerobic fitness and motor competence: A follow up study. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1541862. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1541862>
- Calandro, A., Esposito, G., & Altavilla, G. (2020). Intermittent training and improvement of anthropometric parameters and aerobic capacity in youth football. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15 (3), 599-608. <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.15.Proc3.12>
- Carcamo-Oyarzun, J., Herrmann, C., Gerlach, E., Salvo-Garrido, S., & Estevan, I. (2025). Motor competence, motivation and enjoyment in physical education to profile children in relation to physical activity behaviors. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 30(6), 675-690. <https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2265399>
- Ceruso, R., Esposito, G., & D'Elia, F. (2019a). Coordination attached to the qualitative aspects of football. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 1773-1776. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s5260>
- Ceruso, R., Esposito, G., Federici, A., Valentini, M., & D'Isanto, T. (2019b). Preliminary work about the basis data for monitoring youth soccer team planning training. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(Proc2), pp. S251-S257. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.14.Proc2.14>
- Coe, D. P., Post, E. M., Fitzhugh, E. C., Fairbrother, J. T., & Webster, E. K. (2024). Associations among motor competence, physical activity, perceived motor Competence, and Aerobic Fitness in 10-15-Year-Old youth. *Children*, 11(2), 260. <https://doi.org/10.3390/children11020260>
- D'Elia, F. (2019). The core curriculum of university training to teach physical education in Italy. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 1755-1758.
- D'Elia, F., Di Domenico, F., D'Isanto, T., Altavilla, G., & Raiola, G. (2020). From biomechanics to motor learning. *Acta Medica Mediterranea*, 36, 3073-3078.
- D'Isanto, T., Di Domenico, F., D'Elia, F., Aliberti, S., & Esposito, G. (2021). The effectiveness of constraints-led training on skill development in football. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(6), 1344-1351. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090630>
- D'Isanto, T., Aliberti, S., Raiola, G., & D'Elia, F. (2024). Assessment of motor skills in 5-6 year old Italian children using the MABC-2: a preliminary study. *Physical Activity Review*, 12(1). <https://doi.org/10.16926/par.2024.12.11>

- D'isanto, T., D'elia, F., Altavilla, G., Aliberti, S., Esposito, G., Di Domenico, F., & Raiola, G. (2022). In Italy compatibility between qualifying training objectives of degree courses in sport sciences and exercise and the kinesiologist profile. *Trends in Sport Sciences*, 29, 99-105.
- Di Domenico, F., Esposito, G., Aliberti, S., D'Elia, F., & D'Isanto, T. (2024). Determining the relationship between Squat Jump performance and knee Angle in Female University students. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(1), 26. <https://doi.org/10.3390/jfink9010026>
- Esposito, G., Ceruso, R., Aliberti, S., & Raiola, G. (2024a). Ecological-dynamic approach vs. traditional prescriptive approach in improving technical skills of young soccer players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(3), 162. <https://doi.org/10.3390/jfink9030162>
- Esposito, G., Di Domenico, F., Ceruso, R., Aliberti, S., & Raiola, G. (2024b). Perceptions/opinions about the formation of the bachelor program in exercise and sports science by students aimed at the new professional profile of the basic kinesiologist. *Sport Sciences for Health*, 20(2), 659-664. <https://doi.org/10.1007/s11332-023-01139-8>
- Giardullo, G., Aliberti, S., Sannicandro, I., Fattore, S., & Ceruso, R. (2024). Karate Game: Using a Playful and Participatory Approach to Enhancing Children's Social and Motor Perception during the Developmental Age. *Physical Education Theory and Methodology*, 24(4), 539-544. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.4.04>
- Giardullo, G., Di Lascio, G., Kasa A., et al. (2025). The phenomenon of sport dropout: Internal stakeholder perceptions. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 35(109), 58-68. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.9618>
- Guo, X., Li, C., Zhang, Z., Silva, A. F., & Clemente, F. M. (2024). Can motor competence be influenced by the type of training interventions preschool children are exposed to? A randomized experimental study comparing sports games and psychomotricity activities. *Frontiers in Psychology*, 15, 1476297. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1476297>
- Guo, X., Zhao, J., Trybulski, R., Jia, X., Xu, Y., Li, M., & Clemente, F. M. (2025). Motor engagement, physical activity intensity, and enjoyment in pre-school children during different game-based formats. *Scientific Reports*, 15(1), 40776. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-24643-y>
- Harwood, C. G., & Thrower, S. N. (2020). Motivational climate in youth sport groups. In *The power of groups in youth sport* (pp. 145-163). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816336-8.00009-3>
- Hurtado-Almonacid, J., Reyes-Amigo, T., Yáñez-Sepúlveda, R., Cortés-Roco, G., Oñate-Navarrete, C., Olivares-Arancibia, J., & Páez-Herrera, J. (2024). Development of Basic Motor Skills from 3 to 10 Years of Age: Comparison by Sex and Age Range in Chilean Children. *Children*, 11(6), 715. <https://doi.org/10.3390/children11060715>
- Li, S., Song, Y., Cai, Z., & Zhang, Q. (2022). Are active video games useful in the development of gross motor skills among non-typically developing children? A meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00532-z>
- Martínez-López, N., et al. (2024). Motor competence and compliance with physical activity recommendations in elementary school children. *Frontiers in Psychology*, 15, 1371766. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1371766>
- Piotrowski, T., Makaruk, H., Tekień, E., Feleszko, W., Kołodziej, M., Albrecht, K., Grela, K., Makuch, R., Werner, B., & Gąsior, J. S. (2025). Fundamental Movement/Motor Skills as an Important Component of Physical Literacy and Bridge to Physical Activity: A Scoping Review. *Children*, 12(10), 1406. <https://doi.org/10.3390/children12101406>
- Raiola, G., D'Isanto, T., Aliberti, S., Merati, G., & D'Elia, F. (2025a). Active Breaks to Promote Sustainable Cognitive Development in Primary School Children. *Sustainability*, 17(14), 6616. <https://doi.org/10.3390/su17146616>
- Raiola, G. (2025b). Exploratory study on scholars in exercise and sport sciences in Italy. *Sci*, 7(3), 120. <https://doi.org/10.3390/sci7030120>
- Raiola, G., D'Elia, F., Esposito, G., Altavilla, G., & D'Isanto, T. (2023). The Accountability of Football as a Form of Public Good on Local Communities: A Pilot Study. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(2), 263-270. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.2.15>

- Raiola, G., D'Isanto, T., Di Domenico, F., & D'Elia, F. (2022). Effect of teaching methods on motor efficiency, perceptions, and awareness in children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10287. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610287>
- Schlesinger, T., Löbig, A., Ehnold, P., & Nagel, S. (2018). What is influencing the dropout behaviour of youth players from organised football? A systematised review. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 48(2), 176-191. <https://doi.org/10.1007/s12662-018-0513-4>
- Sun, S., & Chen, C. (2024). The effect of sports game intervention on children's fundamental motor skills: A systematic review and meta-analysis. *Children*, 11(2), 254. <https://doi.org/10.3390/children11020254>



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.853:371.38-053.3/.6

Originalni naučni rad

Original scientific paper

DEVELOPMENT OF A KARATE SPORTS TRAINING MODEL FOR CHILDREN AGE 9-11 YEARS

Rama Shinta Safmelita¹, Syahrial Bakhtiar², Yendrizal³, Alnedral⁴, Anton Komaini⁵, Padli⁶,
Yovhandra Ockta⁷

¹Department of Sports Education, Universitas Negeri Padang, Indonesia

²Department of Sport Science, Universitas Negeri Padang, Indonesia

³INTI International University

⁴Department of Sport Science, Universitas Negeri Padang, Indonesia

⁵Department of Sport Science, Universitas Negeri Padang, Indonesia

⁶Department of Sport Science, Universitas Negeri Padang, Indonesia

⁷Department of Sport Science, Universitas Teuku Umar, Indonesia

Abstract: The problem in this study is the lack of enthusiasm of children to participate in training due to boring and uninteresting training programs. The development model used is the Borg and Gall development model with research subjects of Plush Lillah Padang Elementary School Extracurricular Participants and AL AMIN Elementary School Extracurricular Participants. The data collection instrument uses expert validation questionnaires, documentation, and basic karate technique tests. The data analysis technique uses independent sample t-test analysis and Aiken rater scores. The results of this study are, the completion of the questionnaire by karate experts on the game-based training model is 0.778 which is in the valid criteria. In the t-test obtained $t_{232.087} > t_{\alpha.2.009}$ then, it can be concluded that there is a significant difference between the experimental class and the control class where using a game-based training model has a greater influence on the ability of basic karate techniques compared to not using a play training model for karate sports.

Keywords : Practice Model, Play, Basic Karate.

INTRODUCTION

Sports today are increasingly developing alongside the advancements of the current era, with increasing innovation and increasingly sophisticated and modern technology (Olteanu et al., 2023; Omarov et al., 2024; Umar et al., 2025). One way to develop quality human resources is through fostering the younger generation through sports activities (Arifan et al., 2024; Falaahudin et al., 2025). Karate is a martial art that has also become a competitive sport, it a hard-hitting style of martial arts that utilizes physical techniques such as punches, kicks, blocks, and dodges, all while maintaining a strong stance (Nee, 2024). Karate is a combination of two Japanese characters (words), consisting of two kanji: the first is Kara, meaning empty, and the second is Te, meaning hand (Nurhadi et al., 2023).

Karate is one of the most popular sports in West Sumatra, as evidenced by the fact that each karate match attracts up to 1,000 participants. However, unfortunately, many are still unfamiliar with competing for higher achievements at the national level, as evidenced by the fact that in the two PON periods, karate has not yet contributed a gold medal to West Sumatra. With the development of a special training model for beginner karatekas, namely at the elementary school level, children are being nurtured from an early age. Early childhood is the most important and fundamental period in the growth and development of human life (Komaini et al., 2021). This period is marked by various important periods in a child's life until the final development period (Alnedral et al., 2020). This period is also known as the golden age for growth and development of children's basic motor skills (Bakhtiar & Ruri, 2020). Thus, motor skills are very important for children's development (Bakhtiar et al., 2023). Extracurricular activities include educational or sports activities outside of school and counseling services designed to support student development, addressing their needs, potential, talents, and interests. These extracurricular activities are also an important element in building student personality.

Extracurricular activities are activities that are programmed or carried out by students at school (Shinta et al., 2024). Almost all schools in Indonesia organize extracurricular sports activities, but the implementation of the extracurricular coaching system in schools is not yet in accordance with optimal mechanisms (Kurniawan et al., 2022). Almost all schools in Indonesia organize extracurricular sports activities, but the implementation of the extracurricular activities coaching system in schools is not yet appropriate with an optimal mechanism (Kurniawan et al., 2022). Based on the study of the foundations of education that have been presented, it is clear that the main task of educators is to facilitate the comprehensive development of all aspects of students' potential (Sari et al., 2024). The effectiveness of the learning process, which is the relationship and activities that occur between students and educators to achieve educational goals, must be supported by two main pillars: authority and power. The application of various appropriate educational studies in the classroom is expected to be the basis for teaching and at the same time become a learning arena for students (Bakhtiar et al., 2022). In this case, the need for innovation that can meet the training needs of students in doing exercises such as using many variations of game-based exercises to avoid boredom, later it can also be useful for schools in conducting extracurricular training in elementary school karate sports. Researchers innovate by combining play training models to improve children's basic movements so that coaches can easily train basic karate techniques because children already have a good foundation of basic movements. With the training model in the form of games, making extracurricular karate students can increase interest in training, in addition to extracurricular karate branch students can produce better results.

METHODS

The research used research and development methods with the aim of developing a game-based learning model. This research and development method was used to develop a product in the form of a learning model and to assess its effectiveness. According to Sugiyono (2011) the Research and Development (R&D) method involves refining existing products and testing their effectiveness. This research aims to develop a karate training model. Furthermore, this research aims to produce an effective and enjoyable game-based training model packaged in the form of a game draft. The Borg & Gall model serves as a reference in research because its framework is multi-step, so each element is interconnected. Therefore, the Borg & Gall model is suitable for developing play training models for elementary school karate.

RESULTS

Model feasibility testing is conducted in several stages: model validation by experts, effectiveness testing through small-scale trials, and large-scale trials. The effectiveness testing through large-scale trials will be discussed in more detail below:

A. Expert Validation Results

1. Karate Expert

This product validation involved three karate experts, one media expert, and one language expert. The validators declared the designed learning model valid and testable. The following table displays the expert validation data for the karate training model development design.

Table 1. Karate Expert Validity Results

Validator			S1	S2	S3	Σs	V	Criteria
1	2	3						
85	82	93	59	56	67	182	0.778	Valid

The expert assessment of the play training model for basic karate techniques was 0.778, which falls within the valid criteria. Therefore, it can be concluded that the play training model for basic karate techniques is valid and can be used in trials in small and large groups.

2. Media Expert

The results of the media expert validation of the designed play training model for basic karate techniques were then validated by the validator. Validation was carried out by one media expert according to the value of 0.872 with a very valid validity category. Therefore, in the media expert validation, the assessment of the play training models for basic karate techniques can be classified as feasible. The media expert validator has stated that the designed play training models for basic karate techniques are valid and can be tested. The following table shows the data from the expert validation of the development of the play training model for basic karate techniques.

Table 2. Media Expert Validity Results

Validator	S1	Σs	V	Criteria
1				
47	34	34	0.871	Very Valid

The results of the expert's assessment of the playing training model for basic karate techniques was 0.871, which is in very valid criteria.

B. Reliability Results

The validated product was then subjected to reliability testing using SPSS software. The following table displays the reliability data for the development of a play training model for basic karate techniques.

Table 3. Reliability results of the development of a play training model for basic karate techniques.

Cronbach's Alpha	N of Items
0.868	26

The results of the expert assessment of the play training model for basic karate techniques, with a reliability level of 0.868, which is within the reliable criteria. Thus, it can be said to be reliable and can be used in learning.

C. Model Effectiveness Results

1. Effectiveness of Small Group Model

The following are the results of the basic karate movement test for small groups using the play-based training model for karate. The experimental class scored 54.667, categorized as less effective, and the control class scored 68.167, categorized as quite effective. The following table displays the effectiveness data for the play-based training model designed for karate.

Table 4. Results of the Effectiveness of the Play Training Model for Small Group Karate Sports

Group	Number of Samples	Total Karate Score	Average Score	Category
Experiment	12	656	54,667	Not enough Effective
Control	12	818	68,167	Enough Effective

2. Effectiveness of Large Group Models

The effectiveness of the large group model in the play training model for karate can be seen from the results of the children's training process which is assessed in the training process seen from the children's activities during the basic karate technique training process. In the experimental class with a score of 73.353 in the fairly effective category and the control class 79.57 in the effective category. The following table displays the effectiveness data on the design of the development of the play training model for karate.

Table 5. Results of the Effectiveness of the Play Training Model for Large Group Karate Sports

Group	Number of Samples	Total Karate Score	Average Score	Category
Experiment	51	3741	73,353	Enough Effective
Control	51	4058	79.57	Effective

D. Data Analysis Requirements Testing

1. Data Normality Test

Based on the normality test, Lhitung and Ltabel were obtained at a significance level of 0.05 for $n = 12$. The test criteria for $Lhitung < Ltabel$ means the sample comes from a normally distributed population. The results of the analysis of the normality test of each data are presented in table form and more details can be seen in the following table:

Table 6. Results of the Normality Test for Small Group Samples

Normality Test	Lcount	Lt	Note
Experimental Class	0.1512	0.242	Normal
Control Class	0.1061		

The table above shows that for the experimental class, Lhitung = 0.1512 was obtained while Ltabel = 0.242 at a significance level of $\alpha = 0.05$, the sample was normally distributed. For the control class, Lhitung = 0.1061 was obtained while Ltabel = 0.242 at a significance level of $\alpha = 0.05$, the sample was normally distributed. Based on this explanation, it can be concluded that the small group sample of the experimental class and the control class sample have $Lhitung < Ltabel$, so in this case it means that both samples come from a normally distributed population.

Table 7. Results of the Normality Test for Large Group Sample Groups

Normality Test	Lo	Lt	Note
Experimental Group	0.107	0.124	Normal
Control Group	0.078		

The table above shows that for the experimental class, Lhitung = 0.107 was obtained while Ltabel = 0.124 at a significance level of $\alpha = 0.05$, the sample was normally distributed. For the control class, Lhitung = 0.078 was obtained while Ltabel = 0.124 at a significance level of $\alpha = 0.05$, the sample was normally distributed. Based on this explanation, it can be concluded that the large group sample of the experimental class and the control class sample have $Lhitung < Ltabel$, so in this case it means that both samples come from a normally distributed population.

2. Data Homogeneity Test

The homogeneity test is used to test whether the experimental and control class data come from a homogeneous population. The homogeneity test uses the two-sample class variance homogeneity test (F Test) with the help of Microsoft Excel 2010. Based on the homogeneity test, the F count and F table were obtained at a real level of 0.05 for $n = 12$. The test criteria for $F \text{ count} < F \text{ table}$ means the sample comes from a homogeneous population. The results of the analysis of the homogeneity test of each data are presented in table form and more details can be seen in the following table:

Table 8. Results of the Normality Test for Small Group Sample Groups

Normality Test	Variance	Fh	Ft	Note
Experimental Class	74,061	1,428	2.82	Homogeneous
Control Class	105,788			

The table above shows that for the experimental class and the control class, the F count = 1.428 while the F table = 2.82 at a significance level of $\alpha = 0.05$ with degrees of freedom (n1-1), (n2-1). So it can be concluded that the two variances are homogeneous, in other words, it can be concluded that both sample classes come from a homogeneous population. Based on the homogeneity test, the F count and F table were obtained at a real level of 0.05 for n = 51. The test criteria for F count > F table means the sample comes from a heterogeneous population. The results of the analysis of the homogeneity test of each data are presented in table form and more details can be seen in the following table:

Table 9. Results of the Normality Test for Large Group Sample Groups

Homogeneity Test	Variance	Fh	Ft	Note
Experimental Group	87,348	3.54	1.60	Heterogeneous
Control Group	24,690			

The table above shows that for the experimental class and the control class, the F count = 3.54 was obtained while the F table = 1.60 at a significance level of $\alpha = 0.05$ with degrees of freedom (n1-1), (n2-1). So it can be concluded that the two variances are heterogeneous, in other words, it can be concluded that the two sample classes come from a heterogeneous population.

3. Mean Difference Test (T Test)

a) Small Group

The mean difference test (t-test) is used to test the difference in the means of two samples taken from a normally distributed population, as well as data obtained on an interval or ratio scale. In the mean test (t-test), an independent sample t-test is used with the help of Microsoft Excel 2010. The t-test criteria are as follows:

Table 10. Results of the Normality Test for Small Group Samples

T-test	Mean	Variance	Fh	Ft	Note
Experimental Class	54,667	74,061	1.428	2.82	Homogeneous
Control Class	67,167	105,788			

From the data above, it shows that in the experimental class, the variance obtained was 74.061 and in the control class, the variance obtained was 105.788. Then, Fh was 1.428 while Ft was 2.82 using the degrees of freedom (n1-1), (n2-1) and a significance level of 0.05 in the F Distribution table. Considering that $F_h 1.428 < F_t 2.82$, it can be concluded that the two

variances are homogeneous. Next, conduct a t-test of independent samples with homogeneous variance with the following data:

Table 11. Results of the Independent Sample T-Test with Homogeneous Variance

T-test	Variance	Th	Tt	Note
Experimental Class	74,061	3,229	1,717	There is a significant difference

From the data above, Th was 3.229 while Tt was 1.717 using degrees of freedom (n-1), (n2-1) with a significance level of 0.05 in the T Distribution table. Considering that Th 3.229 > Tt 1.717, it can be concluded that there is a significant difference between the experimental class and the control class.

b) Large Group

The mean difference test (t-test) is used to test the difference in means of two samples taken from a normally distributed population.

Table 12. Results of the Large Group Mean Difference Test (T-Test)

T-test	Mean	Variance	Th	Tt
Experimental Group	72,824	87,348	232,087	2,009
Control Group	79,569	24,690		

From the data above, it shows that in the experimental class, the variance obtained was 87.348 and in the control class, the variance obtained was 24.690. Then, Th was 232.087 while Tt was 2.009 using degrees of freedom (n1-1), (n2-1) and a significance level of 0.05 in the T Distribution table. Next, the talpha calculation was carried out.

Table 13. Results of the Large Group Talpha Test

Th	Tα	Note
232,087	2,009	There is Difference

The calculation results show that the value found with the formula th 232.087 in the table above is greater than the value obtained from talpha 2.009. Therefore, the null hypothesis is rejected, so it can be concluded that there is a significant difference between the experimental group and the control group.

DISCUSSION

This study is important because elementary school children are in the golden age of motor development, where fundamental movement skills form the foundation for mastering sport-specific techniques (Komaini et al., 2021; Bakhtiar et al., 2023). However, many extracurricular karate programs still focus on direct technical drills without adequately

strengthening basic motor skills or considering children's psychological needs such as enjoyment and motivation. The development of a game-based karate training model addresses this gap by integrating structured play into basic technique training, making the learning process more developmentally appropriate and engaging. The findings of this study support previous research indicating that strengthening fundamental movement skills enhances readiness for sport-specific performance (Li et al., 2026). In addition, game-based learning approaches have been shown to increase student engagement and participation in physical education settings (Nadeem et al., 2023). The validation and reliability results in this study confirm that the developed model is feasible and systematically designed, while the significant differences found in the t-test analysis indicate that the model has a measurable impact compared to conventional approaches.

Practically, this model provides coaches and schools with a structured framework for implementing enjoyable and developmentally appropriate karate training in extracurricular programs. Theoretically, this study reinforces the importance of integrating motor development principles with sport pedagogy in youth martial arts training. Nevertheless, this study has limitations, including a limited regional sample and short intervention duration. Future research should conduct longitudinal studies, involve broader samples, and examine psychological variables such as motivation and enjoyment to better understand long-term impacts on athlete development.

CONCLUSION

This study aimed to develop and evaluate a game-based karate training model for elementary school extracurricular programs. The results indicate that the developed model is valid, reliable, and feasible for implementation, as confirmed by expert validation and reliability testing. Furthermore, statistical analysis demonstrated significant differences between the experimental and control groups, indicating that the game-based training model has a measurable impact on the learning and training process. The integration of structured play into basic karate technique training aligns with children's developmental characteristics, particularly in strengthening fundamental movement skills and enhancing engagement. Therefore, this model offers a developmentally appropriate and practical alternative to conventional technique-centered approaches in youth karate coaching. Although the study has limitations related to sample scope and intervention duration, the findings suggest that a game-based training approach has strong potential to support sustainable youth sport development. Future research is recommended to conduct longitudinal and broader-scale studies to further validate and refine the model.

REFERENCES

- Alnedral, Forenza, D., A., Masrun, M., & Sari, D. (2020). Profil Tingkat Kondisi Fisik Atlet Beladiri Tarung Derajat Kota Sungai Penuh. *Jurnal Patriot*, 2(4), 1104-1117. <https://doi.org/10.24036/Patriot.V2i4.720>, 2, 1104–1117.
- Arifan, I., Barlian, E., Rifki, M. S., Lawanis, H., Okilanda, A., Qadafi, M., Soniawan, V., Bais, S., Fernandes, O., & Ockta, Y. (2024). Increase in Maximum Oxygen Volume (VO2Max) Based on the Small Side Game Method. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 12(6), 1010–1017. <https://doi.org/10.13189/saj.2024.120612>
- Bakhtiar, S., Jumain, J., Mardiansyah, A., Sepriadi, S., & Syahputra, R. (2022). Karakteristik Kemampuan Koordinasi Gerak Siswa di Sekolah Dasar Kartika 1-12 Kota Padang. *Jurnal JPDO*, 5(6), 24–30.
- Bakhtiar, S., & Ruri, F. (2020). Indonesian and American Children: Object Control Skills Comparison. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(5), 756–761. <https://doi.org/10.37200/ijpr/v24i5/pr201744>

- Falaahudin, A., Suharjana, Sumarjo, Tirtawirya, D., Iwandana, D. T., Padli, Ockta, Y., & Sabillah, M. I. (2025). Development and Practicality of Android-based Application to Assess the Physical Condition of Young Swimmers. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 13(1), 145–154. <https://doi.org/10.13189/saj.2025.130116>
- Komaini, A., Hidayat, H., Ganefri, Alnedra, Kiram, Y., Gusril, & Mario, D. T. (2021). Motor Learning Measuring Tools: A Design And Implementation Using Sensor Technology For Preschool Education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(17), 177–191. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i17.25321>
- Kurniawan, W. R., Hartono, M. H., Wijayanti, D. G. S. W., Billiandri, B. B., Utomo, S. J. U., Arif, M. F. A., Putri, R. E. P., & Sugiharto, M. S. S. (2022). Edukasi dan Pengenalan Cabang Olahraga Menembak untuk Anak Sekolah Dasar dan Menengah Pertama sebagai Upaya Peningkatan Prestasi Olahraga Menembak Tingkat Pelajar Kota Semarang. *Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 68–74. <https://doi.org/10.26740/abdi.v8i1.15199>
- Li, Q., Fu, Q., Li, L., & Wang, J. (2026). Cognitive-coordination training: impact on sport-specific physical fitness and technical skill of adolescent basketball athletes. *Frontiers in Psychology*, 16(January), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1669608>
- Nadeem, M., Oroszlanyova, M., & Farag, W. (2023). Effect of Digital Game-Based Learning on Student Engagement and Motivation. *Computers*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/computers12090177>
- Nadia, Bakhtiar, S., Syahputra, R., Oktarifaldi, & Pratama Putri, L. (2023). Study of Sports Talent (Characteristics of Elite adn Non-Elite Junior Tennis Athletes In Jambi City Based On Gender). *Halaman Olahraga Nusantara (HON)*, 6(II), 581–582.
- Nee, S. K. Y. (2024). Striking with precision: The mechanics of the flying front snap kick and side punch for an elite female taekwondoin. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 3(4), 524–534. <https://sjsp.acaredo.es/index.php/sjsp/article/view/striking-precision-mechanics-female-taekwondo%0Ahttps://sjsp.acaredo.es/index.php/sjsp/article/download/striking-precision-mechanics-female-taekwondo/134>
- Nurhadi, A. M. D., Gustiawati, R., & Wijaya, H. H. (2023). Analisis Biomekanika Gerakan Karate Teknik Tendangan Mawashi Geri. *Jurnal Arena Olahraga Silampari*, 3(2), 35–41.
- Olteanu, M., Oancea, B. M., & Badau, D. (2023). Improving Effectiveness of Basketball Free Throws through the Implementation of Technologies in the Technical Training Process. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/app13042650>
- Omarov, N., Omarov, B., Azhibekova, Z., & Omarov, B. (2024). Applying an augmented reality game-based learning environment in physical education classes to enhance sports motivation. *Retos*, 2041, 269–278. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9719156>
- Sari, Y. Y., Dhitia Putri Ulfani, Muhammad Ramos, & Padli. (2024). Pentingnya Pendidikan Jasmani Olahraga Terhadap Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 6(2), 478–488. <https://doi.org/10.52060/pgsd.v6i2.1657>
- Shinta, R., 1□, S., & Bakhtiar, S. (2024). Health and Recreations Rama Shinta Safmelita. *Journal of Physical Education*, 13(3), 577–585.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Umar, Ockta, Y., Sepriani, R., Lofandri, W., & Mardesia, P. (2025). Integrating GPT in the Development of Sports Biomechanics Learning : A Problem-Based Approach. *Journal of Sport and Health Research*, 17(Supl 2), 154–165.



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 159.923.3.072:796.894

Originalni naučni rad

Original scientific paper

DIFFERENCES IN RELATIVE AND ABSOLUTE STRENGTH BETWEEN MALE AND FEMALE WEIGHTLIFTERS: ANALYSIS OF NATIONAL CHAMPIONSHIP RESULTS

Ivan Perasović, Vladimir Pavlinović, Antonela Karmen Ivišić, Mia Perić, Nikola Foretić

Faculty of Kinesiology, University of Split, Republic of Croatia

Abstract: The aim of this study was to determine the differences in absolute and relative strength between male and female weightlifters and to examine the relationships between standardized and absolute performance indicators in the specific context of competitive Olympic weightlifting. The sample consisted of 79 senior athletes (48 males and 31 females) who participated in the 2024 National Weightlifting Championships. The analysed variables included body mass, snatch, clean and jerk, total (absolute strength), relative strength (total/body mass), and Sinclair points. Descriptive statistics, an independent samples t-test, and Pearson correlation analysis were applied. The results indicated significantly higher absolute strength values in male lifters, whereas differences in relative strength were less pronounced. Strong positive correlations were found between absolute and relative strength as well as between total and Sinclair points in both sexes. In conclusion, sex significantly influences absolute strength indicators in weightlifting, while relative strength and standardized coefficients provide a more objective basis for comparing competitive performance between male and female weightlifters.

Keywords: Olympic weightlifting, relative strength, absolute strength, Sinclair coefficient, sex differences, performance analysis

INTRODUCTION

Olympic weightlifting is a sport characterized by maximal and explosive strength, in which competitive performance depends on the ability to generate high levels of force and power within a very short time frame during the execution of the snatch and the clean and jerk. The total result, defined as the sum of the best successful attempts in both lifts, represents the primary indicator of absolute strength in competitive weightlifting (Haff & Triplett, 2016). However, due to the existence of weight categories and inherent sex differences, performance evaluation requires the use of relative and standardized indicators such as relative strength and the Sinclair coefficient (Storey & Smith, 2012). In strength and power sports, including weightlifting, it is well established that males generally achieve higher absolute strength values than females, primarily due to greater lean muscle mass, larger muscle cross-sectional area, and hormonal differences, particularly higher testosterone concentrations (Stone et al., 2006; Suchomel et al., 2016). Nevertheless, when strength is normalized to body mass, sex-related differences become less pronounced, highlighting the importance of relative strength in comparative analyses (Jaric, 2002). The specificity of Olympic weightlifting lies in the

complex interaction of biomechanical, physiological, and technical factors. Successful performance in the snatch and the clean and jerk requires optimal coordination of the kinetic chain, a high rate of force development (RFD), maximal lower-body strength, and technical efficiency in barbell trajectory (Garhammer, 1993; Comfort et al., 2014). Biomechanical studies indicate that the second pull phase is particularly critical for maximal power production, while technical efficiency significantly influences the final competitive result (Gourgoulis et al., 2009). An additional complexity in comparing male and female weightlifters arises from the structure of bodyweight categories. Since performance is expressed in absolute kilograms lifted, heavier athletes often achieve higher totals, which may lead to biased interpretations if standardized coefficients are not considered (Sinclair, 1985). The Sinclair coefficient enables objective comparisons across different body masses and between sexes and is regarded as one of the most valid indicators of relative competitive performance in weightlifting (Storey & Smith, 2012). Previous research has demonstrated strong associations between maximal strength, body mass, and competitive performance in weightlifting, while also emphasizing that elite athletes optimize the strength-to-body-mass ratio through specific training periodization and body composition management (Haff & Triplett, 2016; Stone et al., 2006). Furthermore, biomechanical investigations suggest that although male lifters produce greater absolute force and power outputs, female lifters may exhibit comparable relative force production patterns when performance is normalized (Suchomel et al., 2016). Despite the growing body of international research, national-level analyses based on official competition data remain relatively scarce, particularly those integrating both absolute and relative strength comparisons between sexes. Analyses based on official competition results provide high ecological validity, as they reflect real competitive conditions rather than laboratory-based measurements. The aim of this study was to integratively examine sex differences in absolute and relative strength among competitive weightlifters, as well as to analyse the relationships between total performance, relative strength, and Sinclair points within a real competition context.

METHODS

The sample consisted of all senior athletes who competed in the 2024 National Weightlifting Championships. A total of 79 competitive weightlifters were included in the analysis, comprising 48 males and 31 females. All participants were active competitors across multiple bodyweight categories, ensuring adequate representation of the national senior competitive population. The variables analysed in this study were body mass (kg), snatch result (kg), clean and jerk result (kg), total (kg), relative strength, and Sinclair points. Total (kg) was used as an indicator of absolute strength and was calculated as the sum of the best successful snatch and clean and jerk attempts. Relative strength was defined as the ratio between total weight lifted and body mass. Sinclair points were used as a standardized indicator of performance adjusted for body mass. The data were obtained from the official results of the 2024 Croatian National Weightlifting Championships. All performance results and body mass values were collected from publicly available competition records. Relative strength was calculated by dividing total by individual body mass, while Sinclair points were extracted directly from the official competition ranking lists. The following statistical procedures were applied in the data analysis. Descriptive statistics, including the mean, standard deviation, minimum, and maximum values, were calculated for all variables. The normality of data distribution was assessed prior to inferential analyses. An independent samples t-test was used to examine differences between male and female athletes. Pearson correlation analysis was

conducted to determine the relationships between absolute strength and relative strength variables. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Table 1. Descriptive statistics of participants presented by sex

Variable	Sex	X	SD	MIN	MAX
Body mass (kg)	Male	85.42	18.37	55.00	139.40
Body mass (kg)	Female	67.18	13.22	44.80	91.45
Total (kg)	Male	209.35	55.81	101	327
Total (kg)	Female	123.64	28.75	83	168
Relative strength	Male	2.46	0.38	1.21	3.12
Relative strength	Female	1.86	0.29	1.35	2.55
Sinclair points	Male	251.72	52.14	118.9	344.1
Sinclair points	Female	156.43	31.87	98.1	230.1

Table 1 presents the descriptive statistics of body mass, total result (absolute strength), relative strength, and Sinclair points for male and female weightlifters. Male lifters demonstrated substantially higher mean values in total (209.35 kg) compared to female lifters (123.64 kg), indicating markedly greater absolute strength in the male sample. Similarly, Sinclair points were considerably higher in males, reflecting superior standardized competitive performance across bodyweight categories. In contrast, differences in relative strength were smaller than those observed in absolute strength, with males averaging 2.46 and females 1.86, suggesting that normalization to body mass reduces the magnitude of sex-related performance differences. The standard deviations indicate greater variability in total and Sinclair points among male lifters, likely due to a wider distribution of bodyweight categories and performance levels. Overall, the descriptive results highlight pronounced sex differences in absolute strength while showing comparatively narrower differences in relative performance indicators.

Table 2. Correlation matrix (males)

Variable	Total	Relative Strength	Sinclair
Total	1.00	0.71**	0.89**
Relative Strength	0.71**	1.00	0.83**
Sinclair Points	0.89**	0.83**	1.00

(** $p < 0.01$)

Table 2 displays the correlation matrix between total, relative strength, and Sinclair points in male weightlifters. A strong positive correlation was observed between total and Sinclair points ($r = 0.89$), indicating that higher absolute performance is closely associated with higher standardized competitive scores in male athletes. This suggests that absolute strength remains a primary determinant of competitive success in male weightlifting. Additionally, a high positive correlation between relative strength and Sinclair points ($r = 0.83$) indicates that strength normalized to body mass is also strongly related to overall performance ranking. The

correlation between total and relative strength ($r = 0.71$) further demonstrates that athletes who lift higher absolute loads tend to maintain a favourable strength-to-body-mass ratio. Collectively, these findings confirm the interconnected role of absolute and relative strength in shaping competitive outcomes among male lifters.

Table 3. *Correlation matrix (females)*

Variable	Total	Relative Strength	Sinclair
Total	1.00	0.68**	0.86**
Relative Strength	0.68**	1.00	0.79**
Sinclair Points	0.86**	0.79**	1.00

(** $p < 0.01$)

Table 3 presents the correlations between total, relative strength, and Sinclair points in female weightlifters. Similar to the male sample, a very strong positive correlation was found between total and Sinclair points ($r = 0.86$), indicating that higher absolute strength is strongly linked to better standardized performance in female athletes. This finding supports the importance of maximal strength development in female weightlifting performance. The correlation between relative strength and Sinclair points ($r = 0.79$) was also high, suggesting that relative strength is a critical determinant of competitive success in female lifters, particularly due to the influence of bodyweight categories. Furthermore, the correlation between total and relative strength ($r = 0.68$) indicates a consistent relationship between absolute lifting capacity and normalized strength performance. These results demonstrate that both absolute and relative strength are key performance indicators in female weightlifting, with slightly lower inter-variable correlations compared to males.

Table 4. *Independent samples t-test between male and female weightlifters*

Variable	Male (Mean±SD)	Female (Mean±SD)	t	p
Total (kg)	209.35±55.81	123.64±28.75	8.94	0.001
Relative strength	2.46±0.38	1.86±0.29	6.72	0.001
Sinclair points	251.72±52.14	156.43±31.87	9.11	0.001

Table 4 shows the results of the independent samples t-test comparing male and female weightlifters across total, relative strength, and Sinclair points. Statistically significant differences were observed in all analysed variables ($p = 0.001$), with males achieving significantly higher total results, confirming greater absolute strength compared to females. The large t-value for total ($t = 8.94$) indicates a substantial effect of sex on absolute performance in Olympic weightlifting. Significant differences were also found in relative strength, although the magnitude of difference was smaller than for absolute strength, suggesting that normalization to body mass partially reduces sex-related performance disparities. Additionally, Sinclair points were significantly higher in male lifters, reflecting higher overall standardized competitive performance. Overall, the t-test results confirm that sex is a significant determinant of both absolute and relative strength outcomes, with the greatest differences observed in absolute strength measures.

DISCUSSION

The primary finding of this study is the presence of pronounced sex differences in absolute strength, as indicated by significantly higher total results in male weightlifters. This finding is consistent with previous literature emphasizing physiological and morphological differences between males and females in strength and power sports (Stone et al., 2006; Suchomel et al., 2016). Greater absolute performance in males can be largely attributed to higher lean body mass, larger muscle fiber cross-sectional area, and a greater capacity for maximal force production, which are critical determinants of successful performance in the snatch and the clean and jerk. From a biomechanical perspective, absolute strength is particularly important during the first and second pull phases, where the lifter must overcome the inertia of the barbell and generate maximal vertical force while maintaining an optimal bar path (Garhammer, 1993). Research has shown that elite weightlifters produce significantly greater peak power and force outputs during the second pull, which directly correlates with higher total performance (Comfort et al., 2014). Consequently, the superior absolute totals observed in male lifters align with their greater capacity for maximal force and power production. However, a key finding of this study is that sex differences in relative strength were notably smaller than those observed in absolute strength. This supports the theoretical framework of strength normalization and allometric scaling, which suggests that strength does not increase linearly with body mass (Jaric, 2002). In Olympic weightlifting, where athletes compete within bodyweight categories, relative strength represents a more functionally relevant indicator of performance capability than absolute strength alone. The strong positive correlations between total and relative strength in both sexes indicate that athletes with higher absolute totals generally also possess higher relative strength levels. This relationship is particularly important in weightlifting training methodology, as it suggests that increases in maximal strength, when accompanied by optimal body mass management, can enhance relative performance outcomes. Similar conclusions have been reported by Haff and Triplett (2016), who emphasize the importance of optimizing the strength-to-body-mass ratio in strength and power sports. Furthermore, the very high correlations between Sinclair points, total, and relative strength confirm the validity of standardized scoring systems in competitive weightlifting. According to Storey and Smith (2012), the Sinclair coefficient provides an objective method for comparing athletes across different bodyweight categories and sexes by minimizing the bias associated with absolute performance measures. The present findings support this notion, demonstrating that Sinclair points closely reflect overall competitive efficiency in heterogeneous samples. In the specific context of Olympic weightlifting, technical efficiency represents a critical moderating factor between strength and performance. Biomechanical analyses have shown that elite lifters optimize barbell trajectory, minimize horizontal displacement, and effectively utilize elastic energy during transitional phases of the lifts (Gourgoulis et al., 2009). It has also been suggested that elite female weightlifters often exhibit high technical consistency and movement efficiency, which may partially compensate for lower absolute force production. The structure of bodyweight categories further influences the interpretation of performance differences. In lighter categories, relative strength plays a particularly decisive role, as even small increases in body mass may negatively affect the strength-to-mass ratio and Sinclair score (Stone et al., 2006). This highlights the strategic importance of body composition optimization in competitive weightlifting, where athletes aim to maximize force production while maintaining an optimal competitive body mass. Neuromuscular factors may also contribute to the observed findings. Although males typically generate higher absolute force outputs, research indicates that females may demonstrate similar relative motor unit activation patterns when performance is normalized to body mass.

(Suchomel et al., 2016). This could explain the comparatively smaller differences in relative strength observed in the present study. From a practical standpoint, these findings have important implications for training programming in Olympic weightlifting. Training interventions should focus on the development of maximal and explosive strength in both sexes, while simultaneously considering individualized body mass management and technical proficiency. For female weightlifters, particular emphasis should be placed on enhancing relative strength, rate of force development, and technical execution, whereas for male lifters, maximizing absolute strength while preserving an optimal strength-to-mass ratio appears to be a key determinant of competitive success. Several limitations should be acknowledged. The study employed a cross-sectional design and relied on secondary competition data, without access to information regarding training history, body composition, or biomechanical variables. Additionally, the heterogeneity of bodyweight categories may have influenced the variability of results. Future research should incorporate longitudinal monitoring, biomechanical analysis of lift phases, and direct measures of explosive strength and rate of force development to provide a more comprehensive understanding of sex-specific performance determinants in Olympic weightlifting.

CONCLUSION

The findings of this study indicate that male weightlifters exhibit significantly greater absolute strength compared to female weightlifters, which is consistent with the physiological and biomechanical demands of Olympic weightlifting. However, sex differences in relative strength are less pronounced, emphasizing the importance of normalized and standardized performance indicators in comparative analyses. Strong correlations between total, relative strength, and Sinclair points confirm that standardized metrics provide a valid and objective framework for evaluating competitive performance across sexes and bodyweight categories. These results contribute to a more nuanced scientific understanding of performance structure in Olympic weightlifting and offer practical implications for performance evaluation, athlete selection, and evidence-based training programming in both male and female weightlifters.

REFERENCES

- Comfort, P., Allen, M., & Graham-Smith, P. (2011). Kinetic comparisons during variations of the power clean. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3269–3273.
- Garhammer, J. (1993). A review of power output studies of Olympic and powerlifting: Methodology, performance prediction, and evaluation tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7(2), 76–89.
- Gourgoulis, V., Aggelousis, N., Mavromatis, G., & Garas, A. (2009). Three-dimensional kinematic analysis of the snatch of elite weightlifters. *Journal of Sports Sciences*, 18(8), 643–652.
- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Human Kinetics.
- Jaric, S. (2002). Muscle strength testing: Use of normalisation for body size. *Sports Medicine*, 32(10), 615–631.
- Sinclair R. G. (1985). Normalizing the performances of athletes in Olympic weightlifting. *Canadian Journal of Applied Sports Science* 10, 94–98.
- Stone, M. H., Pierce, K. C., Sands, W. A., & Stone, M. E. (2006). Weightlifting: A brief overview. *Strength and Conditioning Journal*, 28(1), 50–66.
- Storey, A., & Smith, H. K. (2012). Unique aspects of competitive weightlifting. *Sports Medicine*, 42(9), 769–790.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449.*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.012.2-055.25

Originalni naučni rad

Original scientific paper

RELACIJE POSTURALNOG STATUSA SA MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA I ANTROPOMETRIJSKIM DIMENZIJAMA KOD DJEVOJČICA 11-13 GODINA

Kada Delić-Selimović¹, Indira Jašarević²

¹Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Fakultet tjelesnog odgoja i sporta Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Period juvenilne akceleracije kod djevojčica predstavlja osjetljivu fazu rasta i razvoja koja značajno utiče na formiranje posturalnog statusa. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati relacije između motoričkih sposobnosti, antropometrijskih dimenzija i posturalnog statusa kod djevojčica uzrasta 11–13 godina.

Uzorak je činilo 74 učenice osnovnih škola u Tuzli. Primijenjeno je sedam antropometrijskih varijabli, devet testova za procjenu motoričkih sposobnosti i osam varijabli za procjenu posturalnog statusa. Za utvrđivanje intenziteta i smjera povezanosti korištena je linearna korelaciona analiza.

Rezultati su pokazali statistički značajne relacije između posturalnog statusa i motoričkih sposobnosti, posebno fleksibilnosti, agilnosti, ravnoteže, eksplozivne snage i mišićne aerobne izdržljivosti. Najizraženija relacija utvrđena je između fleksibilnosti i ocjene držanja nogu. Povećana longitudinalna dimenzionalnost skeletnog sistema bila je značajno povezana sa posturalnim devijacijama gornjih segmenata tijela, dok su povećana tjelesna masa i veća količina potkožnog masnog tkiva bile negativno povezane sa posturalnim statusom donjih ekstremiteta.

Dobijeni rezultati ukazuju da su posturalne devijacije u periodu puberteta vjerovatno posljedica disproporcionalnog rasta skeletnog sistema i nedovoljne mišićne razvijenosti. Nalazi mogu poslužiti kao osnova za planiranje preventivnih i korektivnih kinezioloških intervencija u ranom adolescentnom periodu.

Ključne riječi: posturalni status, motoričke sposobnosti, antropometrijske dimenzije, juvenilna akceleracija, djevojčice

UVOD

Pravilnom posturom se smatra držanje tijela pri kojem se tijelo najmanje napreže da bi održalo stabilnu ravnotežu i funkcioniralo na najbolji mogući način u odnosu na rad, zdravlje i izgled. To je pozicija u kojoj je težina tijela pravilno raspoređena na obje noge, a promatranjem tijela u sagitalnoj ravnini, zamišljena linija mora prolaziti kroz sredinu uha, rameni zglobov, zglobov kuka i koljena te završiti u središtu gležnja. U frontalnoj ravnini ramena, kukovi i koljena moraju biti na istoj visini, a glava mora biti u uspravnom položaju,

Ukoliko loše držanje preraste u strukturalne deformacije kralježnice, ne postoji mogućnost ispravljanja jer su promjene prisutne na kostima, ali je mišićnom snagom moguće smanjiti smetnje koje deformacije uzrokuju. Loše držanje tijela vrlo često je izvor nastanka kompenzatornih obrazaca kretanja koji mogu predstavljati rizik za nastanak brojnih ozljeda lokomotornog aparata. Posturalni poremećaji nisu rijetkost kod učeničke populaciji, zbog kretne neaktivnosti vremena provedenog u sjedećem položaju.

U našoj literaturi je veoma mali broj istraživanja koja, sa naučnog aspekta, istražuju relacije morfoloških karaktristika i motoričkih sposobnosti sa posturalnim statusom populacije učenika. Stoga se javlja sve veća potreba da ovakvim istraživanjima ukažemo na to koliko kretna neaktivnost i svakodnevno konzumiranje društvenih mreža i video igrice negativno utiču na pravilan rast i razvitak djece i na taj način stvaraju se negativne pretpostavke za zdravlje u budućnosti.

Rezultati nekih istraživanja (Jašarević, 2000) dobiveni anketiranjem učenika koji se nalaze u periodu juvenilne akceleracije pokazuju da je veoma mali broj učenika (oko 10 %) uključen u trenažno-takmičarski proces nekih sportskih klubova i da je prosječan obim svakodnevnih kretnih aktivnosti samo 2,74 dana u nedjelji. Ovakva izrazita kretna neaktivnost, pored ostalih endogenih i egzogenih faktora, je i uzrokom zbog čega naši učenici imaju izrazito narušenu posturu i loše držanje tijela.

Iz navedenog se može izvući zaključak da je neophodno poznavanje i studioznije istraživanje prostora morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, te postularnog statusa učenika, jer utvrđivanje aktuelnog antropološkog statusa neophodan je postupak koji mora prethoditi bilo kakvom planiranju i programiranju kretnih aktivnosti u nastavnoj i sportskoj praksi.

Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi kauzalna povezanost prostora motoričkih sposobnosti i antropometrijskih dimenzija i sa ocjenama držanja pojedinih segmenata tijela kod učenika koje se nalaze u periodu juvenilne akceleracije.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je definisan uzorak (74 ispitanika) za ovo istraživanje su učenice VI i VII tj. uzrasta razreda 11 do 13 godina Osnovnih škola u Tuzli.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli za procjenu bazično- motoričkih sposobnosti

1. Ravnoteža "flamingo"	(FLAMIN)
2. Izdržaj u zgibu	(MSAVIS)
3. Ležanje – sjed	(MRCLDT)
4. Trčanje 10x5 m. (tamo-ovamo)	(ŠATL 10x5)
5. Taping rukom	(MBFTAP)
6. Dinamometrija šake	(MBFDIN)
7. Gipkost-pokretljivost u zglobu kuka	(MFLPRK)

8. Skok u dalj iz mjesta (MFESDM)
 9. Trčanje na 20 m. tamo-ovamo sa progresivnim ubrzavanjem (ŠATL 20)

Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

1. Visina tijela (VISTIJ)
 2. Masa tijela (MASTIJ)
 3. Kožni nabor tricepsa (NABTRIC)
 4. Kožni nabor leđa (NABLEĐ)
 5. Kožni nabor bicepsa (NABBIC)
 6. Kožni nabor trbuha (NABTRB)
 7. Kožni nabor potkoljenice (NABPOT)

Uzorak varijabli za procjenu posturalnog statusa

1. Držanje glave (ODGLA)
 2. Držanje ramena (ODRAM)
 3. Držanje lopatica (ODLOP)
 4. Držanje grudi (ODGRU)
 5. Držanje kičme (ODKIČ)
 6. Držanje trbuha (ODTRB)
 7. Držanje nogu (ODNOG)
 8. Držanje stopala (ODSTO)

Metode obrade podataka

Linearna koralaciona analiza je primijenjena za utvrđivanje paralelnosti i intenziteta povezanosti tretiranih antropoloških dimenzija

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Linearna korelaciona povezanost ocjena držanja tijela sa motoričkim sposobnostima

Tabela 1. Koeficijenti korelacije motoričkih sposobnosti sa ocjenama držanja tijela

VARIJABLE	ODGLA	ODRAM	ODLOP	ODGRU	ODKIČ	ODTRB	ODNOG	ODSTO
FLAMIN	-.185	-.030	.265	-.241	.281	.346*	.474**	.364*
MBFTAP	-.232	.428**	-.214	-.161	-.021	.011	.022	-.032
MFLPRK	.268	-.128	-.291	.205	-.141	-.335*	-.548**	-.288
MFESDM	.264	-.384*	.046	.123	.173	-.433**	-.414**	-.460**
MBFDIN	.090	.211	.025	-.177	.075	.257	.145	.130
MRCLDT	.105	.060	-.357*	.125	-.459**	-.233	-.331*	.235

MSAVIS	.120	-.424**	-.370*	-.412**	-.125	-.187	-.021	-.080
ŠATL 10X5	-.281	-.003	.300	.156	.250	.098	.495**	.319*
ŠATL 20	.103	-.033	-.054	-.576**	-.239	-.211	-.406**	-.331*

Već je u predhodnom dijelu rada napomenuto da se djevojčice ovog nalaze u periodu burnih promjena u organizmu koje su rezultat puberteta, te da je to period kada često primjećujemo i motornu nervozu, a koja se izražava u raznim pokretima koje dijete čak nekada nije ni svjesno. To im otežava dugo stajanje, sjedenje, ležanje, dok su im ruke gotovo uvijek nečim zaposlene. Zbog ubrzanog rasta dugih cjevastih kostiju, mišićna vlakana ne uspijevaju da ih slijede, pa se zbog svoje elastičnosti istežu, čime se povećava njihov tonus, što ima za posljedicu da je koordinacija pokreta znatno slabija nego u predhodnom periodu. Zbog toga se period puberteta naziva i period pada čovjekove motorike.

U tabeli 1. su predstavljeni koeficijenti korelacije motoričkih sposobnosti sa ocjenama držanja tijela djevojčica šestog i sedmog razreda, gdje je korelaciona povezanost ova dva sistema je analizirana na nivou značajnosti $P < .01$ i $P < .05$. Ocjene držanja ramena, korelacionu povezanost sa pozitivnim predznakom na nivou značajnosti $P < .01$, imaju sa motoričkim testom za procjenu brzine frekvencije ruku (**MBFTAP = .42**). S obzirom da je efikasnost izvođenja ovog motoričkog testa obrnuto proporcionalna sa vremenom izvođenja, znači da ovu pozitivnu korelaciju moramo interpretirati kao nepovoljanu i da, ustvari, ustanovljene aberacije ramenog pojasa limitirajuće utiču na brzinu frekvencije ruku.

Negativna korelaciona povezanost uočena je sa motoričkim testovima za procjenu statičke snage mišića ramenog pojasa (**MSAVIS = -.42**) i za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta (**MFESDM = -.38**).

Očito je da je narušeno držanje ramena negativno uticalo na nivo ispoljavanja statičke sile i sinergijske regulacija tonusa grupe mišića koji se nalaze u predjelu ramenog pojasa. Kauzalnu povezanost ocjena držanja tijela sa nivoom ispoljavanja eksplozivne snage nogu vrlo je teško smisleno interpretirati. Logičko objašnjenje treba tražiti u činjenici da manifestacija skoka u dalj iz mjesta prvenstveno zavisi od generiranja maksimalne snage opružaca nogu, ali takođe i od brzine i veličine zamaha ruku. Dakle, da se zaključiti da insuficijencija ramenog pojasa, donekle otežava tehnički korektno izvođenje ovog motoričkog testa. Negativnu korelacionu povezanost ocjene držanja lopatica imaju sa motoričkim testovima za procjenu statičke sile ramenog pojasa (**MSAVIS = -.37**) i repetitivne snage trbušne muskulature (**MRCLDT = -.35**). Negativnu korelacionu povezanost ocjene držanja lopatica sa ovim motoričkim manifestacijama možemo objasniti u sinergijskoj povezanosti mišića i mišićnih grupa gornjih ekstremiteta koje zajednički čine zatvoreni kinetički lanac. Kada se tijelo nalazi u izdržaju u visu dejstvo sile teže nastoji da donje uglove lopatica udalji od kičmenog stuba.

Udaljavanje lopatica naročito donjih uglova od kičmenog stuba bit će spriječeno izometrijskom kontrakcijom sa zadnje strane ramenog pojasa, koji neposredno vezuju lopatice za kičmeni stub (m. latissimus dorsi, m. trapezius, m. rhomboideus i m. pectoralis major). Posturalna insuficijencija utvđena kod držanja grudnog koša ima negativnu linearnu povezanost, na nivou značajnosti $P < .01$, sa aerobnom mišićnom izdržljivošću (**ŠATL20 = -.57**) i statičkom silom mišića ramenog pojasa (**MSAVIS = -.41**). Evidentno je da narušen oblik grudi smanjuje respiratorne kapacitete: ventilaciju pluća, alveolarnu difuziju i perfuziju. Reducirani plućni volumeni i kapaciteti, koji su posljedica posturalne insuficijencije grudnog koša umanjuju manifestaciju aerobnih sposobnosti.

Anlizom tabele se može uočiti da ocjena dežanje kičme ima statistički značajnu korelaciju na nivou $P < .01$ sa motoričkim testom za procjenu repetitivne snage trbušne muskulature (**MRCLDT = -.45**). Treba naglasiti da ova korelaciona povezanost ima negativan preznak, što znači da loše držanje kičme u značajnoj mjeri umanjuje efikasnost izvođenja motoričkog testa repetitivnog karaktera. U daljnjoj interpretaciji rezultata treba naglasiti da su u uskoj korelaciji (na nivou $P < .01$) ocjene držanja trbuha sa motoričkom varijablom za procjenu eksplozivne snage (**MFESDM = -.43**). Pretpostavlja se da su loše ocjene držanja trbuha posljedica povećane količine adipozne balastne mase u tom predjelu i da je to otežavajući faktor manifestacije eksplozivne snage. Loše držanje trbuha takođe negativno utiče i na manifestaciju ravnoteže (**FLAMIN = .34**) i fleksibilnosti (**MFLPRK = -.33**). Sa aspekta motoričkih faktora drugog reda možemo zaključiti da aberacije trbuha nepovoljno utiču na funkcionalni mehanizam za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa. Uvidom u tabelu konstatujemo da najveći koeficijent linearne povezanosti na nivou $P < .01$ ima varijabla za procjenu fleksibilnosti (MFLPRK) i ocjena držanja nogu (**-.58**). Ova linearna povezanost je sa negativnim predznakom što znači da se sa tendencijom smanjenja fleksibilnosti mišićnih grupa nogu, povećavale aberacije donjih ekstremiteta.

Na nivou značajnosti $P < .01$ ocjena držanja nogu ima i sa motoričkom varijablom za procjenu agilnosti (**ŠATL 10x5**) gdje je koeficijent korelacije (**.49**). Budući da je ovaj motorički test determinisan vremenskom dimenzijom, onda možemo zaključiti da se sa povećanjem učestalosti aberacije nogu smanjuje efikasnost manifestacije agilnosti. Takođe na istom nivou značajnosti ocjene držanja nogu ima korelaciju (**.47**) sa motoričkom varijablom za procjenu ravnoteže (FLAMIN). Iako je efikasnost i manifestacija ovog testa izražena brojem ponavljanja, ipak treba naglasiti da manji broj ponavljanja predstavlja bolju efikasnost, pa tako uslovno možemo govoriti o pozitivnoj korelaciji ove dvije manifestacije. Negativnu korelacionu povezanost ocjena držanja nogu ima sa motoričkim testovima za procjenu eksplozivne snage (**MFESDM = -.41**) i mišićne aerobne izdržljivosti (**ŠATL20 = -.40**) i to na nivou značajnosti $P < .01$, a na nivou značajnosti $P < .05$ ima sa varijablom za procjenu repetitivne snage trbušne muskulature (**MRCLDT = -.33**). Zaključujući ovaj dio diskusije dobivena je informacija da ocjene nogu imaju značajnu ali nepovoljnu linearnu povezanost sa većinom manifestnih motoričkih testova, a samim time u značajnoj mjeri narušavaju i latentni prostor funkcionalnih regulativnih mehanizama. Uzročno posljedičnu vezu ovog fenomena treba tražiti u činjenici da se sa naglim prirastom dugih cjenastih kostiju, tj. oslonske strukture povećavala tenzija, a nije ekvivalentno povećavala snaga vretenastih mišića, što je u krajnjem slučaju rezultiralo značajno narušavanje posture ovog dijela tijela. Negativnu korelacionu povezanost ocjena držanja stopala na nivou značajnosti $P < .05$ ima sa motoričkim testom za procjenu eksplozivne snage (**MFESDM = -.46**) i mišićne aerobne izdržljivosti (**ŠATL20 = -.33**) na nivou značajnosti $p < .05$. Pozitivne linearne koeficijente korelacije ocjene stopala ima ju sa motoričkim testovima za procjenu ravnoteže (**FLAMIN = .36**) i agilnosti (**ŠATL10x5 = .31**).

Linearna korelaciona analiza antropometrijskih dimenzija sa ocjenama držanja tijela

Tabela 2. Koeficijenti korelacije antropometrijskih dimenzija sa ocjenama držanja tijela

VARIJABLE	ODGLA	ODRAM	ODLOP	ODGRU	ODKIČ	ODTRB	ODNOG	ODSTO
VISTIJ	.312*	.318*	.355*	.373*	.348*	-.065	-.042	.013
MASTIJ	-.305	-.111	.286	-.152	.202	.138	.313*	-.116
NABTRIC	-.251	-.215	.224	.004	-.160	.059	-.165	-.210
NABBIC	-.097	.136	.198	-.188	.130	.262	.020	.006
NABLEĐ	.019	.049	-.079	.068	-.274	-.093	.334*	-.050
NABTRB	-.215	.020	.280	.152	-.058	.330*	.342*	.334*
NABPOT	-.085	.059	.004	.035	-.219	.162	.395**	.386**

U tabeli 2 su predstavljeni koeficijenti korelacije antropometrijskih mjera sa ocjenama držanja tijela djevojčica šestog i sedmog razreda. Uvidom u tabelu može se zaključiti da su ocjene držanja tijela u znatnoj mjeri uslovljene antropometrijskim dimenzijama. Inspekcijom tebele se može uočiti da statistički značajnu povezanost ocjena držanja tijela imaju sa longitudinalnom dimenzionalnosti oslonskog sistema i to uglavnom segmenti gornji dijelova tijela: glava, ramena, lopatice, grudi i kičme, gdje je statistička znajnost na nivou $P<.05$. Ovu korelacionu povezanost longitudinalne dimenzionalnost oslonskog sistema sa narušenim posturalnim statusom možemo objasniti činjenicom da se djevojčice ovog uzrasta nalaze u periodu burnih promjena u organizmu koje su rezultat puberteta.

Količina mišićne mase relativno zaostaje u odnosu na ukupnu tjelesnu masu, te djeca nisu dovoljno snažna i izdržljiva. Koštani sistem još uvijek je u procesu okoštavanja, a zglobovi nedovoljno povezani što je jedan od faktora narušavanja držanja tijela.

Značajna korelaciona povezanost ova dva sistema utvrđena je kod ocjene držanja nogu, gdje se vidi da ove ocjene imaju pozitivnu korelaciju na nivou $P<.01$ sa varijablom za procjenu potkožnog masnog tkiva u predjelu potkoljenice. Statistička značajnost ocjene držanja nogu na nivou $P<.05$ uočena je kod varijabli za procjenu potkožnog masnog tkiva leđa i trbuha, te mase tijela. Takođe povećana balastna masa trbuha i potkoljenice je doprinijela aberaciji svoda stopala, gdje je ocjena svoda stopala sa potkožnim masnim tkivom potkoljenice povezana na nivou značajnosti $P<.01$, a sa potkožnim masnim tkivom trbuha na nivou $P<.05$. Statistička značajnost linearne povezanost na nivou $P<.05$ uočena je kod ocjene držanja trbuha sa količinom potkožnog masnog tkiva i predjelu trbuha.

Do istih rezultata istraživanja dosao je i Pfeiffer (2006) koji je ustanovio da je kod 13% djece spuštено stopalo je bilo posljedica prekomjerne težine. Na osnovu iznesenih pokazatelja može se zaključiti da povećana longitudinalna dimenzionalnost oslonskog sistema značajno utiče na aberaciju posture gornjih dijelova tijela, a povećana masa tijela i povećana količina adipoznog tkiva nepovoljno utiču na posturu donjih ekstremiteta. Dobiveni rezultati u ovom ispitivanju mogu poslužiti kao značajni prognostički faktori koji nose važne informacije o utjecaju nekih indikatora antropometrijskih dimenzija na posturu djevojčica juvenilne dobi, a jednako tako mogu korisno poslužiti kao osnovna smjernica u primjeni kinezioloških postupaka u otklanjanju pomenutih aberacija

ZAKLJUČAK

Na populaciji učenica VI i VII razreda Osnovnih škola u Tuzli iz koje je definisan uzorak od 74 ispitanika, za ovo istraživanje primijenjeno je sedam antropometrijskih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, devet varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti i osam varijabli za procjenu posturalnog statusa, sa ciljem istraživanja je da se utvrdi veličina povezanosti prostora antropometrijskih dimenzija i motoričkih sposobnosti sa ocjenama držanja pojedinih segmenata tijela.

Na osnovu rezultata linearne korelacione analize povezanosti antropometrijskih dimenzija sa ocjenama držanja tijela može se zaključiti da povećana longitudinalna dimenzionalnost oslonskog sistema značajno utiče na aberaciju posture gornjih dijelova tijela, a povećana masa tijela i povećana količina adipoznog tkiva nepovoljno utiču na posturu donjih ekstremiteta.

Konačni zaključak ovog dijela rada jeste da je, uočeno loše držanje pojedinih dijelova tijela, najvjerovatnije refleksija neharmoničnog razvoja pojedinih segmenata tijela kao posljedica juvenilne akceleracije, tj. naglog longitudinalnog prirasta dugih cjevastih kostiju i dovoljno ne osnažene muskulatura koja drži oslonski sistem u normalnom položaju.

LITERATURA

- Balta i sar.(2000). *Korekcija držanja tijela kod djece predškolskog uzrasta*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bogdanović, Z. (2006). Prisustvo kifotičnog i lordotičnog lošeg držanja tela u zavisnosti od načina nošenja školske torbe. U S. Joksimović (ur.) *Zbornik radova FIS Komunikacije 2006. Dvanaesti međunarodni simpozijum*, 59-65. Niš: Fakultet fizičke kulture.
- Bjeković G., Bratovčić V., Mikić B. (2005). Rast i razvoj djece uzrasta od 4 do 6 godina i njihovi deformiteti. *Sport, naučni i praktični aspekti*, god. II br. II, str. 36-47.
- Jašarević, I. (2006). Dinamika razvoja bazičnih motoričkih sposobnosti, morfoloških karakteristika, i motoričkog znanja dječaka i djevojčica uzrasta 11-14 godina. [Doktorska disertacija]. Mostar: Nastavnički fakultet –Odsjek za sport
- Mehmedović, S. (2012). Razlike u dimenzionalnosti skeleta , motoričkim sposobnostima i posturalnom statusu učenika pod uticajem različitih programskih sadržaja nastave. [Magistarski rad]. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Obradović, B., Milošević, Z. (2008). Postularni status djece novosadskih predškolskih ustanova uzrasta šest godina. *Glasnik antropološkog društva Srbije*, br. 43, str.375-383.
- Saračević, Z. (2008). Relacije antropometrijskih dimenzija i motoričkih sposobnosti sa ocjenama držanja tijela dječaka i djevojčica uzrasta 7-11 godina. [Magistarski rad]. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Trajković, S., Nikolić, M. (2008). Komparativna analiza antropometrijskih mera i posturalnih poremećaja školske dece generacija 1987. i 2002. godine. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 386-391.

RELATIONSHIPS BETWEEN POSTURAL STATUS, MOTOR ABILITIES, AND ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS IN GIRLS AGED 11–13 YEARS

Kada Delić-Selimović¹, Indira Jašarević²

¹Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Physical Education and Sports, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The period of juvenile acceleration in girls represents a sensitive phase of growth and development that significantly influences postural formation. The aim of this study was to examine

the relationships between motor abilities, anthropometric dimensions, and postural status in girls aged 11–13 years.

The sample consisted of 74 female students from primary schools in Tuzla. Seven anthropometric variables, nine motor ability tests, and eight postural assessment variables were applied. Linear correlation analysis was used to determine the strength and direction of the relationships between variables.

The results showed significant associations between postural status and motor abilities, particularly flexibility, agility, balance, explosive strength, and muscular aerobic endurance. The strongest relationship was found between flexibility and leg posture. Increased longitudinal skeletal growth was significantly associated with postural deviations in upper body segments, while higher body mass and greater subcutaneous adipose tissue were negatively associated with lower extremity posture.

The findings indicate that postural deviations during puberty may result from disproportionate skeletal growth and insufficient muscular development. These results may provide important guidelines for preventive and corrective kinesiological interventions in early adolescence.

Keywords: posture, motor abilities, anthropometry, puberty, adolescent girls



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 615.825.4:796

Originalni naučni rad

Original scientific paper

RAZLIKE U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA I STEPENU DEFORMITETA STOPALA UČENIKA I UČENICA OSNOVNE ŠKOLE

Branimir Mikić¹, Stanislav Dragutinović², Alisa Bačić³, Nikola Pavlović⁴

¹Fakultet za medicinu, farmaciju i zdravstvo Evropski Univerzitet Brčko distrikt, BiH

²Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti - Kineziologija, Sveučilište u Mostaru, BiH

³OŠ „Lukavac Grad“ Lukavac, BiH

⁴OŠ „Branko Radičević“ Odžaci, R Srbija

Sažetak: Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrđivanje razlika u dimenzionalnosti morfoloških karakteristika i deformiteta stopala učenika i učenica prvog razreda osnovne škole. Istraživanje je provedeno na uzorku od 80 učenika i 86 učenica prvog razreda osnovne škole. U ovom istraživanju primjenjeno je dvanaest (12) varijabli morfoloških karakteristika i osam (8) varijable za procjenu posturalnog statusa stopala. Multivarijantnom i univarijantnom analizom varijanse (MANOVA i ANOVA) utvrđene su statistički značajne razlike među ispitivanim grupama učenika i učenica u istraživanim varijablama, kao i doprinos istraživanih varijabli razlikovanju ispitivanih grupa. Pokazalo se da dječaci imaju izraženije longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti, a djevojčice veću voluminoznost i veći procenat potkožnog masnog tkiva što je u skladu sa biološkim zakonitostima razvoja djeteta ovog uzrasnog perioda. Primjenom kontingencijskih tablica prikazane su frekvencije i pripadajući postotci pojave deformiteta stopala. Primjenom Hi-kvadrat testa utvrđena je zastupljenost i statistička značajnost razlika deformiteta stopala između spolova (učenici i učenice). Dobijeni rezultati istraživanja ukazuju na relativno veći procenat deformiteta uzdužnog i poprečnog svoda stopala s tim da učenici imaju češće ravno stopalo u odnosu na učenice. Promjene na svodovima stopala su uglavnom u prvom i drugom stepenu, što omogućava popravljavanje stanja uz primjenu korektivnih vježbi u radu sa djecom ovog uzrasta.

Ključne riječi: razlike, morfološke karakteristike, deformiteti stopala, učenici, učenice.

UVOD

Populacija učenika nižih razreda osnovne škole predstavlja jednu od karika u lancu kompleksnog edukacijskog i sistematskog društvenog utjecaja u tjelesnom i zdravstvenom odgoju, kojem su podvrgnuti novi naraštaji (Mikić i sar. 2010). Jedan od prioritarnih zadataka u radu s djecom neosporno se odnosi na brigu o njihovom optimalnom rastu i razvoju.

Posebno osjetljivo razdoblje razvoja djece je vrijeme školskog uzrasta. Kako bi se taj proces odvijao na odgovarajući način, sudionici u vaspitno-obrazovnom procesu trebali bi posebno pomno planirati rad kako bi se postigao integralni razvoj svih antropoloških dimenzija. Veoma važan faktor za polazak djeteta u školu je morfo-funkcionalna i psihofizička

spremnost organizma da, zavisno od etape razvoja u kojoj se dijete nalazi, odgovori zahtjevima i uslovima odgoja, nastavnog procesa i njima odgovarajuće organizacije rada.

Polaskom djeteta u školu dijete postaje učenik i mijenja se njegov način života. Dan postaje isprepleten obavezama, kretanje sve više prepušta mjesto mirovanju, igračke školskoj torbi, a bezbrižan život obavezama. Vrijeme koje je provodio u porodici, sada dijeli sa drugima, svijet igara djelimično mora zamijeniti svijetom obaveza (Mikić i sar.2001).

S polaskom u školu od djece se zahtijeva novi oblik djelatnosti – intelektualni rad, koji je neizbježno praćen kako je već ranije pomenuto, statičkim opterećenjem. U režimu rada “prvačića” je međudnos statičkog i dinamičkog rada, u poređenju sa prethodnim periodom života izrazito pomjeren u korist, za dijete najzamornije, statičke komponente. U toku školskog boravka djeca su opterećena trostruko:

- intelektualno
- dinamički
- statički.

Ovo posljednje opterećenje im je posebno teško jer je povezano s obavezom da duže vremena u toku boravka u školi i učenja zadržavaju jedan prinudni položaj tijela, sjedenjem u školskoj klupi. Smanjena fizička aktivnost djece od polaska u školu uslovljava ne samo smanjenje funkcionalne i biomotoričke sposobnosti, već doprinose i češćom pojavom loših držanja tijela i kao posljedicu toga nastanak deformiteta tijela (Đorđić, 2006).

Tjelesni deformitet trajno obilježava dijete, kako fizičkim izgledom, tako i posebnim psihičkim stanjem. Zato je primarni zadatak, otkriti deformitet u početnom stadijumu i učiniti sve da bi se njegov dalji razvoj spriječio (Kosinac, 2011). Danas se vrlo dobro zna, da u ovom uzrasnom periodu najveću pažnju treba obratiti na pravilan rast i razvoj donjih ekstremiteta, naročito stopala.

Stopalo (*latinski, pes*) je glavni oslonac lokomotornog aparata i ima fundamentalnu ulogu u realizaciji svih oblika dvonožnog kretanja. Predstavlja jedan od najkomplikovanijih anatomskih segmenata ljudskog tijela (Kosinac, 2011) i samim tim vema kritičnu tačku u držanju tijela (Kosinac, 1995; Mikić, i sar. 2010). Sastavljeno je od elemenata koji treba da obezbijede dvije važne funkcije stopala, a to su: stajanje – statička funkcija i hod – dinamička funkcija (Jovičić, 2007). To znači, da treba da bude statički dovoljno čvrst da nosi cijelu težinu tijela, a dinamički mora bi se prilagodi podlozi, da bi se omogućilo stajanje, hodaње, trčanje i amortizacija udara (Mikić i Bjeković, 2004.). Osnovni Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje razlika u morfološkim karakteristikama i deformitetu stopala-pes planus, učenika i učenica prvog razreda osnovne škole.

METODE

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 166 ispitanika, i to 86 učenica i 80 učenika prvih razreda, uzrasta 6 godina, osnovnih škola u Lukavcu.

Uzorak varijabli

Uzorak antropometrijskih mjera za procjenu morfoloških karakteristika

Prvi skup varijabli formiran je od dvanaest (12) varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, i to:

- Longitudinalna dimenzionalnost skeleta
- Transvezalna dimenzionalnost skeleta
- Masa i volumen tijela
- Potkožno masno tkivo.

Za procjenu **longitudinalne dimenzionalnosti** skeleta odabrane su slijedeće varijable:

1. Visina tijela.....ATLVIS
2. Dužina noge.....ADUŽNO
3. Dužina ruke.....ADUŽRU

Za procjenu **transvezalne dimenzionalnosti** skeleta odabrane su slijedeće varijable:

4. Širina ramena.....AŠIRRA
5. Širina karlice.....AŠIRKA
6. Dijametar ručnog zgloba.....ADRZGL

Za procjenu **tjelesne mase i volumena tijela** primjenjene su slijedeće varijable:

7. Masa tijela.....ATLMAS
8. Obim grudnog koša.....AOBGRU
9. Obim trbuha.....AOBTRB

Za procjenu **potkožnog masnog tkiva** odabrane su slijedeće varijable:

10. Kožni nabor nadlaktice.....ANABNA
11. Kožni nabor trbuha.....ANABTR
12. Kožni nabor leđa.....ANABLE

Varijable za procjenu stepena deformiteta stopala

13. Pes planus normalno-desna noga.....PESNORD
14. Pes planus 1°-desna noga.....PESPLD1
15. Pes planus 2°-desna noga.....PESPLD2
16. Pes planus 3°-desna noga.....PESPLD3
17. Pes planus normalno-lijeva noga.....PESNORL
18. Pes planus 1°-lijeva noga.....PESPLL1
19. Pes planus 2°-lijeva noga.....PESPLL2
20. Pes planus 3°-lijeva noga.....PESPLL3

METODE OBRADE PODATAKA

Metodom višestruke analize varijanse (**ANOVA-MANOVA**) utvrđena je značajnost razlika među grupama ispitanika, po zadatim odlikama, kao i utvrđivanje značajnosti doprinosa primjenjenih varijabli za provedena razvrstavanja (multivarijantni i univarijantni t-test). Primjenom kontingencijskih tablica prikazane su frekvencije i pripadajuću postotci pojave deformiteta stopala. Primjenom Hi-kvadrat testa utvrđena je zastupljenost i statistička

značajnost razlika deformiteta stopala između polova (učenici i učenice). Podaci dobijeni u ovom istraživanju odrađeni su pomoću programskog paketa STATISTICA 6.0 i SPSS 12.0.

Tabela 1. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) između grupa ispitanika

Wilks' Lambda	Rao's R	df1	df2	P	Pillai-Bartlett Trace	V (12,164)
0,69	4,21	12,00	164,00	0,00	0,29	4,21

Tabela 2. Univarijantna analiza varijanse (ANOVA) između grupa ispitanika

Varijable	X1 Učenici	X2 Učenice	F (df 1,2) 1,164	p
ATLVIS	125,09	123,92	2,73	0,10
ADUŽNO	66,89	67,03	0,04	0,83
ADUŽRU	53,52	53,62	0,05	0,81
ATLMAS	24,04	25,39	3,69	0,05
ANABNA	1,07	1,16	4,97	0,03
ANABTR	1,35	1,52	6,38	0,01
ANABLE	0,96	1,09	12,69	0,00
AOBTRB	55,89	55,43	0,61	0,44
AOBGRU	62,07	60,86	4,58	0,03
AŠIRRA	28,12	27,13	21,58	0,00
AŠIRKA	22,51	21,91	10,62	0,00
ADRZGL	4,12	4,02	4,39	0,04

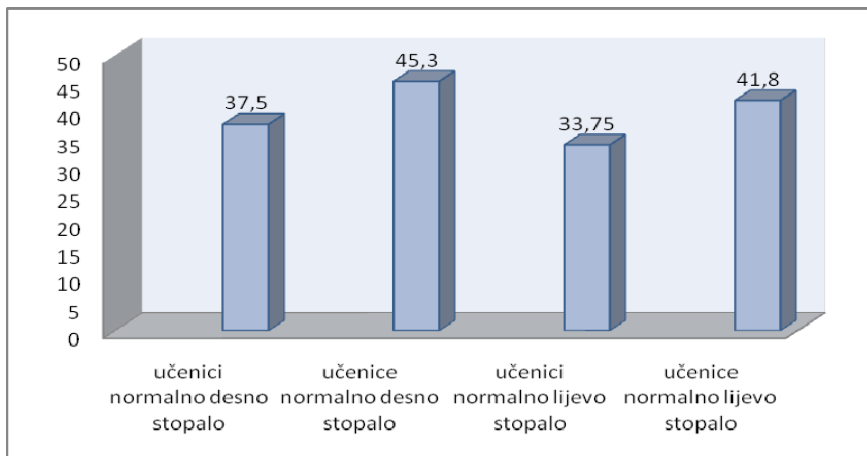
Legenda: X1 - aritmetička sredina vrijednosti varijabli morfoloških karakteristika grupe učenika; X2 - aritmetička sredina vrijednosti varijabli morfoloških karakteristika grupe učenica (X2); df1, df2 – stepeni slobode; p - statistička značajnost.

Na osnovu rezultata ovog israživanja u pogledu razlika u dimenzionalnosti skeleta, odnosno morfoloških karakteristika globalno se može reći da je dinamika rasta i razvoja između učenika i učenica dosta ujednačena ali i postoje statistički značajne razlike u nekim varijablama morfoloških karakteristika što je u skladu sa istraživanjima (Bala, 1981; Mulić, 2005; Zrnzević, 2008). Naime, evidentno je da su ovim istraživanjem utvrđene statistički značajne razlike među ispitivanim uzrastima u morfološkim karakteristikama, što se može smatrati normalnom diferencijacijom uzimajući se u obzir činjenica da se rast i razvoj djeteta odvija kontinuirano, ali sa manjim ili većim tačkama infleksije. Najznačajnija razlika među ispitivanim grupama je utvrđena u varijabli voluminoznosti, potkožnog masnog tkiva i transversalne dimenzionalnosti skeleta (Mikić i sar., 2001; Zrnzević, 2008; Pejčić, 2001). Činjenica je da se sa polaskom djeteta u školu mijenja i način života djeteta. Dan postaje isprepleten obavezama, kretanja je sve manje, igračke zamjenjuje školska torba, a bezbrižan život obaveze. Dakle, obimne školske obaveze, pad motoričkih aktivnosti, velika statička opterećenja (dugotrajno sjedenje u školskoj klupi, za kompjuterom, televizorom isl., školska torba), neadekvatna ishrana, predstavljaju generirajuće faktore za nastanak gojaznosti i posturalnih poremećaja lokomotornog aparata.

Analiza deformiteta stopala učenika i učenica prvog razreda osnovne škole

U (tabeli 3) prikazani su rezultati analize posturalnog statusa stopala-*Pes planus*. Iz tabele je vidljivo da u ispitivanom uzorku učenika i učenica prvog razreda osnovne škole desno stopalo bez deformiteta (normalno) ima (45,30%) učenika i (37,50%) učenica, a da lijevo stopalo bez deformiteta (normalno) ima (41,80%) učenika i (33,75%) učenica (grafikon 1).

Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da učenici imaju češće promjene na stopalu (ravno stopalo) nego učenice. Te razlike mogu biti uzrokovane rjeđe endogenim a mnogo češće egzogenim faktorima (loše navike), ali mogu biti izazvane i debljim slojem jastučeta na srednjem dijelu tabana kod dječaka.



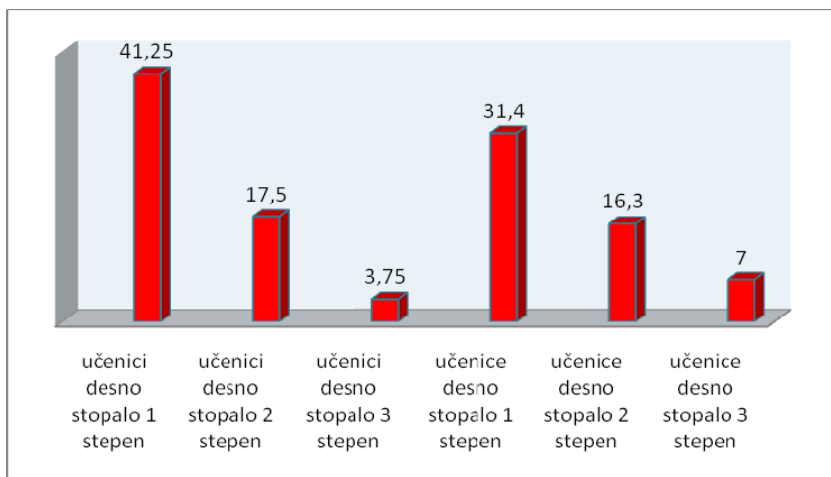
Grafikon 1. Učestalost normalnog stopala u ispitivanom uzorku učenika i učenica

Tabela 3. Kontingencijska tablica prema statusu ravnog stopala - *Pes planusa*

		Desno stopalo			Lijevo stopalo		
		Učenici	Učenice	Ukupno	Učenici	Učenice	Ukupno
Normalno stopalo	F	30	39	69	F	27	36
	%	37,50	45,30	41,50	%	33,75	41,80
Pes planus 1°	F	33	27	60	F	34	28
	%	41,25	31,40	36,10	%	42,50	32,50
Pes planus 2°	F	14	14	28	F	16	16
	%	17,50	16,30	16,80	%	20,00	18,60
Pes planus 3°	F	3	6	10	F	3	6
	%	3,75	7,00	5,60	%	3,75	5,90
Ukupno	F	80	86	166	F	80	86
	%	100%	100%	100%	%	100%	100%

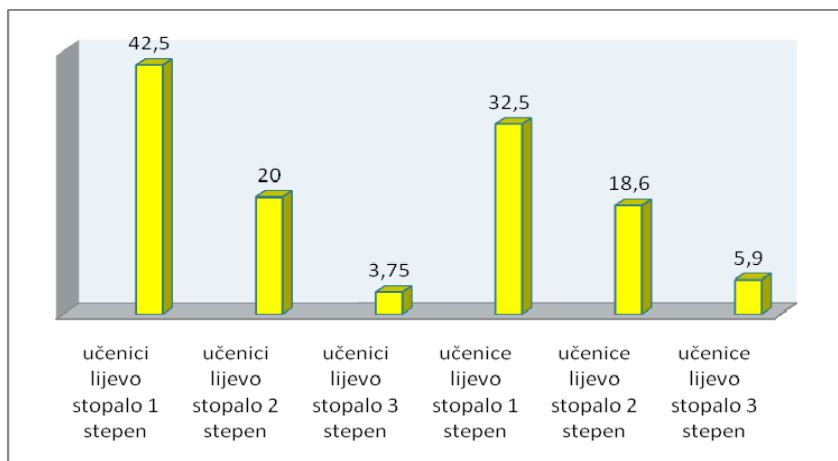
U (tabeli 3) su prikazane frekvencije i pripadajući postotci pojave *pes planus* kod učenika i učenica prvog razreda osnovne škole.

Rezultati prezentirani u (tabeli 3) i prikazanim (grafikonima 2 i 3) nam pokazuju da od ukupnog broja ispitanika (31,40%) učenica i (41,25%) učenika, ima prisutno ravno stopalo prvog stepena spuštenosti na desnom stopalu. Drugi stepen spuštenosti svoda stopala na desnoj nozi ima (16,30%) učenica i (17,50%) učenika. Treći stepen spuštenosti svoda stopala na desnoj nozi ima (7,00%) učenica i (3,75%) učenika.



Grafikon 2. Učestalost deformiteta desnog stopala-*pes planus* u ispitivanom uzorku učenika i učenica

Prvi stepen spuštenosti svoda stopala na lijevoj nozi ima (32,50%) učenica i (42,50%) učenika. Drugi stepen spuštenosti svoda stopala na lijevoj nozi ima (18,60%) učenica i (20,00%) učenika. Treći stepen spuštenosti svoda stopala na lijevoj nozi ima (5,90%) učenica i (3,75%) učenika.



Grafikon 3. Učestalost deformiteta lijevog stopala-*pes planus* u ispitivanom uzorku učenika i učenica

Ovi postotci su zadovoljavajući imajući u vidu rezultate dobijene u nekim ranijim istraživanjima (*Kosinac, 1995*) prema kojem 40-70% djece Splitsko-dalmatinske županije ima jedan od oblika spušenog stopala. Prema istraživanju (*Restović i sar., 2008*) od ukupnog broja ispitanika, normalno stopalo, odnosno nepostojanje nikakvog deformiteta na desnom stopalu, manifestovalo se kod (48,4%) dječaka i (46,2%) djevojčica, a na lijevom stopalu (46,5%) dječaka i (58,5%) djevojčica. Najučestaliji je pes planus 1. stupnja (32,9% i 35,5%), zatim pes planus 2. stupnja (16,9% i 10,6%), te na kraju pes planus 3. stupnja (2,9% i 1,6%).

Ovakva podjela deformiteta je očekivana s obzirom da se radi o djeci mlađe školske dobi koja su još u fazi rasta i razvoja. Kostur djeteta je gibak, kosti su još uvijek bogate hrskavičavim tkivom, vezivno tkivo je elastično, a mišići još uvijek u razvoju. Formiranje svodova stopala završava se tek u osmoj godini života (*Kosinac, 1995*). Ranijim istraživanjima dokazano je da oko (2,0%) spušenih stopala uzrokovano je genetskim poremećajima (*Paušić i sar., 2006*).

Ovim istraživanjem je utvrđeno (tabela 3) da je najučestaliji pes planus 1 stepena lijeve noge kod učenika (42,50%), zatim pes planus 2. stepena lijeve noge kod učenika (20,00%), te na kraju pes planus 3. stepena učenica desne noge (7,00%).

Dobiveni rezultati su u granicama prosjeka s obzirom na prethodna istraživanja u kojima su dobijeni znatno veći procenti deformiteta stopala (*Kosinac, 1995; Bižica i sar., 1999; Milišević i sar., 2008; Restović i sar., 2008; Hodžić i sar., 2008; Stević i Pelemiš, 2008; Bogdanović i sar., 2010; Mikić i sar., 2010; Babić, 2015; Mikić, 2016*).

Primjenom Chi-kvadrat testa (tabela 4) utvrđena je statistička značajnost razlika deformiteta stopala-Pes planus između spolova. Signifikantna vrijednost statističke značajnosti je istražena na nivou (0,05.).

Tabela 4. Chi-Square Test deformiteta stopala između spolova

	Value	Df	Asymp.Sig. (2-sided)
Pearson Chi - Square	7,014 ^a	1	0,04

Legenda: Pearson Chi-Square – hi-kvadrat test; df-stepeni slobode; sig. – statistička značajnost

U (tabeli 4) prikazan je Chi-Square test, a uvidom u hi-kvadrata (Pearson Chi-Square) 7,014^a i nivoa značajnosti (sig.=0,04) govori nam da postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti deformiteta ravnog stopala između spolova, kao i da su ovi deformiteti zastupljeni više kod učenika. Dobijeni rezultati istraživanja ukazuju na relativno veliki procenat deformiteta uzdužnog i poprečnog svoda stopala, što je utvrđeno i u istraživanjima (*Kosinac, 1995; Paušić i sar., 2006; Restović i sar., 2008; Mikić i sar., 2010*). Promjene na svodovima stopala su uglavnom u prvom i drugom stepenu, što omogućava popravljivanje stanja uz primjenu korektivnih vježbi u radu sa djecom ovog uzrasta. Generalno, na osnovu dobivenih rezultata, sam po sebi, nameće se zaključak da je izuzetno bitno blagovremeno identifikovati pojavu deformiteta stopala. Evidentno je da se procenat deformiteta stopala povećava sa starošću djece, što je sigurno povezano sa različitim opterećenjima (dužina sjedenja, stajanja, prekomjerna težina, nepravilna obuća). Ono što je ohrabrujuće je da je najveći broj deformiteta na nivou prvog stepena što pruža mogućnost uspješne korekcije.

ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrđivanje razlika u dimenzionalnosti morfoloških karakteristika, i deformiteta stopala učenika i učenica prvog razreda osnovne škole. Istraživanje je provedeno na uzorku od 80 učenika i 86 učenica prvog razreda osnovnih škola.

U ovom istraživanju primjenjeno je dvanaest (12) varijabli morfoloških karakteristika, i osam (8) varijable za procjenu posturalnog statusa stopala.

Multivarijantnom i univarijantnom analizom varijanse (MANOVA i ANOVA) utvrđene su statistički značajne razlike među ispitivanim grupama učenika i učenica u istraživanim varijablama, kao i doprinos istraživanih varijabli razlikovanju ispitivanih grupa. Uočljivo je da su ovim razlikama između učenika i učenica najviše doprinijele varijable transverzalne dimenzionalnosti skeleta i potkožnog masnog tkiva. Naime, pokazalo se da učenici imaju izraženije longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti, a kod učenica veći procenat potkožnog masnog tkiva što je u skladu sa biološkim zakonitostima razvoja djeteta ovog uzrasnog perioda. Činjenica je da se sa polaskom djeteta u školu mijenja i način života djeteta. Dan postaje isprepleten obavezama, kretanja je sve manje, igranje zamjenjuje školska torba, a bezbrižan život obaveze. Dakle, obimne školske obaveze, pad motoričkih aktivnosti, velika statička opterećenja (dugotrajno sjedenje u školskoj klupi i za kompjuterom, televizorom isl., školska torba), neadekvatna ishrana, predstavljaju generirajuće faktore za nastanak gojaznosti i posturalnih poremećaja lokomotornog aparata. Sigurno je da jedino redizajnirana nastava fizičkog i zdravstvanog vaspitanja u ovom pogledu može značajno uticati na ublažavanje ovih problema. Primjenom **kontigencijskih tablica** prikazane su frekvencije i pripadajući postotci pojave deformiteta stopala. Primjenom **Hi-kvadrat testa** utvrđena je zastupljenost i statistička značajnost razlika deformiteta stopala između spolova (učenici i učenice). Dobijeni rezultati istraživanja ukazuju na relativno veliki procenat deformiteta uzdužnog i poprečnog svoda stopala kod djece oba spola. Ova činjenica ukazuje na ozbiljan problem, s obzirom na to da tabanski svod implicitno djeluje na formiranje kompletnog aparata za kretanje i značajno utiču na normalnu vaskularizaciju tkiva, da utiču na posturalni status stopala djeteta u cjelini, neophodno je preduzeti odgovarajući korektivni program. Promjene na svodovima stopala su uglavnom u prvom i drugom stepenu, što omogućava popravljivanje stanja uz primjenu korektivnih vježbi u radu sa djecom ovog uzrasta. Generalno, na osnovu dobivenih rezultata, sam po sebi, nameće se zaključak da je izuzetno bitno blagovremeno identifikovati pojavu deformiteta stopala. Takođe, da se kroz pravilnu saradnju učitelja, roditelja i medicinskog osoblja može vrlo efikasno djelovati na smanjenje učestalosti ovih deformiteta.

Dobijeni rezultati nam ukazuju na činjenicu da je zbog relativno stabilne faze rasta i razvoja i manjih turbulencija, ali i još uvijek prisutne plastičnosti nervno-mišićnog sistema i sposobnosti za kreativnost djece ovog uzrasta potrebno iskoristiti ovaj period za apliciranje što raznovrsnijih kinezioloških operatora i usvajanja novih motoričkih znanja. Sve prisutnija hipokinezija, bolest današnjice, negativno djeluje na dječiji rast i razvoj, kao i sam razvoj stopala. Shvatajući značaj pravilnog formiranja stopala i učestalost spušenog svoda stopala (*pedis plani*), a imajući u vidu sve manje kretanje djece predškolskog i mlađeg školskog uzrasta smatramo da je mlađi školski uzrast karakterističan je po mnogim promjenama koje se dešavaju kod djece pod uticajem endogenih i egzogenih faktora. Tako na primjer rast i razvoj valja posmatrati kao dinamičke procese koji se odvijaju kontinuirano od začeća pa do pune zrelosti.

LITERATURA

- Babić, K. (2015). Razlike u motoričkim sposobnostima i posturalnom statusu stopala – pes planus između učenika i učenica prvog i drugog razreda osnovne škole. Travnik: Edukacijski fakultet Univerziteta u Travniku (Magistarski rad).
- Bajrić, O., Lolić, S., Lolić, D., Bašić, I. (2012). Povezanost nekih morfoloških odlika i deformiteta kičmenog stuba kod učenika osnovne škole. Zbornik radova VIII. Međunarodne konferencije „Menadžment u sportu“, Alfa Univerzitet, Beograd.
- Bala, G. (1981). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija djece SAP Vojvodine, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Novom Sadu (OOUR Institut fizičke kulture).
- Bala, G. (2007). Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bavčević, T., Vlahović, L., Božinović Mađor, S. (2006). Struktura morfološkog prostora kod učenika i učenica u dobi od šest do sedam godina. U V. Findak (ur). Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije. Zbornik radova ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, 67-72. Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
- Bogdanović, Z., Marković, Ž. (2010). Prisustvo deformiteta stopala u zavisnosti od pripadnosti polu. *ADS*, 45 (1), str. 397 – 402.
- Bonacin, D., Katić, R., Blažević, S. (2002). Apekti rasta i razvoja djece različitog spola i dobi od 7-9 godina. *Napredak*, 143 (3), 307-315.
- Đorđić, V., Bala, G., Popović, B., Sabo, E. (2006). Fizička aktivnost djevojčica dječaka predškolskog uzrasta. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Jovićić, M. (2007). Fleksibilno ravno stopalo kod djece: Problem ili ne? *Sportska medicina*, Online 7 (1).
- Katić, R. (1999). Utjecaj rasta i razvoja na povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti djevojčica. *Školski vjesnik*, 48 (1), 23-32.
- Kosinac, Z. (1995). Spušteno stopalo (*Pes planovalgus*), *Mjere i postupci u tretmanu spuštenog stopala*. Sveučilište u Splitu, Split. Cosmomedicus – studio.
- Kosinac, Z. (2011). *Morfološko – motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Sveučilište u Splitu, Split.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, D., Štalec - Viskić, N. (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Maksimović, S., Stojnić, D., Tirić, N. (2013). Status stopala djece predškolskog uzrasta u dvije urbane sredine – Beograd i Šabac. Subotica. Zbornik radova sa 6. Međunarodne Interdisciplinarnе naučno – stručne Konferencije „Vaspitno – obrazovni i sportski horizonti“.
- Matasović, T., Strinović, B. (1986). *Dječja ortopedija*. Školska knjiga: Zagreb.
- Mikić, B. (1999). *Testiranje i mjerenje u sportu*. Tuzla. Filozofski fakultet.
- Mikić, B., Bjeković, G. (2004). Biomehanika sportske lokomocije. Istočno Sarajevo. Fakultet za fizičku kulturu.
- Mikić, B., Hodžić, Z., Gerdijan, N., Bratović, V. (2010). Analiza statusa stopala učenika 8-10 godina. Mostar. *Sportski logos*, god.8 br. 14-15 (30-33).
- Mikić, B., Biberović, A., Mačković, S. (2001). *Univerzalna škola sporta*. Tuzla. Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli.
- Milošević, Z., Obradović, B. (2008). Posturalni status djece Novosadskih predškolskih ustanova uzrasta 7 godina. *Glasnik, ADS*, 43(1).
- Paušić, J., Čavala, M., Katić, R., (2006). Relations of the Morfological Characteristic Latent Structure and Body posture indicators in children aged 7-9 years. *Colegium Antropologicum* 30 (3), 621-627.
- Pejčić, A. (2001). Razlike između dječaka i djevojčica od prvog do četvrtog razreda osnovne škole u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima. UK.Delića (ur). Programiranje opterećenja u području edukacije, sporta i sportske rekreacije. Zbornik radova 10. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske, 137-139. Poreč: Hrvatski savez pedagoga fizičke kulture.
- Pelemiš, M., Stević, D., Tešić, Z., Kovačević, B. (2008). Stepен prisustva i vrste deformiteta stopala učenika osnovnih škola u Bijeljini. Tuzla I Međunarodni simpozij „Sport i zdravlje“.

- Protić-Gava, B., Krneta, Ž. (2010). Posturalni status djece mlađeg školskog uzrasta 4 okruga Vojvodine. Novi Sad.
- Restović, M., Perić, M., Kaliterna, A. (2008). Analiza statusa stopala u dobi od 6-8 godina. Mostar. III Internacionalna konferencija, Ctenporary Kinesiology.
- Stević, D., Pelemiš, M., Kovačević, B., Tešić, Z. (2008). Stepen prisustva i vrste deformiteta stopala učenika osnovnih škola u Bijeljini. Tuzla, I Međunarodni Simpozij "Sport i zdravlje" Zbornik radova.
- Wolansky, N. (1975). Tjelesni rast i razvoj s praćenjem držanja tijela. Varšava. Priručnik za nastavnike.
- Zrnzević N. (2008). Uticaj eksperimentalnog programa nastave fizičkog vaspitanja na morfološke karaktersitike učenika. U D. Bjelica (ur) *Zbornik radova sa IV kongresa i V međunarodne naučne konferencije Crnogorske sportske akademije „SPORT MONT“* 2008. (15,16,17), 411-417. Podgorica: Montenegro sport.

DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND DEGREE OF FOOT DEFORMITY IN ELEMENTARY SCHOOL MALE AND FEMALE STUDENTS

Branimir Mikić¹, Stanislav Dragutinović², Alisa Bačić³, Nikola Pavlović⁴

¹Faculty of Medicine, Pharmacy and Healthcare, European University Brčko District, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Natural, Mathematical and Educational Sciences - Kinesiology, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

³Elementary School "Lukavac Grad" Lukavac, Bosnia and Herzegovina

⁴Elementary school "Branko Radičević" Odžaci, Republic of Serbia

Abstract: The main objective of this study was to determine the difference in the dimensionality of morphological characteristics and foot deformity pupils of the first grade. The study was conducted on a sample of 80 students and 86 female students of the first grade. In this study applied the twelve (12) variables of morphological characteristics and eight (8) variables to assess posture status of the foot. Multivariate and univariate analysis of variance (MANOVA and ANOVA) revealed significant differences between the two groups of pupils in the studied variables, as well as the contribution of the studied variables distinguishing between the groups. It turned out that boys have pronounced longitudinal and transversal dimensionality and girls greater volume and a higher percentage of body fat that is in accordance with the biological laws of the child's development of this calendar age period.

Applying kontigencijskih table shows the frequency and the corresponding percentages of occurrence of foot deformity. By using Chi-square test was determined representation and statistical significance of differences between the sexes foot deformity (pupils and students). The results point to a relatively higher percentage of deformities longitudinal and transverse arch of the foot with it that students often have flat feet compared to female students. Changes to the arches of the foot are mostly in first and second instance, which allows correcting the situation with the use of corrective exercises to work with children of this age.

Keywords: differences, morphological characteristics, foot deformities, pupils, students, first.



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 371.38:796.01/09-053.3/6

Originalni naučni rad

Original scientific paper

SPOL KAO SOCIODEMOGRAFSKA ODREDNICA EFEKATA PROGRAMA CJELODNEVNE ŠKOLE NA FITNES STATUS DJECE

Jelena Rodek, Tomislav Pranjić, Marijana Geets Kesić

Kineziološki fakultet Split, Split, Hrvatska

Sažetak: Cilj ovog rada bio ispitati učinke tromjesečne provedbe programa cjelodnevne škole na morfološka obilježja i sastav tijela djece rane školske dobi, uz poseban naglasak na spolno specifične razlike u odgovorima na intervenciju. Uzorak je sačinjavalo 118 učenika rane školske dobi (9–11 godina; 54 djevojčice), a koji su pohađali 3. i 4. razred osnovne škole na području Splitsko-dalmatinske županije. Uzorak je bio podijeljen u eksperimentalnu grupu ($n = 51$, pohađali cjelodnevnu školu) i kontrolnu grupu ($n = 67$, pohađali standardni školski program). Morfološka obilježja i sastav tijela procijenjeni su standardiziranim antropometrijskim i bioimpedancijskim mjerenjima, a uključivali su visinu, masu, BMI, postotak masnog tkiva i postotak mišićnog tkiva. Višefaktorskom analizom varijance za ponovljena mjerenja utvrđene su značajne promjene za sve varijable. Diferencijalni efekti programa cjelodnevne škole uočljivi su kod varijabli tjelesna visina, postotak masnog tkiva i postotak mišićnog tkiva. Nije utvrđen spolno-specifični utjecaj eksperimentalnog programa. Izostanak spolno specifičnih efekata upućuje na moguću izjednačavajući učinak cjelodnevne škole na obrasce tjelesnog razvoja kod djece rane školske dobi.

Ključne riječi: spol, dob, sociodemografske značajke, cjelodnevna škola

UVOD

Program cjelodnevne škole u Hrvatskoj predstavlja strukturnu promjenu organizacije školskog dana s ciljem stvaranja integriranog obrazovnog i razvojnog okruženja za učenike nižih razreda osnovne škole. Produženjem boravka u školi otvara se prostor za sustavnije planiranje nastavnih, potpornih i razvojnih aktivnosti, uključujući i sadržaje usmjerene na kretanje. Takav model omogućuje da tjelesna aktivnost ne bude ograničena isključivo na formalne sate tjelesne i zdravstvene kulture, već da se integrira u različite segmente školskog dana (Burušić i sur., 2024). U mediteranskom kontekstu, koji karakteriziraju specifični obrasci obiteljskog života, sezonalnost aktivnosti na otvorenom te naglašena društvena dimenzija slobodnog vremena, škola ima posebno važnu ulogu u strukturiranju svakodnevnog kretanja djece. Istodobno, upravo u takvom okruženju sociodemografski faktori – uključujući spol, obiteljske navike i kulturne obrasce ponašanja – mogu značajno oblikovati razinu i tip tjelesne aktivnosti (Mongelli, 2012). Stoga cjelodnevna škola predstavlja relevantan okvir za analizu potencijalnih diferencijalnih učinaka u specifičnom regionalnom kontekstu.

Teorijski gledano, razlikovanje učinaka intervencija prema spolu iznimno je važno jer brojna istraživanja pokazuju da dječaci i djevojčice razvijaju različite obrasce sudjelovanja u tjelesnoj aktivnosti već u ranoj školskoj dobi (Lindsey, 2020). U mediteranskim sredinama, gdje su sportske aktivnosti često snažno povezane s natjecateljskim i timskim sportovima tradicionalno popularnima među dječacima, rodne razlike mogu biti dodatno izražene. Dječaci češće sudjeluju u organiziranim sportskim aktivnostima višeg intenziteta, dok su djevojčice sklonije umjerenijim i socijalno orijentiranim oblicima kretanja (Sekulic i sur., 2025). Takvi kulturno uvjetovani obrasci mogu utjecati na to kako pojedini spol reagira na školsku intervenciju. Analiza spolno specifičnih učinaka stoga nije samo biološko pitanje, već i pitanje razumijevanja šireg sociodemografskog i kulturnog okvira u kojem se intervencija provodi.

Sastav tijela predstavlja jednu od temeljnih odrednica zdravstvenog i funkcionalnog fitnes statusa djece, a na njega, uz biološke procese rasta i sazrijevanja, utječu i životni stil te sociodemografski uvjeti. U mediteranskom području, gdje su prehrambeni obrasci, razina organiziranog sportskog sudjelovanja i struktura slobodnog vremena specifični, analiza morfoloških obilježja dobiva dodatnu kontekstualnu vrijednost. Povećani udio masnog tkiva i niža razina mišićne mase mogu biti povezani ne samo s razinom tjelesne aktivnosti, već i s društveno uvjetovanim obrascima ponašanja, što je naročito važno upravo kod djece (Wells & Fewtrell, 2008).

S obzirom na nedostatak studija koje su ispitivale efekte cjelodnevne škole u Hrvatskoj (Gilic i sur., 2025), ali i važnost tjelesnog sastava kao mjere fitnesa kod djece, cilj ovog rada je bio ispitati učinke tromjesečne provedbe programa cjelodnevne škole na morfološka obilježja i sastav tijela djece rane školske dobi, uz poseban naglasak na spolno specifične razlike u odgovorima na intervenciju.

METODOLOGIJA

U istraživanju je sudjelovalo 118 učenika rane školske dobi (9–11 godina), uključujući 54 djevojčice, koji su pohađali 3. i 4. razred osnovne škole na području Splitsko-dalmatinske županije. Eksperimentalnu grupu činilo je 51 učenika (20 djevojčica) uključenih u program cjelodnevne škole, dok je 67 učenika (34 djevojčice) činilo kontrolnu grupu koja je pohađala standardni školski program. Istraživanje je provedeno u obliku prirodnog eksperimenta bez randomizacije, s obzirom na to da su škole u eksperimentalni program uključene odlukom nadležnih tijela. U uzorak su uključeni zdravi učenici koji su redovito sudjelovali u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture te su ispunili kriterije sudjelovanja (sudjelovanje u oba mjerenja i manje od 20% izostanaka tijekom školske godine). Istraživanje je provedeno u skladu s važećim etičkim smjernicama, uz prethodno pribavljenu informiranu suglasnost roditelja.

Morfološka obilježja i sastav tijela procijenjeni su standardiziranim antropometrijskim i bioimpedancijskim mjerenjima. Tjelesna visina mjerena je stadiometrom (Seca, UK) s preciznošću od 0,1 cm, pri čemu su ispitanici stajali uspravno, bos, s glavom u Frankfurtskoj ravnini. Tjelesna masa određena je pomoću bioimpedancijskog uređaja Tanita TBF-300 (Tanita, Tokyo, Japan), uz korekciju za težinu odjeće (0,2 kg). Na temelju izmjerenih vrijednosti izračunat je indeks tjelesne mase (BMI, kg/m²) kao omjer tjelesne mase i kvadrata tjelesne visine. Procjena sastava tijela uključivala je postotak masnog tkiva (MT%) i postotak skeletne mišićne mase (SMM%), dobivene metodom bioelektrične impedancije. Uređaj procjenjuje sastav tijela na temelju električne provodljivosti tkiva, uz prethodni unos dobi, spola i visine ispitanika. Sva mjerenja provedena su u školskim prostorima, u jutarnjim satima,

prema istom protokolu i od strane educiranih kineziologa, kako bi se osigurala pouzdanost i standardizacija postupka.

Deskriptivni pokazatelji izraženi kao aritmetičke sredine i standardne devijacije. Kako bi se istodobno ispitali učinci vremena (inicijalno vs. finalno mjerenje), grupe (eksperimentalna vs. kontrolna) i spola (dječaci vs. djevojčice), primijenjena je višefaktorska mješovita analiza varijance (ANOVA $2 \times 2 \times 2$) s ponovljenim mjerenjima na faktoru vrijeme. Ovaj model omogućuje analizu glavnih učinaka, ali i interakcijskih učinaka (vrijeme $\times$ grupa, vrijeme $\times$ spol, grupa $\times$ spol te vrijeme $\times$ grupa $\times$ spol), čime se precizno procjenjuje razlikuju li se promjene između dječaka i djevojčica ovisno o vrsti školskog programa. Upravo je takav analitički pristup posebno prikladan za istraživanja usmjerena na spolno specifične odgovore na intervenciju, jer omogućuje identifikaciju diferencijalnih obrazaca promjena, a ne samo općih učinaka programa.

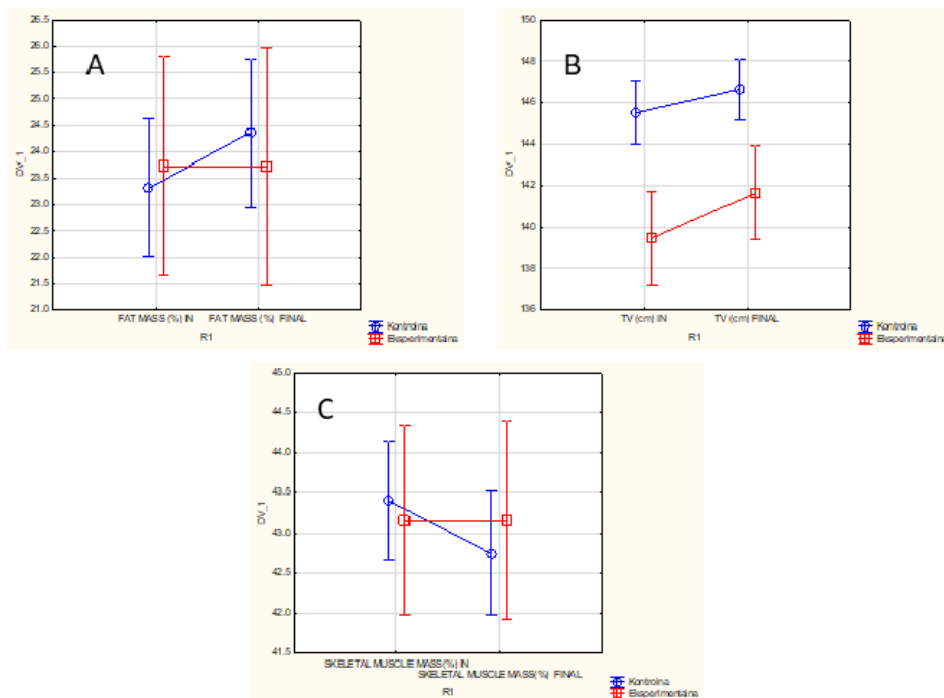
REZULTATI

U tablici 1 prikazani su rezultati višefaktorske analize varijance za ponovljena mjerenja. Kao što se može vidjeti, faktor „vrijeme“ je značajan za sve varijable, što znači da je tijekom tretmana došlo do značajnih promjena u svim varijablama. Međutim, diferencijalni učinci programa cjelodnevne škole uočljivi su samo kod varijabli tjelesna visina, masno tkivo i skeletni mišići. Ono što se također može primjetiti jest da nema značajnog utjecaja faktora „spol“ što zapravo znači da program nije uvjetovao značajne diferencijalne efekte po spolu.

Tablica 1. Rezultati višefaktorske analize varijance za ponovljena mjerenja (* označava značajne F-test vrijednosti)

	Glavni efekti			Interakcija			
	Grupa	Spol	Vrijeme	Grupa x Spol	Vrijeme x Grupa	Vrijeme x Spol	Vrijeme x Grupa x Spol
Visina	16,63*	0,68	125,80*	1,30	13,01*	3,08	0,83
Masa	3,22	0,04	90,10*	1,28	0,02	1,24	3,14
BMI	0,09	0,02	13,01*	1,78	3,69	3,22	0,61
Masno tkivo %	0,01	8,73*	4,35*	1,11	4,59*	0,65	1,01
Skeletni mišići %	0,02	8,62*	7,81*	1,27	7,63*	1,41	0,76

Slika 2 prikazuje deskriptivnu statistiku za mjerenja i grupe u varijablama kod kojih je utvrđen značajan diferencijalni utjecaj programa cjelodnevne škole. Vidljivo je kako se postotak masnog tkiva povećao kod kontrolne grupe, a to nije primjetno u eksperimentalnoj grupi (1A). Tjelesna visina nešto naglašenije raste u eksperimentalnoj nego u kontrolnoj grupi (1B). Konačno, postotak skeletnog mišićja smanjuje se tijekom studije u kontrolnoj grupi, a ostaje na okvirno istoj razini kod eksperimentalne grupe (1C).



Slika 1. Deskriptivna statistika (aritmetička sredina $\pm$ standardna devijacija) po mjerenjima i grupama za varijable kod kojih je utvrđen diferencijalni utjecaj programa (A – postotak masnog tkiva, B – tjelesna visina, C – postotak skeletnih mišića)

DISKUSIJA

Eksperimentalna grupa uključena u program cjelodnevne škole pokazala je povoljne promjene u sastavu tijela, osobito kroz održavanje postotka masnog tkiva i skeletne mišićne mase. Takav ishod može se povezati s većom izloženosti organiziranoj tjelesnoj aktivnosti i smanjenjem sedentarnog vremena. Međutim, veći prirast tjelesne visine u toj grupi mogao je djelomično utjecati na relativne pokazatelje sastava tijela, neovisno o intervenciji. Stoga rezultate treba tumačiti uzimajući u obzir prirodne razvojne i maturacijske procese karakteristične za ovu dob (Malina i sur., 2004). Ono što je za ovu studiju zanimljivije jest analiza efekta spola na dobivene promjene. Kao što se može primijetiti, spol nije značajan faktor utjecaja.

Izostanak spolno specifičnih učinaka cjelodnevne škole može se objasniti s više aspekata. Prije svega, riječ je o djeci rane školske dobi, kod koje biološke i hormonske razlike još nisu u potpunosti izražene, pa su i razlike u morfološkim pokazateljima između dječaka i djevojčica relativno male (Malina i sur., 2004). Nadalje, trajanje intervencije od tri mjeseca moglo je biti prekratko za razvoj diferencijalnih obrazaca odgovora između spolova, osobito u kontekstu sastava tijela koji zahtijeva dulje razdoblje za značajnije promjene. Međutim, autori su mišljenja kako posebnu pažnju zaslužuje mediteranski sociokulturni kontekst u kojem je istraživanje provedeno.

Generalno, u mediteranskim sredinama prisutni su specifični obrasci obiteljskog života, organizacije slobodnog vremena i društvene interakcije koji mogu oblikovati dječje navike kretanja već u ranoj dobi (Calzada & Brooks, 2013). Iako se mediteranski stil života često povezuje s boravkom na otvorenom i aktivnijim načinom života, suvremeni procesi urbanizacije i digitalizacije postupno mijenjaju te obrasce. U ranoj školskoj dobi svakodnevne aktivnosti djece sve su više strukturirane institucionalnim rasporedom, pri čemu škola preuzima dominantnu ulogu u organizaciji vremena i kretanja.

Promatrano kroz teoriju socijalne konstrukcije roda i ekološki model tjelesne aktivnosti, obrasci kretanja nisu isključivo biološki uvjetovani, već proizlaze iz interakcije individualnih i društvenih faktora (Lorber, 2018). Iako su u mediteranskim društvima tradicionalno postojale jasnije rodne diferencijacije u sportskim i rekreativnim aktivnostima, institucionalno strukturirano školsko okruženje može djelovati kao moderator tih razlika. U tom smislu, izostanak spolno specifičnih učinaka u ovom istraživanju može upućivati na to da program cjelodnevne škole funkcionira kao regulator koji ublažava potencijalne sociodemografski uvjetovane nejednakosti. Takva interpretacija naglašava potrebu za interdisciplinarnim pristupom u analizi učinaka školskih intervencija, integrirajući kineziološku, sociološku i obrazovnu perspektivu.

ZAKLJUČAK

Zaključno, rezultati ukazuju na to da tromjesečna provedba programa cjelodnevne škole može pridonijeti očuvanju povoljnog sastava tijela djece rane školske dobi. Održavanje postotka masnog tkiva i skeletne mišićne mase sugerira da strukturirano školsko okruženje s većom razinom organizirane tjelesne aktivnosti ima preventivni potencijal u razdoblju intenzivnog rasta. Iako dio promjena može biti povezan s prirodnim maturacijskim procesima, nalazi podupiru vrijednost ovog modela u promicanju zdravog razvoja.

Gledano iz sociološke perspektive, izostanak spolno specifičnih učinaka upućuje na moguću egalizirajući učinak škole na obrasce tjelesnog razvoja. U mediteranskom kontekstu, obilježenom tradicionalnim rodnim normama, institucionalno strukturirano okruženje može ublažiti sociodemografski uvjetovane razlike kroz jednake prilike za sudjelovanje. Time cjelodnevna škola nadilazi obrazovnu dimenziju i poprima važnu ulogu u smanjenju zdravstvenih nejednakosti u ranoj dobi.

LITERATURA

- Burušić, J., Baić, M., & Leko, G. (2024). New Systematic Changes and Approaches to Physical Education in Compulsory Education in Croatia–National reform “Primary School as Whole-Day School: A Balanced, Fair, Efficient and Sustainable Education System”. *Book of Abstracts Holistic approach in Physical education and Modern trends in sport sciences*, 112-112.
- Calzada, I., & Brooks, C. (2013). The Myth of Mediterranean Familism: family values, family structure and public preferences for state intervention in care. *European Societies*, 15(4), 514-534.
- Gilic, B., Rajkovic Vuletic, P., Maras, N., Sekulic, D., & Sajber, D. (2025). Physical Activity and Body Composition Outcomes of the “Primary School as a Whole-Day School” Program in Early School-Age Children from Croatia. *Applied Sciences*, 15(23), 12728.
- Lindsey, L. L. (2020). *Gender: sociological perspectives*. Routledge.
- Lorber, J. (2018). The social construction of gender. In *Inequality in the 21st Century* (pp. 347-352). Routledge.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity. *Human kinetics*.
- Mongelli, A. (2012). Education and the Mediterranean. *Italian Journal of Sociology of Education*, 4(Italian Journal of Sociology of Education 4/2), 40-59.

- Sekulic, D., Metikos, B., Flegar, T., Brekalo, M., & Pehar, M. (2025). Analyzing the Gender-Specific Criterion Validity of the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) Among Urban Children from Croatia. *Sport Mont*, 23(1), 3-9.
- Wells, J. C., & Fewtrell, M. S. (2008). Is body composition important for paediatricians? *Archives of disease in childhood*, 93(2), 168-172.

SEX AS A SOCIODEMOGRAPHIC DETERMINANT OF THE EFFECTS OF THE WHOLE-DAY SCHOOL PROGRAM ON CHILDREN'S FITNESS STATUS

Jelena Rodek, Tomislav Pranjić, Marijana Geets Kesić

Faculty of Kinesiology Split, Split, Croatia

Abstract: *The aim of this study was to examine the effects of a three-month implementation of the Whole-Day School program on morphological characteristics and body composition in early school-aged children, with particular emphasis on sex-specific differences in response to the intervention. The sample consisted of 118 children aged 9–11 years (54 girls), attending the 3rd and 4th grades of primary school in the Split-Dalmatia County. Participants were divided into an experimental group (n = 51, enrolled in the Whole-Day School program) and a control group (n = 67, attending the standard school program). Morphological characteristics and body composition were assessed using standardized anthropometric and bioelectrical impedance measurements, including body height, body mass, BMI, body fat percentage, and skeletal muscle percentage. A multifactorial repeated-measures analysis of variance revealed significant changes across all variables. Differential effects of the Whole-Day School program were observed for body height, body fat percentage, and skeletal muscle percentage. No sex-specific effects of the experimental program were identified. The absence of sex-specific differences suggests a potential equalizing effect of the Whole-Day School program on patterns of physical development in early school-aged children.*

Keywords: *sex, age, sociodemographic characteristics, whole-day school*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 371.38:796.01/09

Originalni naučni rad

Original scientific paper

EFFECTS OF THE SCHOOL YEAR PHYSICAL EDUCATION CURRICULUM ON PHYSICAL FITNESS IN GRADE 5 AND GRADE 7 STUDENTS: A PRE-POST STUDY

Ivan Belcic^{1,2,*}, Mario Lovric³, Dario Novak²

¹Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb, Croatia

²Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia

³Primary School Ivan Goran Kovacic, Vinkovci, Croatia

Abstract: Monitoring physical fitness across the school year can inform physical education teachers about possible interventions in curriculum and to identify domains needing targeted programming. Aim of the study was to examine changes from the beginning to the end of one academic year in Grade 5 and Grade 7 students and test whether improvements differed by grade. Participants of the study were 65 students from elementary school which completed initial (September 2024) and final (June 2025) testing (Grade 5: N=42; Grade 7: N=23). Variables included body height, body mass, sit-ups, standing long jump and an agility polygon shuttle task. Within-grade changes were tested with paired t-tests (Cohen's *d*) and between-grade differences in change were tested using change scores (Welch's t-test). Both grades increased in height and mass (Grade 5: $ATV \Delta = 4.14 \pm 1.57$ cm; $ATT \Delta = 3.79 \pm 2.99$ kg; both $p < 0.001$; Grade 7: $ATV \Delta = 3.61 \pm 2.23$ cm; $ATT \Delta = 4.35 \pm 3.97$ kg; both $p < 0.001$). Standing long jump improved significantly in both grades (Grade 5: $\Delta = 12.80 \pm 12.00$ cm, $p < 0.001$, $d = 1.07$; Grade 7: $\Delta = 14.87 \pm 11.03$ cm, $p < 0.001$, $d = 1.35$). Sit-ups did not change (Grade 5: $p = 0.673$; Grade 7: $p = 0.552$). Agility polygon improved modestly but not significantly (Grade 5: $p = 0.232$; Grade 7: $p = 0.077$). Changes did not differ between grades for any outcome (all $p \geq 0.316$). Over one academic year students showed clear gains in anthropometrics and lower body power, while trunk endurance and agility showed limited changes in their results with similar improvements in both Grades 5 and 7.

Key words: Schoolchildren; School field-based testing; Anthropometry; Trunk endurance; Agility

INTRODUCTION

Physical fitness during childhood and adolescence represents a key educational and public-health outcome and should be main focus of every physical education teacher. They should adjust their programs of physical education towards the development of muscular strength and power, muscular endurance, speed-agility and cardiorespiratory fitness of students. Current international guidance from health organisations like WHO and from scientific and professional point of a view emphasises that children and adolescents should accumulate 60 minutes per day of moderate to vigorous physical activity (Bull et al., 2020), and this should include regular muscle-strengthening activity, underscoring the importance of routine opportunities for appropriately dosed physical load within the school week.

Schools and especially teachers have a unique position to influence fitness of students because physical education lessons and school activity is reachable for all children. Evidence syntheses indicate that both quality-focused physical education (teaching strategies, fitness infusion) and quantity-focused physical education (with more lessons per week) are associated with improvements in health-related fitness components, although the average effects are often small and dependent on implementation and context (García-Hermoso et al., 2020). Updated evidence from school-based intervention studies suggests that programmes implemented during the school day can improve physical activity and fitness outcomes when delivered for at least several weeks and embedded in routine school practice (Neil-Sztramko et al., 2021; Santos et al., 2023). Randomized and quasi-experimental studies provide practical examples of such effects in school settings. A cluster-randomized study of a high-intensity interval games intervention reported improvements in selected fitness indicators, including standing long jump, alongside favourable changes in cardiorespiratory fitness in parts of the sample (Martínez-Vizcaíno et al., 2022). At a whole-school level authors' concept which adds structured, high-intensity sessions to usual physical education, produced clear time $\times$ group effects for cardiorespiratory fitness and agility (Olsen et al., 2024). Beyond short-term studies, the conclusions of Bloch et al. (2025) indicate that even relatively brief school-based programmes can show sustained benefits one year later including improved performance in Yo-Yo endurance tests. When fitness of students is tracked across a full school year interpretation must consider that some improvement may reflect expected growth and maturation rather than programme effects alone, so every similar study must be taken with cautious consideration. Long-term school-based health promotion data illustrate this point by showing improvements in multiple fitness items beyond age-related expectations over multi-year follow-up. It is suggested that the magnitude and pattern of change can help distinguish training/ physical education exposure from maturation (Schoenfeld et al., 2025). Changes in physical fitness of students are not only performance outcomes, and Kidokoro et al. (2021) conclude that longitudinal evidence indicates that early changes in multiple fitness components over one year can relate to subsequent changes in cardiovascular risk markers such as blood lipids.

Field-based fitness tests remain good and practical control mechanism for physical education monitoring because they are standardized, have reliability and validity and they capture distinct domains. Contemporary school-based research frequently includes measures and tests such as standing long jump, shuttle-running, sprint/agility tasks and strength-related tests for measuring these domains in children (Maia et al., 2024). With this introduction to the problem of this study, aim of the study was to examine changes in multiple physical fitness outcomes from the beginning to the end of one academic year in Grade 5 and Grade 7 students, and to test whether the magnitude of change differed by grade. It was hypothesised that students in both grades would demonstrate significant improvements in all tested variables over the academic year. Secondary it was hypothesised that improvements would be greater in Grade 5 than in Grade 7 reflecting a higher expected rate of development at younger ages.

METHODS

Participants

The sample of participants of this study were schoolchildren from Grade 5 and Grade 7 from Elementary school Ivan Goran Kovacic in Vinkovci, Croatia. In total 65 students completed both the initial and final testing (Grade 5: N = 42; Grade 7: N = 23) during one

school year. In the school year there were 2 semesters with total of 35 weeks with 2 classes per week (total 70 classes). The sample size varied slightly across outcomes due to missing values as not all the students participated in initial and final testing. Students participated as part of regular school activities in subject Physical education during the academic year 2024/2025. Permission to conduct the testing was obtained from the school administration and parents provided informed consent prior to participation, in accordance with institutional and ethical standards.

Variables (Outcome measures)

Physical fitness was assessed using a field-based test battery administered at two time points (initial and final). The following outcomes were analysed, using the same variable names and units as in the dataset:

- **ATV:** Body height was measured using a stadiometer (anthropometer) with participants barefoot and the head positioned in the Frankfurt plane. Height was recorded in centimetres (cm).
- **ATT:** Body mass was measured using a calibrated scale, with participants barefoot. Mass was recorded in kilograms (kg)
- **Sit-ups:** The student lay supine with knees flexed ($\approx 90^\circ$), feet supported and performed repeated trunk flexion and return to the starting position. The score was the number of correctly executed repetitions completed within 20 seconds and only technically correct repetitions were counted.
- **Standing long jump:** Students jumped from a standing start behind a line using a two foot take-off and stable landing. The distance was measured to the nearest landing mark and recorded in centimetres (cm).
- **Agility polygon – shuttle running with object transfer:** On the signal, the student sprinted to the far marker (≈ 9 m), picked up one object (sponge), carried it back to the target area, then returned to collect and transfer the second object in the same way. The result was the total completion time in seconds (s) and lower time indicates better performance.

Testing protocol

Testing was conducted twice during one academic year 2024/2025. At the beginning of the school year the initial testing and at the end of the school year final testing was performed. Initial testing was performed in the month of September 2024, and the final testing was performed in the month of June 2025. Assessments were performed in the school setting during regular physical education classes during the first and the last week of the school year. All tests were standardized tests and administered using the same procedures at both time points. The initial and final testing was conducted by the same person – an experienced physical education teacher. Results of the study were recorded in the original measurement units (cm, kg, repetitions, seconds).

Statistical analysis

Descriptive statistics are presented as mean (M) $\pm$ standard deviation (SD), with minimum and maximum values. Within-grade pre-post changes (initial vs final) were analysed using paired-samples t-tests separately for Grade 5 and Grade 7. Effect sizes for within-grade pre-post changes were calculated as Cohen's d_z (mean change divided by the SD of the change

scores). To test whether improvements differed by grade (grade $\times$ time effect) change scores were calculated for each outcome. For variables where higher values indicate an increase (ATV, ATT, sit-ups, and standing long jump), change was computed as final - initial. For agility polygon change was computed as initial - final so that positive values indicate improvement. Between-grade differences in change scores (Grade 7 vs Grade 5) were evaluated using an independent samples comparison with Welch's t-test (unequal variances) and effect sizes were reported as Cohen's d for the between-grade difference in change. Missing data were treated using pairwise deletion, meaning that participants were included in each analysis if they had non-missing values for that specific outcome at both initial and final measurements. Statistical significance was set at $p < 0.05$. Analyses were performed using Stata 18 (StataCorp LLC, College Station, TX, USA).

RESULTS

A total of 65 students completed both measurement protocols (Grade 5: N = 42; Grade 7: N = 23). Descriptive statistics for initial and final testing are presented in Table 1. At both time points, Grade 7 students showed higher mean values in anthropometric outcomes (ATV and ATT) and strength outcomes such as standing long jump than Grade 5, while agility polygon times were slightly better in Grade 7.

Table 1. Descriptive statistics of physical fitness outcomes at initial and final testing in Grade 5 and Grade 7 students

Group	Variable	N	Initial_Mean	Initial_SD	Initial_Min	Initial_Max	Final_Mean	Final_SD	Final_Min	Final_Max
All	ATV (cm)	65	155.14	9.50	139	184	159.09	9.21	143	185
All	ATT (kg)	65	47.85	11.68	32	83	51.83	12.88	34	95
All	Sit-ups (reps)	65	14.92	3.29	8	23	14.77	2.50	10	22
All	Standing long jump (cm)	64	154.05	29.34	70	230	168.33	30.81	70	230
All	Agility polygon (s)	65	12.06	1.47	9.73	17.22	11.78	1.42	9.57	16.36
Grade_5	ATV (cm)	42	150.88	5.46	139	163	155.02	5.75	143	169
Grade_5	ATT (kg)	42	43.93	8.69	32	70	47.71	9.85	34	72
Grade_5	Sit-ups (reps)	42	14.74	3.28	8	23	14.63	2.62	10	22
Grade_5	Standing long jump (cm)	41	148.49	29.10	70	215	162.44	30.74	70	225

Grade_5	Agility polygon (s)	42	12.25	1.58	9.73	17.22	12.03	1.57	9.57	16.36
Grade_7	ATV (cm)	23	162.91	10.45	143	184	166.52	9.80	146	185
Grade_7	ATT (kg)	23	55.00	13.16	37	83	59.35	14.50	39	95
Grade_7	Sit-ups (reps)	23	15.26	3.36	10	22	15.00	2.30	11	21
Grade_7	Standing long jump (cm)	23	163.96	27.64	120	230	178.83	28.64	130	230
Grade_7	Agility polygon (s)	23	11.72	1.19	9.73	14.45	11.34	0.97	9.72	12.9

Legend: Values are presented as mean (M) $\pm$ standard deviation (SD), with minimum and maximum. Results are shown for the total sample and separately for Grade 5 and Grade 7. For Agility polygon (s), lower values indicate better performance. Sample size (N) may vary slightly across tests due to missing data

Within-grade pre-post comparisons (Table 2) showed clear improvements in several outcomes across the academic year. In Grade 5 significant improvements were found for ATV ($\Delta = 4.14 \pm 1.57$ cm, $p < 0.001$, $dz = 2.64$), ATT ($\Delta = 3.79 \pm 2.99$ kg, $p < 0.001$, $dz = 1.27$) and standing long jump ($\Delta = 12.80 \pm 12.00$ cm, $p < 0.001$, $dz = 1.07$). Sit-ups did not change significantly ($\Delta = -0.17 \pm 2.57$ reps, $p = 0.673$, $dz = -0.07$) and agility polygon showed only a small and non-significant improvement ($\Delta = 0.15 \pm 0.81$ s, $p = 0.232$, $dz = 0.19$).

Results of Grade 7 show significant improvements for ATV ($\Delta = 3.61 \pm 2.23$ cm, $p < 0.001$, $dz = 1.62$), ATT ($\Delta = 4.35 \pm 3.97$ kg, $p < 0.001$, $dz = 1.09$) and standing long jump ($\Delta = 14.87 \pm 11.03$ cm, $p < 0.001$, $dz = 1.35$). Changes in sit-ups were not significant ($\Delta = -0.26 \pm 2.07$ reps, $p = 0.552$, $dz = -0.13$). For agility polygon Grade 7 students showed a small to moderate improvement that did not show statistical significance ($\Delta = 0.38 \pm 0.99$ s, $p = 0.077$, $dz = 0.39$).

Between-grade comparisons of improvement (grade $\times$ time effect) showed that the magnitude of change was broadly similar between grades. No significant differences in improvement were observed between Grade 7 and Grade 5 for ATV (Δ diff = -0.53 , $p = 0.316$), ATT (Δ diff = 0.56 , $p = 0.557$), sit-ups (Δ diff = -0.09 , $p = 0.879$), standing long jump (Δ diff = 2.07 , $p = 0.491$) or agility polygon (Δ diff = 0.23 , $p = 0.350$).

Table 2. Within-grade pre–post changes in physical fitness outcomes in Grade 5 and Grade 7 students

Outcome	Δ Gr 5 (M $\pm$ SD)	p (Gr 5)	d _z (Gr 5)	Δ Gr 7 (M $\pm$ SD)	p (Gr 7)	d _z (Gr 7)	Δ Diff (7–5)	p (Δ 7–5)	d (Δ 7–5)
ATV (cm)	4.14 $\pm$ 1.57	<0.001	2.64	3.61 $\pm$ 2.23	<0.001	1.62	-0.53	0.316	-0.29
ATT (kg)	3.79 $\pm$ 2.99	<0.001	1.27	4.35 $\pm$ 3.97	<0.001	1.09	0.56	0.557	0.17
Sit-ups (reps)	-0.17 $\pm$ 2.57	0.673	-0.07	-0.26 $\pm$ 2.07	0.552	-0.13	-0.09	0.879	-0.04
Standing long jump (cm)	12.80 $\pm$ 12.00	<0.001	1.07	14.87 $\pm$ 11.03	<0.001	1.35	2.07	0.491	0.18
Agility polygon (s)	0.15 $\pm$ 0.81	0.232	0.19	0.38 $\pm$ 0.99	0.077	0.39	0.23	0.35	0.26

Legend: Δ Gr 5 (M $\pm$ SD) = mean ($\pm$ SD) pre–post change within Grade 5; p (Gr 5) = paired t-test p-value for the pre–post change within Grade 5; d_z (Gr 5) = Cohen's d_z effect size for the paired pre–post change within Grade 5; Δ Gr 7 (M $\pm$ SD) = mean ($\pm$ SD) pre–post change within Grade 7; p (Gr 7) = paired t-test p-value for the pre–post change within Grade 7; d_z (Gr 7) = Cohen's d_z effect size for the paired pre–post change within Grade 7; Δ Difference (7–5) = difference in mean improvement between grades (Grade 7 – Grade 5); p (Δ 7–5) = p-value for the between-grade difference in improvement (change-score comparison; grade $\times$ time effect); d (Δ 7–5) = Cohen's d for the between-grade difference in change (positive values indicate greater improvement in Grade 7)

DISCUSSION

The main finding of this study shows that over one academic year both Grade 5 and Grade 7 students showed clear improvements in anthropometric outcomes (height and body mass) and in lower-body power (standing long jump). Trunk endurance (sit-ups) did not improve, similar as the agility polygon where time improved only modestly and not consistently, as the magnitude of improvement did not differ significantly between grades. With these results H1 was partially supported with both grades, while H2 was not supported as improvements did not differ significantly between grades. These results suggest broadly similar development across the two age groups during the same school year. Similar development across the two age groups over the same school-year exposure was found by Melero-Cañas et al. (2021).

The observed increases in body height and body mass are expected during a one year in school-aged children and likely reflect normal growth and maturation. In Grade 5, body height increased by +4.14 $\pm$ 1.57 cm and body mass by +3.79 $\pm$ 2.99 kg, while in Grade 7 body height increased by +3.61 $\pm$ 2.23 cm and body mass by +4.35 $\pm$ 3.97 kg (all p < 0.001). These variables are best interpreted as contextual descriptors of the sample rather than outcomes which were influenced by physical education program during classes. This interpretation is consistent with school-based intervention research where anthropometric outcomes can shift over time due to development and where stronger causal inference typically requires a control group or additional maturational indicators (Melero-Cañas et al., 2021). This research conclusions are important for interpreting the results of this study because measurements were separated by a full academic year.

The most consistent performance change was observed in standing long jump where students have improved lower-body explosive power over the academic year. The significant gains in the standing long jump (Δ = 12.80 cm for Grade 5 and 14.87 cm for Grade 7) suggest that the regular physical education curriculum provided a sufficient stimulus for explosive

power development (large within-grade effect sizes with Grade 5: $d_z = 1.07$ and Grade 7: $d_z = 1.35$). In absolute terms standing long jump increased from 148.49 to 162.44 cm in Grade 5 and from 163.96 to 178.83 cm in Grade 7. This aligns with school-based intervention studies reporting improvements in physical fitness components as well as jumping performance (Marsigliante et al., 2023) if curriculum is adapted for children's physical improvements. Research of Ługowska et al. (2023) and Jarnig et al. (2023) broadly supports that increasing structured activity opportunities at school can improve physical fitness in early adolescents. Meta-analytic evidence indicates that strength targeted exercises can be particularly effective for improving jumping outcomes such as standing long jump (Wu et al., 2023) which was part of this paper. From a physical education perspective the results of standing long jump improvements over a year are most likely driven by a combination of repeated exposure to running, jumping, sport games and overall improvements in coordination and technique as this is one of the most sensitive phases of children's development (Wu et al., 2023; Marsigliante et al., 2023).

Sit-up performance did not change meaningfully in either grade (Grade 5: $\Delta = -0.17$ reps, $p = 0.673$; Grade 7: $\Delta = -0.26$ reps, $p = 0.552$) which aligns with other school-based research showing that some outcomes respond while others show smaller or inconsistent change (Wu et al., 2023; Reis et al., 2024). Some outcomes respond while others show smaller or inconsistent change unless physical education curriculum is programmed with extra activities (Marsigliante et al., 2023). Sit-up performance is also sensitive to technique and test familiarity which was mentioned in previous research and could affect positive changes across a school year. Evidence from research paper also suggest that trunk endurance declines in schoolchildren during periods of reduced activity opportunities (Pajek et al., 2022).

Agility polygon time improved only modestly (and not consistently across grades). In Grade 7 the improvement was close to statistical significance ($\Delta = 0.38$ s, $p = 0.077$, $d_z = 0.39$), while Grade 5 showed a smaller, non-significant change ($\Delta = 0.15$ s, $p = 0.232$, $d_z = 0.19$). This is compatible with evidence that agility improvements are most evident when programs explicitly include multi-directional, higher intensity running and change of direction tasks. A school-wide concept that integrated structured high intensity elements reported improvements in agility outcomes and they suggest that content specificity and training dose are important (Olsen et al., 2024; Petrusic et al., 2024). In contrast when school year exposure is typical physical education content, agility improvements may be smaller because change of direction capacity depends on repeated exposure to accelerations, decelerations and directional changes with progressive overload and fast running after those changes of direction and pace (Jarnig et al., 2023; Olsen et al., 2024). Observed gains likely reflect a combination of regular physical education exposure, learning effects, growth and maturation rather than a program effect of physical education classes in the experimental sense and when physical education effects are observed, they are often small on average and strongly dependent on program quality and implementation (García-Hermoso et al., 2020).

No significant between-grade differences in improvement were observed for any outcome (ATV $p = 0.316$; ATT $p = 0.557$; sit-ups $p = 0.879$; standing long jump $p = 0.491$; agility polygon $p = 0.350$). Although Grade 7 students performed better at baseline in several outcomes which is in align with maturation in those years, improvements across the year were statistically similar between grades. In real physical education settings during one school year this is plausible as both age groups receive comparable physical education exposure (in frequency and curriculum structure). It can be concluded that year to year gains may reflect a mixture of learning and maturation processes that do not necessarily favour one grade over

another (Melero-Cañas et al., 2021). Evidence from longer school based physical education programs shows that outcomes may improve over time, but the pattern and magnitude are influenced strongly by program structure and adherence rather than grade alone (Melero-Cañas et al., 2021; Olsen et al., 2024).

CONCLUSION

Across one academic year, Grade 5 and Grade 7 students demonstrated clear improvements in strength and power outcomes as well as in anthropometric measures. Trunk endurance did not improve and agility gains were modest. Improvements were broadly comparable between grades indicating similar developmental changes over the same school year period. These findings highlight that current physical education curriculum may be sufficient to support gains in strength and power related fitness of students, while trunk endurance and agility may require more targeted and progressive physical education content or interventions in curriculum with aim to achieve improvements.

REFERENCES

- Bloch, M., Cordovil, R., Rodrigues, L. P., Martins, C., Braga, M. L., Vale, S., Proença, R., Brito, J., Guilherme, J., Neto, C., Seabra, A., & Costa, J. A. (2025). The impact of a school-based physical activity program on children's movement behaviors, aerobic fitness and motor competence: a follow up study. *Frontiers in sports and active living*, 7, 1541862. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1541862>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- García-Hermoso, A., Alonso-Martínez, A. M., Ramírez-Vélez, R., Pérez-Sousa, M. Á., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2020). Association of Physical Education With Improvement of Health-Related Physical Fitness Outcomes and Fundamental Motor Skills Among Youths: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 174(6), e200223. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0223>
- Jarnig, G., Kerbl, R., Jaunig, J., & van Poppel, M. N. M. (2023). Effects of a daily physical activity intervention on the health-related fitness status of primary school children: A cluster randomized controlled trial. *Journal of sports sciences*, 41(11), 1073–1082. <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2259210>
- Kidokoro, T., & Edamoto, K. (2021). Improvements in Physical Fitness are Associated with Favorable Changes in Blood Lipid Concentrations in Children. *Journal of sports science & medicine*, 20(3), 404–412. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.404>
- Ługowska, K., Kolanowski, W., & Trafialek, J. (2023). Increasing Physical Activity at School Improves Physical Fitness of Early Adolescents. *International journal of environmental research and public health*, 20(3), 2348. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032348>
- Mačak, D., Popović, B., Babić, N., Cadenas-Sanchez, C., Madić, D. M., & Trajković, N. (2022). The effects of daily physical activity intervention on physical fitness in preschool children. *Journal of sports sciences*, 40(2), 146–155. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1978250>
- Maia, J., Santos, C., Pereira, S., Hedeker, D., Barreira, T. V., Garganta, R., Farias, C., Garbeloto, F., Tani, G., Cruz, H., Chaput, J. P., Stodden, D. F., & Katzmarzyk, P. T. (2024). A multivariate multilevel approach to unravel the associations between individual and school factors on children's motor performance in the REACT project. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*, 36(7), e24080. <https://doi.org/10.1002/ajhb.24080>
- Marsigliante, S., Gómez-López, M., & Muscella, A. (2023). Effects on Children's Physical and Mental Well-Being of a Physical-Activity-Based School Intervention Program: A Randomized Study.

- International journal of environmental research and public health, 20(3), 1927. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031927>
- Martínez-Vizcaíno, V., Soriano-Cano, A., Garrido-Miguel, M., Cavero-Redondo, I., Medio, E. P., Madrid, V. M., Martínez-Hortelano, J. A., Berlanga-Macias, C., & Sánchez-López, M. (2022). The effectiveness of a high-intensity interval games intervention in schoolchildren: A cluster-randomized trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 32(4), 765–781. <https://doi.org/10.1111/sms.14113>
- Melero-Cañas, D., Morales-Baños, V., Manzano-Sánchez, D., Navarro-Ardoy, D., & Valero-Valenzuela, A. (2021). Effects of an Educational Hybrid Physical Education Program on Physical Fitness, Body Composition and Sedentary and Physical Activity Times in Adolescents: The Seneb's Enigma. *Frontiers in psychology*, 11, 629335. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.629335>
- Neil-Sztramko, S. E., Caldwell, H., & Dobbins, M. (2021). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *The Cochrane database of systematic reviews*, 9(9), CD007651. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651.pub3>
- Olsen, H. W., Sjørðarson, T., Danielsen, B. B., Krustup, P., Larsen, M. N., Skoradal, M. B., & Mohr, M. (2024). A 10-week implementation of the FIT FIRST FOR ALL school-based physical activity concept effectively improves cardiorespiratory fitness and body composition in 7-16-year-old schoolchildren. *Frontiers in public health*, 12, 1419824. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1419824>
- Pajek S. V. (2022). Impact of the COVID-19 Pandemic on the Motor Development of Schoolchildren in Rural and Urban Environments. *BioMed research international*, 2022, 8937693. <https://doi.org/10.1155/2022/8937693>
- Petrusic, T., & Novak, D. (2024). A 16-week school-based intervention improves physical fitness in Slovenian children: a randomized controlled trial. *Frontiers in physiology*, 15, 1311046. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1311046>
- Reis, L. N., Reuter, C. P., Burns, R. D., Martins, C. M. L., Mota, J., Gaya, A. C. A., Silveira, J. F. C., & Gaya, A. R. (2024). Effects of a physical education intervention on children's physical activity and fitness: the PROFIT pilot study. *BMC pediatrics*, 24(1), 78. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04544-1>
- Santos, F., Sousa, H., Gouveia, É. R., Lopes, H., Peralta, M., Martins, J., Murawska-Ciałowicz, E., Żurek, G., & Marques, A. (2023). School-Based Family-Oriented Health Interventions to Promote Physical Activity in Children and Adolescents: A Systematic Review. *American journal of health promotion : AJHP*, 37(2), 243–262. <https://doi.org/10.1177/08901171221113836>
- Schoenfeld, J., Kaiser, M., Rieger, B., Haller, B., Halle, M., & Siegrist, M. (2025). Effect of lifestyle interventions on cognitive function, physical fitness and activity over 2 years in primary school children: results from the fit4future intervention programme. *BMJ open sport & exercise medicine*, 11(1), e002277. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2024-002277>
- Wu, J., Yang, Y., Yu, H., Li, L., Chen, Y., & Sun, Y. (2023). Comparative effectiveness of school-based exercise interventions on physical fitness in children and adolescents: a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in public health*, 11, 1194779. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1194779>



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.332:613.2

Originalni naučni rad

Original scientific paper

EVALUATING THE IMPACT OF BODY FAT PERCENTAGE AND BODY MASS ON ON-FIELD PERFORMANCE IN ELITE FOOTBALL REFEREES

Ivan Krakan¹, Josip Tomasko² and Ivan Belcic^{1,3,*}

¹Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia

²Croatian Football Federation, Zagreb, Croatia

³Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb, Croatia

Abstract: This study aimed primarily to investigate the impact of morphological characteristics, specifically body fat percentage, on the quality of football refereeing. A secondary objective was to establish the morphological profile of elite football referees officiating in the highest competitive tier in Croatia. The sample comprised 17 referees, representing the entire population of individuals authorized to officiate in the Croatian First Football League during the 2022/2023 season, under the auspices of the Croatian Football Federation. Using simple linear regression analysis, the relationships between anthropometric and morphological variables, measured according to standardized anthropometric protocols, and the quality were examined. Analysis did not reveal a statistically significant association between body fat percentage and quality of refereeing ($p = 0.476$). Furthermore, the Durbin-Watson test, with value of 2.115 indicates the absence of autocorrelation among residual values, thereby demonstrating the independence of residuals and the absence of intercorrelation between variables. The hypothesis positing a significant association between an elevated percentage of body fat in football referees and a lower quality of refereeing quality was tested and subsequently rejected, given the lack of statistical significance. Despite the observed variability in the percentage of body fat within the referee population, no statistically significant relationship with the quality of the field performance was identified. It is postulated that, should the sample or the qualitative ranking of participants exhibit greater heterogeneity, a statistically significant association with refereeing quality may potentially be established.

Keywords: anthropometric measures, soccer referees, refereeing quality, main referees; diagnostics

INTRODUCTION

Success in football is a multifaceted outcome, dependent on a combination of physical attributes, technical skills, and mental qualities (Stølen et al., 2005; Meylan et al., 2010; Little & Williams, 2005). While extensive research has focused on player performance, the physical and physiological demands placed on football referees are equally rigorous and critical for effective officiating. Referees must maintain optimal physical conditioning to keep pace with the dynamic movement of players throughout a match, ensuring accurate judgment of complex situations on the field (Rupcic, 2010).

Refereeing is a complex and demanding process, refined through years of experience, and quality officiating is not merely achieved through simple training but through a logical process of gaining experience across numerous matches (Belcic, 2017). This ongoing process requires referees to continuously enhance their functional and motor abilities through meticulously planned and programmed training. Crucially, referees must possess well-developed aerobic capacity for sustained movement and anaerobic capacity to manage high-intensity, repetitive activities during a match (Belcic, 2017). Beyond these physical attributes, a referee's visual appearance is also considered important, as it should convey an impression of authority and professionalism (Belcic, 2017).

Existing literature has explored the anthropometric and morphological characteristics of football referees to understand their body profiles and how this influence on-field performance. Elite international football referees typically exhibit a balanced mesomorphic body type, characterized by a moderate build with an even distribution of muscle and fat tissue (Casajus & Gonzalez-Aguero, 2015). A study involving 41 elite international referees found an average somatotype of 2.8-6.5-2.8, indicating a balance across endomorph, mesomorph, and ectomorph (Galanti et al., 2023). Further assessments using techniques like dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) and bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) have revealed significant differences in referees' morphological characteristics compared to the general population and other athletes, underscoring the unique physical demands and conditioning requirements for referees (Galanti et al., 2023).

Research focusing on professional football referees in the Mexican second league indicates that main referees generally have a lower body fat percentage compared to assistant referees, who exhibit greater skeletal muscle robustness (López-García et al., 2021). These differences in body composition are likely due to the distinct physiological demands placed on main and assistant referees during matches. Despite these variations, no significant differences in overall anthropometric characteristics were observed when compared to elite referees (López-García et al., 2021). These findings highlight the importance of tailored training programs for referees, considering their specific anthropometric and morphological characteristics to optimize performance and reduce injury risk. It is also noted that older referees must maintain optimal body composition and aerobic fitness to compensate for the natural decline in physical abilities with age (Parpa & Michaelides, 2022).

While the body mass index (BMI) is often used to classify body mass, it is important to consider its limitations in athletic populations. For instance, the average BMI of referees in some studies was close to the overweight threshold, but this needs to be interpreted cautiously given their higher muscle mass from training (Cavia et al., 2019). Therefore, determining body fat percentage using methods like Jackson and Pollock (1978) and Siri's equation (1961) is recommended over BMI for a more accurate assessment of body composition in this population. Previous research has indicated that even with considerable variability in body fat among referees, no statistically significant link has been found with the quality of referee performance on the field (Belcic, 2022). This suggests that while body fat can negatively impact motor and functional abilities (Cattuzzo et al., 2016), an optimal body fat percentage, which referees generally maintain, may not directly influence refereeing quality.

Study aim was primarily to investigate the impact of morphological characteristics, specifically body fat percentage on the quality of football refereeing. A secondary objective was to establish the morphological profile of elite football referees officiating in the highest

competitive tier in Croatia. With this aim hypothesis set was: A higher body fat percentage in football referees is statistically significantly associated with lower refereeing quality.

METHODS

Participants

The sample consisted of 17 referees who officiate under the auspices of the Croatian Football Federation in the highest tier of competition, making up 100% of all referees eligible to officiate in the top league of Croatian football (SuperSport Croatian Football League). The list of referees is determined annually by the Referee Committee of the Croatian Football Federation based on refereeing evaluations from the previous season. Ten referees are on the lists of international football federations – the Union of European Football Associations (UEFA) and the International Federation of Association Football (FIFA), while the remaining eight referees officiate only matches under the auspices of the Croatian Football Federation. The Ethics committee of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb approved this research on 15.12.2023 with number 32/2023.

Testing protocol

Referee testing was divided into two separate parts: laboratory testing and field testing. The first part of the referee testing was conducted at the Diagnostic Center of the Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, and the Laboratory for Sports Games of the Faculty of Kinesiology, University of Zagreb. The tests were carried out under standardized laboratory conditions according to a pre-confirmed testing protocol. Referees arrived for testing at pre-arranged times, determined by the Referee Committee of the Croatian Football Federation, all based on regional affiliation. When scheduling appointments, particular attention was paid to the matches the subjects had officiated during the week. Each referee came to test exclusively with a three-day time gap before or after a match.

The second part of the testing was conducted during official SuperSport Croatian Football League matches, where each referee was graded by official match delegate. After each round, the referee commission of the SuperSport Croatian Football League controls the evaluations of all referees who officiated the current round. Seven experts, appointed by the Croatian Football Federation's referee commission, independently review each referee's performance and provide their expert analysis. After all seven experts conduct their referee analysis of the delegated referee for the match, the final referee evaluation remains the same or is corrected based on the conclusion of the referee commission. The corrected evaluation can be either higher or lower than the evaluation the referee received from the referee observer after the match. In this research, the referee ranking list is determined by the sum of the evaluations of all referees (divided by the number of matches officiated during that season) who participated in the research, based on the final evaluations determined by the referee observers (primarily) and the corrections made by the Croatian Football Federation's referee commission. This method increased the objectivity of evaluating refereeing quality, i.e., evaluating each referee separately.

Statistical analysis

Data processing was carried out using the STATISTICA 14.3 statistical software package. For each variable, the arithmetic mean, standard deviation, minimum and maximum values, and range of results were calculated. The normality of the distribution was checked using the Kolmogorov-Smirnov test. Associations between refereeing quality (criterion variable) and body mass and body fat percentage (predictors) were examined using simple linear regression. Analysis was done for each match separately with the addition of a covariate for the number of matches officiated (so that the results would not depend on the number of matches officiated). Regression results are presented as the unstandardized coefficient with 95% confidence intervals, t-values, and p-values. Autocorrelation in the residuals of the regression model was checked using the Durbin-Watson test.

RESULTS

The average height of the subjects in the study was 186.61 centimeters, with a standard deviation of 5.09 centimeters. The shortest subject was 180.40 centimeters tall, while the tallest referee in the SuperSport Croatian Football League had a recorded height of 198.10 centimeters. The distribution modality values (0.57 and -0.24) indicate a normal distribution of results. The average body mass of the referees was 84.81 kilograms, with a standard deviation of 5.72 kilograms. The lightest referee had a measured body mass of 72.80 kilograms, while the heaviest referee reached 93.80 kilograms. The distribution modality values (-0.67 and 0.20) indicate a normal distribution of results. The average body mass index was 24.39, with a standard deviation of 1.80. The lowest calculated body mass index was 21.70, while the highest calculated body mass index was 27.40. The distribution modality values (-0.11 and -1.20) indicate a normal distribution of results (Table 1).

Table 1. Basic descriptive indicators of anthropometric variables of football referees

N = 17	Height	Body mass	Body fat
AM	186.61	84.81	14.16
St.dev	5.09	5.72	3.87
Min	180.40	72.80	7.90
Max	198.10	93.80	22.47
Skew	0.57	-0.67	0.28
Kurt	-0.24	0.20	-0.18

Legend: AM – Arithmetic mean; St.dev – Standard deviation; Min – Minimum value; Max – Maximum value; Skew – Skewness; Kurt – Kurtosis

As shown in Table 2, the regression analysis revealed that body mass did not have a statistically significant impact on the quality of refereeing ($\beta=0.011$, 95% CI [-0.013, 0.036], $t=1.008$, $p=0.331$). The p-value of 0.331 is greater than the conventional significance level of 0.05, indicating that the observed relationship between body mass and refereeing quality could

be due to random chance. The Durbin-Watson statistics of 2.249 suggest no significant autocorrelation in the residuals.

Table 2. Results of the regression analysis - Impact of Body Mass on the Quality of Refereeing in Football Referees (N = 17)

Variable	β	95% CI	Std. Error	t - value	p - value	Durbin-Watson
Constant	7.237		0.967	7.484	0.001	
Body mass	0.011	-0.013 – 0.036	0.011	1.008	0.331	2.249

Legend: β = Beta coefficient, 95% CI = 95% Confidence Interval, Std. Error = Standard Error, t-value = t-statistic, p-value = Probability value, Durbin-Watson = Durbin-Watson statistic (for autocorrelation), Constant = Intercept of the regression model

Table 3 indicates that body fat percentage did not have a statistically significant impact on the quality of refereeing ($\beta = -0.013$, 95% CI [-0.050, 0.025], $t = -0.773$, $p = 0.476$). The p-value of 0.476 is well above the 0.05 significance level, suggesting that changes in body fat percentage are not significantly associated with variations in refereeing quality within this sample. The Durbin-Watson statistics of 2.115 suggests no significant autocorrelation in the residuals.

Table 3. Results of the regression analysis - Impact of Body Fat on the Quality of Refereeing in Football Referees (N = 17)

Variable	β	95% CI	Std. Error	t - value	p - value	Durbin-Watson
Constant	8.388		0.253	33.183	0.001	
Body fat	-0.013	-0.050 – 0.025	0.017	-0.773	0.476	2.115

Legend: β = Beta coefficient, 95% CI = 95% Confidence Interval, Std. Error = Standard Error, t-value = t-statistic, p-value = Probability value, Durbin-Watson = Durbin-Watson statistic (for autocorrelation), Constant = Intercept of the regression model

DISCUSSION

The average body mass of the referees was 84.81 kilograms, with a standard deviation of 5.72 kilograms. The body mass index of the referees was 24.39, with a standard deviation of 1.80, indicating that, on average, the referees are very close to the 25 limit which denotes overweight body mass. This data should be taken with reservation, as an average person and a person in a training process, such as football referees, do not have the same body composition. This is best seen from the lowest (21.70) and highest (27.40) body mass index values, where most referees are in the borderline category of referees with normal body mass and others in the overweight category. Referees conduct several training sessions per week along with one or two matches, and their body composition is different from that of the average population. Training increases muscle mass and reduces ballast, and this is evident in the referees' data on

their body fat percentage. Thus, referees have an average of 14.16% body fat with a standard deviation of 3.87%. The referee with the lowest body fat percentage has only 7.90%, while the referee with the highest body fat percentage reaches a value of 22.47%, and with this value, does not fall into the overweight category. It is extremely important, alongside training, to adjust the dietary habits of football referees according to their daily physical activities, short training periods, and physical activity of moderate energy intensity to achieve better morphological characteristics and thereby minimize the risk of cardiovascular diseases (Fernandez Perez et al., 2011). The recommendation is that the body mass index should not be used to determine the degree of body mass, i.e., the degree of obesity, but rather to determine the body fat percentage according to Jackson and Pollock (1978) and to incorporate the results of that equation (for men) for estimating body density based on summed skinfold thickness into Siri's equation (1961) to obtain the body fat percentage. This problem is also pointed out by the research of Cavia et al. (2019), who conclude that for determining body fat percentage, it is necessary to select equations carefully because not all available procedures for determining body fat percentage yield similar results.

When testing anthropometric characteristics, the variable "body fat percentage" has no statistically significant correlation with refereeing quality ($p=0.476$). Although the variability in body fat among football referees is large, no statistically significant link was found with the quality of referee performance on the field. A similar conclusion was reached for handball referees in Belcic's (2022) research, where the author concludes that the existing selection of referees is good and that there is no great variability among them regarding their morphological characteristics. Referees, on average, have an optimal body fat percentage considering their age, and regardless of the negative impact of body fat on motor and functional abilities (Cattuzzo et al., 2016), it does not affect the quality of refereeing. Referees, through their visual appearance, should convey the impression of an authoritative person (athlete) who perfectly knows the rules and tries to impose themselves as little as possible, i.e., to be in the focus of the match (and this primarily refers to the negative context) (Belcic, 2017).

Strengths of this study include the complete population sample of elite SuperSport Croatian Football League referees ($N=17$; effectively 100% of officials eligible for that competition level) which removes within league selection bias and makes the findings highly representative. The study also used standardized anthropometric protocols (including established skinfold-based equations for estimating body fat percentage) under controlled testing procedures improving measurement consistency. The refereeing quality outcome was derived from an organized multi step evaluation system which strengthens objectivity compared with a single-rater evaluation (match delegate grading plus review/correction by a referee commission with seven top-level experts).

The limiting factors of this research certainly include the small sample of referees which reduces the statistical power of the study. This sample could not have been larger, given that these are all the referees on the SuperSport Croatian Football League list. This group of subjects is homogeneous and shows little variability among them, which is one of the limiting factors but also proof that the existing tests used to select referees are good. Nevertheless, the research should certainly be conducted in another context on a larger sample, i.e., on a greater number of referees of the same rank. Also, one of the limiting factors in this research is the referee evaluation score, which has a very small range of results, and thus the variability among referees is extremely small. Consequently, this does not show significant differences among referees, nor does it show strong correlations between all measured and tested abilities and the quality of refereeing football matches. If the range of scores on the used evaluation

scale were larger, different results would certainly be obtained. The study exclusively used the referee evaluation system employed in the SuperSport Croatian Football League, as well as in international competitions under UEFA's jurisdiction.

Practical implications

Previous research on football referees has not linked the impact of morphological and anthropometric characteristics to the quality of refereeing in football. Therefore, this is the first such study according to currently available literature (given the confidentiality of data on refereeing quality), and it provides a valuable contribution to science.

Given that the research was conducted on a top-tier sample of referees officiating the highest level of competition in Croatia, with some also being international referees under the auspices of UEFA and FIFA, the data obtained through testing provide insight into the model morphological and anthropometric characteristics of elite football referees. This data can serve lower-ranked referees for comparing their morphological and anthropometric characteristics. Furthermore, referees who have deficits in their morphological or anthropometric (those that can be influenced) areas can, through a programmed training process, raise their characteristics to a satisfactory level, which will enable them to achieve better refereeing quality.

CONCLUSION

The connection between a higher body fat percentage and body mass of the referees in football and their refereeing quality was checked, and it is concluded that there is no statistically significant connection, thus hypothesis is rejected. It can be concluded with almost certainty that the research results would be different, and more correlations with refereeing quality would be found in the results of motor and functional tests and anthropometric characteristics if the sample were larger and more heterogeneous. Referees are an almost homogeneous group that does not differ significantly in all measured and tested abilities and characteristics, and there is not much variability among referees. This is attributed to very good selection of football referees in Croatia, good education and knowledge improvement, good maintenance of conditioning abilities, and general control of referees. If the evaluation scale had a wider range than it currently does, the research results would certainly show differences among referees, but this is not the case in this research due to the small variability in referee scores.

REFERENCES

- Belcic, I. (2017). Povezanost tjelesne pripremljenosti i fiziološkoga opterećenja rukometnih sudaca tijekom utakmice s kvalitetom suđenja [Correlation between physical fitness and physiological load of handball referees during a match with the quality of refereeing] (Doctoral dissertation, Faculty of Kinesiology, University of Zagreb).
- Belcic, I. (2022). Does Age, Experience and Body Fat Have an Influence on the Performance of Handball Referees? *Applied Sciences*, 12(19), 1-14.
- Button, C., & Petersen, C. (2005). Quantifying the physiological demands of football refereeing with GPS tracking technology. University of Otago.
- Casajus, J. A., & Gonzalez-Aguero, A. (2015). Body Composition Evolution in Elite Football Referees; an Eleven-years Retrospective Study. *International Journal of Sports Medicine*, 36(7), 550–553.
- Catterall, C., Reilly, T., Atkinson, G., & Coldwells, A. (1993). Analysis of the work rates and heart rates of association football referees. *British Journal of Sports Medicine*, 27(3), 193-196.

- Cattuzzo, M. T., Henrique, R., Ré, A. L., Oliveira, I. S., Melo, B. N., Moura, M. A., Araújo, R. L., & Stodden, D. F. (2016). Motor competence and health-related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123-129.
- Cavia, M. M., Moreno, A., Fernández-Trabanco, B., Carrillo, C., & Alonso-Torre, S. R. (2019). Anthropometric characteristics and somatotype of professional soccer players by position. *Journal of Sports Medicine and Therapy*, 4, 073-080.
- Di Salvo, V., Carmont, M. R., & Maffulli, N. (2011). Football officials activities during matches: a comparison of activity of referees and linesmen in European, Premiership and Championship matches. *Muscles Ligaments Tendons Journal*, 1(3), 106-111.
- Fernandez Perez, R., Silva, A., Paes, M., Fernandes, L., & Rech, C. (2011). Somatotype and body composition of Brazilian football (soccer) referees. *Archivos de Medicina del Deporte*, 28(142), 238-246.
- Galanti, G., & Mascherini, G. (2023). Morphological Characteristics of Elite International Soccer Referees: Somatotype and Bioelectrical Impedance Vector Analysis. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(3), 100.
- Harley, R. A., Tozer, K., & Doust, J. (1999). An Analysis of movement patterns and physiological strain in relation to optimal positioning of Association Football Referees. *Journal of Sport Science*, 17(10), 813-820.
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40(3), 497-504.
- Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *European Journal of Sport Science*, 5(2), 123-133.
- López-García, R., Lagunes-Carrasco, J. O., Carranza-García, L. E., & Ródenas-Cuenca, L. T. (2021). Morphological Characteristics in Professional Soccer Referees in Mexico; Anthropometry and DXA. *Revista Multidisciplinar de las Ciencias del Deporte*, 21(81), 1-10.
- Mallo, J., Navarro, E., Garcia-Aranda, J. M., & Helsen, W. F. (2007). Activity profile of top-class association football referees in relation to fitness-test performance and match standard. *Journal of Sports Sciences*, 25(1), 9-17.
- Manilo, Y. (2014). Locomotor activity of professional football referees. *Physical Education of Students*, 18(6), 37-40.
- Martínez-Torremocha, G., Martín-Sánchez, M. L., García-Unanue, J., Felipe, J. L., Moreno-Pérez, V., Paredes-Hernández, V., Gallardo, L., & Sánchez-Sánchez, J. (2023). Physical demands on professional Spanish football referees during matches. *Science & Medicine in Football*, 7(2), 139-145.
- Meylan, C., Cronin, J., Oliver, J., & Hughes, M. (2010). Talent Identification in Soccer: The Role of Maturity Status on Physical, Physiological and Technical Characteristics. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5(4), 571-592.
- Parpa, K., & Michaelides, M. (2022). Anthropometric, Strength, and Aerobic Fitness of Higher and Lower-Level Soccer Referees. *International Journal of Sports Science*, 12(1), 8-13.
- Rupcic, T. (2010). Fiziološko opterećenje sudaca tijekom košarkaške utakmice [Physiological load of referees during a basketball game] (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation, Faculty of Kinesiology, University of Zagreb).
- Siri, W. E. (1961). Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. University of California, Berkeley.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:797.2

Originalni naučni rad

Original scientific paper

ANALIZA POTROŠNJE KOMPRIMIRANOG VAZDUHA KOD MUŠKARACA I ŽENA U SLATKOJ I SLANOJ VODI

Senad Bajrić¹, Stefan Čavić², Osmo Bajrić¹, Dajana Milanović³

¹Panevropski Univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Ronilački klub „BUK“, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

⁴Studentica II ciklusa Fakulteta sportskih nauka, Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Osnovni cilj istraživanja bio je utvrđivanje razlika u potrošnji komprimiranog vazduha između muškaraca i žena ronilaca pri ronjenju u slatkoj (rijeka Vrbas) i slanoj (mjesto Rose u Crnoj Gori) vodi na različitim dubinama zarona.

Uzorak ispitanika činili su članovi ronilačkog kluba „BUK“ iz Banja Luke oba pola sa osnovnim (P1) nivoom obuke u ronjenju. Uzorak varijabli predstavljale su mjere potrošnje kiseonika u slatkoj vodi na dubini do 10m i potrošnje kiseonika u slanoj vodi na dubini od 20 do 30m i od 30 do 40m.

U okviru obrade podataka izračunati su i utvrđeni osnovni deskriptivni statistički parametri za sve ispitanike, u slatkoj vodi u dubinskoj zoni do 10 m i slanoj vodi u dvije dubinske zone: od 20 do 30 m i od 30 do 40 m. Za utvrđivanje statistički značajnih razlika u potrošnji komprimiranog vazduha između dvije grupe ispitanika u odnosu na vrstu sredine i dubinu zarona primijenjena je analiza rezultata T - testa za nezavisne uzorke.

Analiza podataka prikupljenih tokom ronjenja u slatkoj vodi (r. Vrbas) na dubini do 10m, sprovedena primjenom T-testa za nezavisne uzorke pokazala je da ne postoji statistički značajna razlika u potrošnji komprimiranog vazduha između muških i ženskih ronilaca. Vrijednost p koja je blizu granične ($p \approx 0.07$) sugerise postojanje blage tendencije veće potrošnje kod muškaraca, ali ta tendencija nije dovoljno izražena da bi bila statistički značajna.

Analiza podataka prikupljenih tokom ronjenja u slanoj vodi (mjesto Rose u Crnoj Gori) obuhvatila je dvije dubinske zone: od 20 do 30m i od 30 do 40m. U zoni od 20 do 30 metara, T-test je pokazao visoko statistički značajnu razliku ($t(15) = 9.11$, $p < 0.001$), pri čemu su muškarci u prosjeku trošili značajno više vazduha ($M=3.10$ bara) od žena ($M=2.00$ bara). Slično tome, u dubinskoj zoni od 30 do 40 metara, razlika je takođe bila visoko statistički značajna ($t(15) = 5.675$, $p < 0.001$), sa prosječnom potrošnjom od 4.10 bara kod muškaraca i 3.14 bara kod žena.

Dobijeni rezultati upućuju na zaključak da muški ronioci troše više komprimiranog vazduha od ženskih ronilaca na dubinama između 30 i 40 metara u slanoj vodi. Ovakvi rezultati mogu se objasniti fiziološkim razlikama između polova, jer muškarci u prosjeku imaju veću tjelesnu i mišićnu masu, što povećava metaboličke potrebe i potrošnju kiseonika, a time i komprimiranog vazduha tokom zarona, dok žene, obično imaju sporiji respiratorni ritam i manji ukupni plućni kapacitet, ali i bolju ekonomiju disanja u mirnim uslovima, što doprinosi manjoj ukupnoj potrošnji vazduha.

Dobijeni rezultati su u skladu sa poznatim fiziološkim obrascima u ronjenju gdje potrošnja vazduha raste sa povećanjem tjelesne mase, intenziteta pokreta i dubine zarona. Na dubinama od 30 do 40

metara, gdje pritisak i gustina vazduha značajno rastu, i najmanje razlike u disanju postaju izraženije, što objašnjava uočeni statistički efekat.

Ključne riječi: *t test, ronjenje, slatka i slana voda, zaron*

UVOD

Potrošnja komprimiranog vazduha nije konstantna vrijednost. Ona je individualna i podložna uticaju čitavog niza faktora. Razlike u potrošnji vazduha među roniocima mogu se pripisati složenoj interakciji individualnih karakteristika, tehničkih vještina, faktora okoline i psihološkog stanja. Individualni faktori obuhvataju fiziološke predispozicije kao što su pol, starosna dob, nivo fizičke kondicije i bazalni metabolizam. Istraživanja poput onih koje su proveli Buzzacott i sar. (2009) pokazuju da faktori kao što su dob, pol i iskustvo utiču na potrošnju gasa kod rekreativnih ronilaca.

Iskustvo i nivo obučenosti ronioca, formalizovani kroz ronilačke kategorije, igraju presudnu ulogu, jer iskusniji ronionci kako su utvrdili Richardson i Shreeves (1996) posjeduju razvijenije tehnike disanja, bolju kontrolu plovnosti i smireniji pristup ronjenju. Faktori okoline, kao što su dubina ronjenja, temperatura vode, prisustvo vodenih struja i tip vode (slatka ili slana), značajno modifikuju fiziološke i fizičke zahtjeve. Pored toga, psihološki faktori poput stresa, anksioznosti ili uzbuđenja mogu drastično povećati frekvenciju disanja i time ubrzati potrošnju vazduha. Upravo ta multifaktorska priroda čini analizu razlika u potrošnji vazduha, što je Baddeley (1966) eksperimentalno potvrdio fascinantnom i praktično relevantnom oblašću istraživanja, kako pokazuju i novije studije (Buzzacott, Pollock i Rosenberg, 2014.).

Razlike u potrošnji komprimiranog vazduha prilikom ronjenja predstavljaju važan pristup razumijevanju faktora koji utiču na efikasnost i bezbjednost ronilačkih aktivnosti. Ova tema ima poseban značaj jer potrošnja vazduha direktno određuje trajanje i sigurnost zarona, kao i kvalitet planiranja i organizacije cjelokupnog ronjenja. Razumijevanje faktora koji utiču na potrošnju komprimiranog vazduha od suštinskog je značaja za povećanje bezbjednosti i efikasnosti ronilačkih operacija. Neefikasna potrošnja vazduha može dovesti do situacija u kojima dolazi do prijevremenog iscrpljivanja zaliha vazduha, što predstavlja značajan rizik, naročito u dubokim ili zahtjevnim uslovima ronjenja.

Efikasno korišćenje komprimiranog vazduha omogućava produženo vrijeme boravka pod vodom, što je od ključnog značaja za istraživačke, naučne i operativne ciljeve ronjenja. Analiza razlika u potrošnji vazduha doprinosi boljem razumijevanju tehnika disanja i omogućava optimizaciju potrošnje kroz usvajanje pravilnih obrazaca disanja i ekonomičnije korišćenje opreme. Smanjena potrošnja vazduha, pored bezbjednosnih i tehničkih prednosti, ima i pozitivan ekološki uticaj jer smanjuje potrebu za čestim punjenjem boca, emisiju ugljen-dioksida i opterećenje sistema za kompresiju.

Istraživanje varijacija u potrošnji komprimiranog vazduha omogućava procjenu efikasnosti različitih tehnika disanja i programa obuke koji se primjenjuju u ronilačkoj praksi.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činili su članovi ronilačkog kluba „BUK“ iz Banja Luke oba pola sa osnovnim (P1) nivoom obuke u ronjenju. Za utvrđivanje potrošnje komprimiranog vazduha u slatkoj vodi pri zaronu na dubini do 10 metara testirano je ukupno 18 ronilaca (11 muških i 7 ženskih), a za utvrđivanje potrošnje komprimiranog vazduha u slanoj vodi pri zaronu na dubinama od 20 do 30m i od 30 do 40 m testirano je ukupno 17 ronilaca (10 muških i 7 ženskih).

Uzorak varijabli

1. Potrošnja kiseonika u slatkoj vodi na dubini do 10 m.....PVST10
2. Potrošnja kiseonika u slanoj vodi na dubini od 20 do 30 m.....PVSL30
3. Potrošnja kiseonika u slanoj vodi na dubini od 30 do 40 m.....PVSL40

Metode prikupljanja podataka

Podaci koji su korišteni za analizu potrošnje komprimiranog vazduha za muškarce i žene u slatkoj vodi, potiču iz dnevnika ronjenja na rijeci Vrbas za 2023. godinu. Analiza uključuje zarone za muškarce i žene (P1 kategorija), gdje je zabilježena maksimalna potrošnja u barima za svaki zaron. Trajanje svih zarona je 45 minuta prema dnevniku, pa se poređenje vrši direktno po potrošnji (bara).

Podaci koji su korišteni za analizu potrošnje komprimiranog vazduha za muškarce i žene u slanoj vodi, potiču iz dnevnika ronjenja sa lokacije mjesta Rose u Crnoj Gori za 2023. godinu. Analiza uključuje zarone za muškarce i žene (osnovni nivo obuke - P1 kategorija), gdje je zabilježena maksimalna potrošnja u barima za svaki zaron. Trajanje svih zarona je 45 minuta prema dnevniku, pa se poređenje vrši direktno po potrošnji (bara).

Za analizu podataka je korišten namjenski softver IBM SPSS i u okviru njega korišteni odgovarajući testovi.

Metode obrade podataka

U okviru obrade podataka izračunati su i utvrđeni osnovni deskriptivni statistički parametri za sve ispitanike pri zaronu od 10 m u slatkoj i pri zaronu 20-30 m i 30-40 m u slanoj vodi. Od mjera centralne tendencije izračunata je aritmetička sredina (Mean), a od mjera varijabilnosti standardna devijacija (St. Dev.). Za utvrđivanje statistički značajnih razlika u potrošnji komprimiranog vazduha između grupa ispitanika muškog i ženskog pola u slatkoj i slanoj vodi primijenjen je t-test za nezavisne uzorke.

Za obradu i analizu podataka korišten je namjenski softver IBM SPSS i u okviru njega korišteni odgovarajući testovi.

REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slatkoj vodi

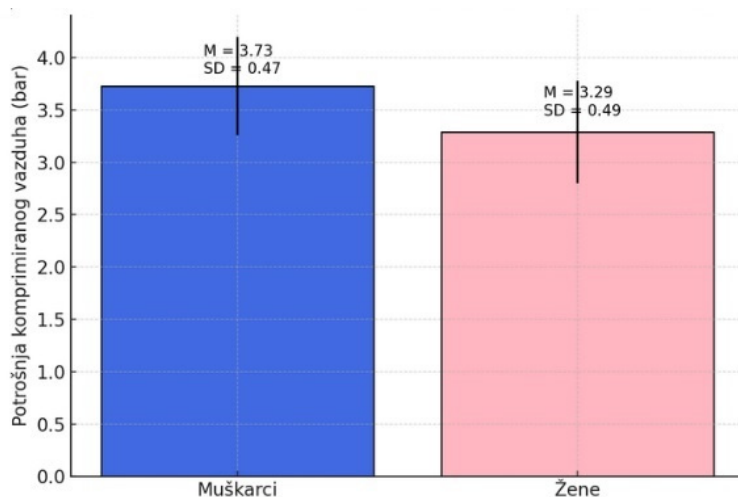
U tabeli 1 prikazani su osnovni statistički parametri potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena prilikom ronjenja u slatkoj vodi na dubini do 10 m. Srednje vrijednosti pokazuju da muški ronionci imaju veću prosječnu potrošnju komprimiranog vazduha ($N=11$, $\text{Mean}=3.73$, $\text{Std. Dev.}=0.47$) u odnosu na ženske ronioce ($N=7$, $\text{Mean}=3.29$, $\text{Std. Dev.}=0.49$). Razlika između srednjih vrijednosti iznosi 0.44 bara, a 95% interval pouzdanosti (-0.045 do 0.928) obuhvata nulu, što znači da razlika nije dovoljno velika da bi se mogla smatrati statistički značajnom.

Ovi rezultati sugerišu da na manjim dubinama, poput onih do 10 metara, polne razlike u potrošnji komprimiranog vazduha nisu izražene. U plitkoj vodi fiziološki i metabolički zahtjevi organizma su manji, pa disanje ostaje relativno stabilno i efikasno kod oba pola. Pored toga, u ovim uslovima ronjenja razlike u tjelesnoj masi i mišićnom naporu imaju manji efekat na ukupnu potrošnju vazduha.

Tabela 1. Osnovni statistički parametri potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slatkoj vodi na dubini do 10 m

Varijabla/Pol ispitanika	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean
PVST10	Muški 11	3,7273	,46710	,14084
	Ženski 7	3,2857	,48795	,18443

Legenda: N-broj ispitanika; Mean-aritmetička sredina, Std.dev.-standardna devijacija, Std. error Mean-standardna greška aritmetičke sredine



Grafikon 1. Potrošnja komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slatkoj vodi na dubini do 10m

U tabeli 2 prikazani su rezultati t-testa za nezavisne uzorke za poređenje potrošnje komprimiranog vazduha između muškaraca i žena u slatkoj vodi na dubini do 10 m.

Rezultati Levene's testa homogenosti varijansi ($F=0.013$, $Sig.=0.912$) pokazuju da nema statistički značajne razlike u varijansama između grupa ($p>0.05$). To znači da su varijanse jednake i da se t-test interpretira prema pretpostavci o jednakim varijansama. Vrijednost t-testa iznosi $t(16)=1.923$, uz $p=0.073$, što znači da razlika nije statistički značajna na nivou značajnosti od 0.05 ($p>0.05$). Ipak, p vrijednost je blizu granične ($p\approx 0.07$), što ukazuje na postojanje blage, ali ne i statistički potvrđene tendencije da muški ronci troše više vazduha od ženskih. Iako muškarci u prosjeku troše nešto više vazduha, što je u skladu s njihovim većim energetske potrebama i mišićnom masom, razlika nije dovoljno izražena da bi bila statistički značajna. Moguće je da bi se značajnije razlike pojavile pri većim dubinama ili u uslovima sa povećanim fizičkim opterećenjem. U fiziološkom smislu, manja potrošnja komprimiranog vazduha kod žena može se objasniti ekonomičnijim obrascem disanja i smirenijom ventilacijom, dok muškarci često imaju nešto brži i dublji respiratorni ritam. Ipak, na dubinama do 10 metara, ukupno opterećenje disajnog sistema i povećanje pritiska nisu dovoljno izraženi da bi se te razlike jasno manifestovale. Dobijeni rezultati upućuju na zaključak ove analize da nema statistički značajne razlike u potrošnji komprimiranog vazduha između muških i ženskih ronilaca u slatkoj vodi (r . Vrbas) na dubinama do 10 metara, iako je prosječna potrošnja kod muškaraca nešto veća.

Tabela 2. Rezultati t-testa za nezavisne uzorke za poređenje potrošnje vazduha između muškaraca i žena u slatkoj vodi na dubini do 10 m.

	Levene's Test for Equality of Variances		T test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
PVST10								Lower	Upper
Equal variances assumed	,013	,912	1,923	16	,073	,44156	,22967	-,04532	,92844
Equal variances not assumed			1,903	12,490	,080	,44156	,23205	,06185	,94497

Legenda: F- test, t-test, df-stepeni slobode, Sig.-statistička značajnost

Analiza potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini od 20 do 30 m

U tabeli 3 prikazani su osnovni statistički parametri potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini 20 do 30 m. Srednje vrijednosti pokazuju da muški ronci imaju veću prosječnu potrošnju komprimiranog vazduha ($N=10$, $Mean=3.10$, $Std. Dev.=0.32$) u odnosu na ženske ronice ($N=7$, $Mean=2.00$, $Std. Dev.=0.00$). Razlika

između srednjih vrijednosti iznosi 1.10 bara, što znači da postoji vidljiva razlika u srednjim vrijednostima između polova.

Tabela 3. Deskriptivna statistika potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini 20-30 m

Varijabla/Pol ispitanika	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean
PVSL30 Muški	10	3,1000	,31623	,10000
Ženski	7	2,0000	,00000	,00000

Legenda: N-broj ispitanika; Mean-aritmetička sredina, Std.dev.-standardna devijacija, Std. error Mean-standardna greška aritmetičke sredine

U tabeli 4 prikazani su rezultati t-testa za nezavisne uzorke za poređenje potrošnje komprimiranog vazduha između muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini 20 do 30 m.

Radi ispitivanja da li postoji razlika između muškaraca i žena u potrošnji komprimiranog vazduha tokom boravka u slanoj vodi, primijenjen je t-test za nezavisne uzorke. Ovaj test poredi prosječne vrijednosti dvije grupe i utvrđuje da li se one statistički značajno razlikuju. Rezultati su pokazali da muškarci u prosjeku troše više vazduha ($M = 3.10$, $SD = 0.32$) u poređenju sa ženama ($M = 2.00$, $SD = 0.00$). To znači da postoji vidljiva razlika u srednjim vrijednostima između polova.

Prije samog poređenja, provjerena je jednakost varijansi pomoću Leveneovog testa ($F=3.47$, $p=0.082$). Kako p -vrijednost ovog testa nije bila manja od 0.05, pretpostavka o jednakosti varijansi je ispunjena, što znači da su varijacije u obje grupe dovoljno slične i da se može koristiti standardna verzija T-testa (*Equal variances assumed*). T-test je pokazao da je razlika u potrošnji vazduha između muškaraca i žena statistički značajna, $t(15) = 9.11$, $p<0.001$. Drugim riječima, vjerovatnoća da je ova razlika nastala slučajno je veoma mala (manja od 0.1%), pa se može zaključiti da je pol važan faktor u potrošnji vazduha na dubinama od 20 do 30 metara.

Možemo biti veoma sigurni da razlika u potrošnji vazduha zaista postoji i da nije posljedica slučajnih varijacija u podacima. Što je p -vrijednost manja, to je veća statistička sigurnost u dobijeni rezultat. U ovom slučaju, obzirom da je p vrijednost znatno manja od standardno prihvaćenog praga od 0.05, možemo tvrditi da pol ima stvarni uticaj na potrošnju vazduha u slanoj vodi. To znači da muškarci i žene dišu različito tokom ronjenja, što može biti posljedica razlika u fizičkoj građi, fiziologiji ili načinu disanja.

Dobijeni rezultati ukazuju da muškarci troše više vazduha tokom ronjenja u slanoj vodi u odnosu na žene, na dubinama od 20 do 30 metara. Ovakva razlika može biti povezana i sa fiziološkim faktorima (veća plućna zapremina, intenzitet disanja), ali i sa načinom ronjenja i potrošnjom energije.

Tabela 4. Rezultati t-testa za nezavisne uzorke za poređenje potrošnje vazduha između muškaraca i žena u slanoj vodi (20-30m).

	Levene's Test for Equality of Variances		T test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		Lower	Upper
PVSL30										
Equal variances assumed										
Equal variances not assumed	3,474	,082	9,113	15	,000	1,10000	,12071		,84271	1,35729
			11,000	9,000	,000	1,10000	,10000		,87378	1,32622

Legenda: F- test, t-test, df-stepeni slobode, Sig.-statistička značajnost

Analiza potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini od 30 do 40 m

Obzirom da su u mjestu Rose, prema dnevniku vršeni zaroni i na dubine od 30 do 40 metara, izvršena je statistička analiza s ciljem da se utvrdi da li se nešto promijenilo kada su veće dubine u pitanju. Rezultati SPSS analize prikazani u tabeli pokazuju razliku u potrošnji komprimiranog vazduha između muških i ženskih ronilaca prilikom ronjenja u slanoj vodi na dubini od 30 do 40 metara. Analiza je sprovedena pomoću nezavisnog t-testa sa prethodnim testom homogenosti varijansi (Levene's test).

U tabeli 5 prikazani su osnovni statistički parametri potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini od 30 do 40 m. Srednja vrijednost potrošnje komprimiranog vazduha kod muških ronilaca iznosi $M=4.10$, $SD=0.316$, dok je kod ženskih ronilaca $M=3.14$, $SD=0.378$, što jasno pokazuje da muškarci troše više komprimiranog vazduha u ovim uslovima ronjenja. Razlika u prosjeku iznosi 0.96 bara, uz relativno usku granicu intervala pouzdanosti (0.60–1.32), što dodatno potvrđuje stabilnost rezultata. Tumačeći ove nalaze u kontekstu fizioloških i biomehaničkih faktora ronjenja, može se zaključiti da muškarci imaju veći ukupni fiziološki zahtjev za kiseonikom tokom zarona, što proizilazi iz veće tjelesne mase, mišićne mase i metaboličke potrošnje energije u odnosu na žene. Veća mišićna aktivnost i brži metabolizam zahtijevaju više kiseonika, što rezultuje povećanom potrošnjom komprimiranog vazduha iz boce.

Tabela 5. Deskriptivna statistika potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini od 30 do 40 m

Varijabla/Pol ispitanika	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean
PVSL40				
Muški	10	4,1000	,31623	,10000
Ženski	7	3,1429	,37796	,14286

Legenda: N-broj ispitanika; Mean-aritmetička sredina, Std.dev.-standardna devijacija, Std. error Mean-standardna greška aritmetičke sredine

U tabeli 6 prikazani su osnovni statistički parametri potrošnje komprimiranog vazduha kod muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini 30 do 40 m. Vrijednost Levene's testa iznosi $F=0.257$, uz $p=0.620$, što znači da ne postoji statistički značajna razlika u varijansama između grupa ($p>0.05$). Dakle, može se pretpostaviti da su varijanse jednake, pa se t-test interpretira prema prvoj liniji rezultata (*Equal variances assumed*). Rezultati t-testa pokazuju vrijednost $t(15)=5.675$, uz $p=0.000$, što je značajno na nivou $p<0.001$. Ovi podaci ukazuju da postoji visoko statistički značajna razlika u potrošnji komprimiranog vazduha između muških i ženskih ronilaca na dubini 30 do 40 m.

Na osnovu ovih rezultata može se konstatovati da muški ronionci troše više komprimiranog vazduha od ženskih ronilaca na dubinama između 30 i 40 metara u slanoj vodi. Ovakav rezultat može se objasniti fiziološkim razlikama između polova. Muškarci u prosjeku imaju veću tjelesnu i mišićnu masu, što povećava metaboličke potrebe i potrošnju kiseonika, a time i komprimiranog vazduha tokom zarona. Žene, s druge strane, obično imaju sporiji respiratorni ritam i manji ukupni plućni kapacitet, ali i bolju ekonomiju disanja u mirnim uslovima, što doprinosi manjoj ukupnoj potrošnji vazduha. Pored toga, razlike mogu biti djelimično povezane i sa psihofizičkim reakcijama na dubinu i pritisak - muškarci u većoj mjeri kompenzuju opterećenje povećanom ventilacijom, dok žene često zadržavaju stabilniji ritam disanja.

Dobiveni rezultat je u skladu sa poznatim fiziološkim obrascima u ronjenju gdje potrošnja vazduha raste sa povećanjem tjelesne mase, intenziteta pokreta i dubine zarona. Na dubinama od 30 do 40 metara, gdje pritisak i gustina vazduha značajno rastu, i najmanje razlike u disanju postaju izraženije, što objašnjava uočeni statistički efekat.

Tabela 6. Rezultati t-testa za nezavisne uzorke za poređenje potrošnje vazduha između muškaraca i žena u slanoj vodi na dubini 30-40 m

	Levene's Test for Equality of Variances		T test for Equality of Means						95%Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		Lower	Upper
PVSL40										
Equal variances assumed										
Equal variances not assumed	,257	,620	5,675	15	,000	,95714	,16867		,59763	1,31655
			5,489	11,483	,000	,95714	,17438		,57530	1,33899

Legenda: F- test, t-test, df-stepeni slobode, Sig.-statistička značajnost

DISKUSIJA

U razvoju naučne spoznaje o potrošnji komprimiranog vazduha u ronjenju, nekoliko studija je značajno doprinijelo razumijevanju fizioloških i tehničkih faktora koji utiču na ovu varijablu. Potrošnja komprimiranog vazduha, naučno izražena kao Respiratorni minutni volumen (RMV), decenijama je predmet istraživanja u oblasti ronilačke fiziologije i medicine.

Razumijevanje faktora koji utiču na individualne varijacije u potrošnji komprimiranog vazduha ključno je za precizno planiranje zarona, povećanje sigurnosti i optimizaciju obuke. Dosadašnja istraživanja mogu se tematski podijeliti na ona koja se bave uticajem iskustva i obučenosti, fiziološkim i demografskim karakteristikama ronioca, te uticajem faktora okoline i psihološkog stanja.

Koliko je autorima ovog istraživanja poznato, konkretnih istraživanja koji identično obrađuju problematiku ovog istraživanja kao što su pol, dubina zarona i tip vode nisu zastupljene u velikom broju. Iako u literaturi nema tačnih podataka o potrošnji vazduha za sve kombinacije kao što su: pol, dob, ronilačka kategorija, dubina zarona, tip vode, rezultati ovog istraživanja su u skladu sa rezultatima iz prethodnih radova koji ukazuju na to da su razlike u potrošnji vazduha realne i da se mogu kvantifikovati, čime ovaj rad dobija relevantan teorijski i empirijski okvir.

Buzzacott i saradnici (2009) su u opsežnoj analizi podataka prikupljenih od rekreativnih ronilaca utvrdili da je broj zabilježenih zarona u direktnoj, negativnoj korelaciji sa potrošnjom vazduha – što je ronilac imao više zarona, njegova prosječna potrošnja je bila niža. Autori su zaključili da se ronjenje smatra fizički umjereno intenzivnom aktivnošću ($\sim 5 \pm 1$ MET) i naglasili potrebu za većom aerobnom kondicijom radi sigurnog upravljanja zalihama vazduha. Iako studija ne razdvaja ispitanike prema polu, kategoriji ili dubini na način kako je to učinjeno u ovom istraživanju, ona pokazuje da potrošnja vazduha veoma zavisi od intenziteta aktivnosti i dubinskih uslova, što je u skladu s pretpostavkama ovog istraživanja.

Fiziološki i demografski faktori, kao što su pol, godine i tjelesna kompozicija, takođe su istraživani, mada sa nešto manje jednoznačnim zaključcima. Većina studija sugerise da muškarci u prosjeku imaju veću stopu potrošnje vazduha od žena. Ovu razliku Buzzacott i saradnici (2009) pripisuju većoj prosječnoj tjelesnoj masi, većem procentu mišićne mase i većem bazalnom metabolizmu kod muškaraca. Međutim, važno je istaći da su individualne varijacije unutar istog pola često veće od prosječne razlike između polova, što znači da iskusna žena ronilac vrlo često može imati značajno manju potrošnju od muškarca početnika.

Faktori okoline imaju direktan i fizički mjerljiv uticaj. Uticaj dubine je fundamentalan i neizbježan. U skladu sa Boyleovim zakonom, gustina vazduha koji ronilac udiše raste proporcionalno sa porastom ambijentalnog pritiska. To znači da će ronilac na dubini od 30 metara (4 bara apsolutnog pritiska) potrošiti četiri puta više vazduha po udahu u poređenju sa disanjem na površini, pod uslovom da mu respiratorni minutni volumen ostane isti. Pored toga, disanje gušćeg vazduha na većim dubinama zahtijeva veći rad disajne muskulature, što dodatno povećava potrošnju energije i kiseonika (Edmonds, Lowry, & Pennefather, 2002).

Generalno, može se reći da su dosadašnja istraživanja jasno su utvrdila da iskustvo, kontrola plovnosti, smireno disanje, psihološka stabilnost i uslovi okoline (prvenstveno dubina i temperatura) ključni faktori koji određuju potrošnju komprimiranog vazduha. Iako su osnovni principi dobro poznati, postoji prostor za dalja istraživanja koja bi se fokusirala na specifične ronilačke populacije i uporedne analize u različitim okruženjima, kao što je direktno poređenje slatke i slane vode, što je jedan od ciljeva ovog rada.

ZAKLJUČAK

Osnovni cilj istraživanja bio je da se utvrdi postojanje razlika u potrošnji komprimiranog vazduha između muškaraca i žena ronilaca pri ronjenju u slatkoj (rijeka Vrbas) i slanoj (mjesto Rose u Crnoj Gori) vodi na različitim dubinama zarona.

Analiza podataka prikupljenih tokom ronjenja u slatkoj vodi (r. Vrbas) na dubini do 10 metara, sprovedena pomoću nezavisnog t-testa, pokazala je da ne postoji statistički značajna razlika u potrošnji komprimiranog vazduha između muških i ženskih ronilaca. Ronjenje u slatkoj vodi na relativno maloj dubini (do 10 metara) predstavlja okruženje sa niskim fiziološkim i metaboličkim zahtjevima, jer je pritisak okoline samo dvostruko veći od atmosferskog, što ne uzrokuje drastično povećanje gustine vazduha niti značajno veći otpor pri disanju. Fiziološke razlike između polova, kao što su veća mišićna masa i veći bazalni metabolizam kod muškaraca, u ovakvim blagim uslovima ne dolaze do punog izražaja. Disanje ostaje relativno stabilno i efikasno kod oba pola, a manji fizički napor potreban za kretanje i održavanje plovnosti minimizira razlike u potrošnji energije, a time i kiseonika. Može se zaključiti da, iako fiziološke predispozicije postoje, uslovi ronjenja nisu bili dovoljno zahtjevni da bi te razlike postale statistički značajne. Ovo ukazuje na to da je uticaj pola na potrošnju vazduha kontekstualno zavisna od intenziteta i uslova ronjenja.

Analiza podataka prikupljenih tokom ronjenja u slanoj vodi (mjesto Rose u Crnoj Gori) na znatno većim dubinama dalo je potpuno drugačije rezultate. Analiza je obuhvatila dvije dubinske zone: od 20 do 30 metara i od 30 do 40 metara. U dubinskoj zoni od 20 do 30 m, t-test je pokazao visoko statistički značajnu razliku ($t(15) = 9.11$, $p < 0.001$), pri čemu su muškarci u prosjeku trošili značajno više vazduha ($M=3.10$ bara) od žena ($M=2.00$ bara). Slično tome, u dubinskoj zoni od 30 do 40 m, razlika je takođe bila visoko statistički značajna ($t(15) = 5.675$, $p < 0.001$), sa prosječnom potrošnjom od 4.10 bara kod muškaraca i 3.14 bara kod žena. Ovi rezultati jasno pokazuju da uslovi ronjenja igraju ključnu ulogu u manifestaciji razlika između polova. Ronjenje u slanoj vodi na većim dubinama (preko 20 m) je fiziološki i fizički znatno zahtjevnije. Povećan ambijentalni pritisak (3-5 puta veći od atmosferskog) dovodi do srazmjernog povećanja gustine vazduha, što povećava rad disajne muskulature. U takvim uslovima, veća mišićna masa i veći ukupni plućni kapacitet kod muškaraca postaju relevantni faktori koji doprinose većoj potrošnji energije i kiseonika. Veći fizički napor, intenzivniji metabolizam i potencijalno drugačiji psihofiziološki odgovor na stres dubine (npr. hladnoća, smanjena vidljivost) zajedno doprinose tome da inherentne fiziološke razlike između polova postanu jasno vidljive i statistički mjerljive. Dakle, dok u blagim uslovima pol ne mora biti presudan faktor, u zahtjevnijim ronilačkim scenarijima on postaje važan prediktor potrošnje komprimiranog vazduha.

Analiza, zasnovana na podacima prikupljenim iz dnevnika ronjenja, nedvosmisleno je potvrdila da je potrošnja komprimiranog vazduha multifaktorska pojava, čije razumijevanje predstavlja temelj za sigurno, efikasno i produženo ronjenje.

Jedan od najvažnijih zaključaka ovog istraživanja jeste da uticaj pojedinačnih faktora nije uniforman, već je njegova izraženost direktno zavisna od zahtjevnosti uslova u kojima se ronjenje odvija. Analiza razlika među polovima savršeno ilustruje ovaj princip. U relativno nezahtjevnim uslovima, kao što je ronjenje u relativno plitkoj slatkoj vodi (rijeka Vrbas, do 10 m), nisu utvrđene statistički značajne razlike u potrošnji vazduha između muškaraca i žena. Iako je postojala blaga tendencija veće potrošnje kod muškaraca, ona nije bila dovoljna da bi se potvrdila kao pravilo. Međutim, u zahtjevnijim fiziološkim i fizičkim uslovima ronjenja u slanoj vodi na većim dubinama (20-40 m), te razlike postaju visoko statistički značajne, pri čemu muškarci sistematski troše više vazduha. Ovaj nalaz sugerise da povećani ambijentalni pritisak, veća gustina vazduha, potencijalno niža temperatura i veći psihofiziološki stres djeluju kao „pojačivač“ urođenih fizioloških razlika, poput veće mišićne mase i bazalnog metabolizma kod muškaraca, koje u blažim uslovima ostaju prikrivene.

Dobijeni rezultati mogu poslužiti kao polazna osnova za buduća istraživanja koja bi utvrđivala razlike u potrošnji komprimiranog vazduha između muških i ženskih ronilaca kao i uticaj pojedinačnih faktore na potrošnju vazduha (temperatura vode, dubina zarona, fizičko opterećenje, psihološki stress, specifične tehnike disanja) kod oba pola.

LITERATURA

- Baddeley, A. D. (1966). The influence of depth on the manual dexterity of free divers: A comparison between open sea and pressure chamber testing. *Journal of Applied Psychology*, 50(1), 81–85.
- Bilopavlović, N. (2017). Utjecaj ronjenja s komprimiranim plinskim smjesama na vaskularnu funkciju i humoralne biljege integriteta endotela i središnjeg živčanog sustava. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko biokemijski fakultet.
- Bove, A.A., Davis, J.C. (2004). *Diving medicine*. Philadelphia: Saunders.
- Buzzacott P., Pollock N.W., Rosenberg M. (2014). Exercise intensity inferred from air consumption during recreational scuba diving. *Diving and Hyperbaric Medicine*, 44(2): 74-78.
- Buzzacott, P., Rosenberg, M., & Pikora, T. (2009). The gas consumption of recreational divers. *Diving and Hyperbaric Medicine*, 39(4), 220–225.
- Edmonds, C., Lowry, C., & Pennefather, J. (2002). *Diving and Subaquatic Medicine* (4th ed.). London: Arnold.
- Edmonds, C., Lowry, C., Pennefather, J., Walker, R. (2002). *Diving and subaquatic medicine*. London: Arnold.
- Ergović, G., Ergović, Z. (2015). Ronilac s jednom zvijezdom R1. Zagreb: Hrvatski ronilački savez.
- Ergović, G., Ergović, Z. (2018). Ronilac s dvije zvijezde R2. Zagreb: Hrvatski ronilački savez.
- Gošović, S. (1990). Ronjenje u sigurnosti. Zagreb: Jumena.
- Pontes, R. A., de Souza, M. C., Palma, A., & Pimentel, G. G. de A. (2018). Influence of Anxiety on the Air Consumption of Certified Recreational Scuba Divers. *Journal of Human Kinetics*, 64, 259–266.
- Radoičić, Z., Vuković, V. (2012). Materijal za obuku: Ronilac sa tri zvezde P3. Beograd: Savez organizacija podvodnih aktivnosti Srbije.
- Richardson, D., & Shreeves, K. (1996). The effects of experience on the gas consumption and heart rate of recreational scuba divers. *South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS) Journal*, 26(3), 134-138.
- RK „BUK“ Banja Luka, dostupno na <https://bukbl.com/istorija-kluba/podaci-kluba/>, pristup 30.01.2024.
- Ronilački klub „BUK“ Banja Luka, dostupno na adresi <https://bukbl.com/>
- Soldo, A., Valić, Z., Glavičić, I., Jurman, B. i Drviš, I. (2013). Ronjenje. Split: Sveučilište u Splitu, Hrvatska olimpijska akademija.

ANALYSIS OF COMPRESSED AIR CONSUMPTION IN MEN AND WOMEN IN FRESH AND SALT WATER

Senad Bajrić¹, Stefan Čavić², Osmo Bajrić¹, Dajana Milanović³

¹*Pan-European University Apeiron, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

²*Diving Club "BUK", Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

³*Second cycle student at the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

Abstract: *The main goal of the research was to determine the differences in the consumption of compressed air between male and female divers when diving in fresh (river Vrbas) and salt water (place of Rose in Montenegro) at different diving depths.*

The sample of respondents consisted of members of the diving club "BUK" from Banja Luka of both genders with a basic (P1) level of training in diving. The sample of variables was represented by measures of oxygen consumption in fresh water at a depth of up to 10 m and oxygen consumption in salt water at a depth of 20 to 30 m and from 30 to 40 m.

As part of data processing, basic descriptive statistical parameters were calculated and determined for all subjects, in freshwater in the depth zone up to 10 m and in saltwater in two depth zones: from 20 to 30 m and from 30 to 40 m. To determine statistically significant differences in compressed air consumption between the two groups of subjects in relation to the type of environment and depth of dive, an analysis of the results of the T-test for independent samples was applied.

Analysis of data collected during diving in freshwater (river Vrbas) at a depth of up to 10 m, conducted using the T-test for independent samples, showed that there is no statistically significant difference in compressed air consumption between male and female divers. The p value, which is close to the threshold ($p \approx 0.07$), suggests the existence of a slight tendency for higher consumption in men, but this tendency is not sufficiently pronounced to be statistically significant.

The analysis of data collected during saltwater diving (site Rose in Montenegro) included two depth zones: from 20 to 30m and from 30 to 40m. In the zone from 20 to 30 meters, the T-test showed a highly statistically significant difference ($t(15) = 9.11$, $p < 0.001$), with men consuming significantly more air on average ($M=3.10$ bar) than women ($M=2.00$ bar). Similarly, in the depth zone from 30 to 40 meters, the difference was also highly statistically significant ($t(15) = 5.675$, $p < 0.001$), with an average consumption of 4.10 bar for men and 3.14 bar for women.

The results obtained suggest that male divers consume more compressed air than female divers at depths between 30 and 40 meters in saltwater. Such results can be explained by physiological differences between the sexes, because men on average have greater body and muscle mass, which increases the metabolic needs and consumption of oxygen and thus compressed air during diving, while women usually have a slower respiratory rhythm and lower total lung capacity, but also a better economy of breathing in calm conditions, which contributes to a lower total air consumption.

The obtained results are in accordance with the known physiological patterns in diving where air consumption increases with increasing body mass, movement intensity and diving depth. At depths of 30 to 40 meters, where air pressure and density increase significantly, even the smallest differences in breathing become more pronounced, which explains the observed statistical effect.

Key words: *T - test, diving, fresh and salt water, diving.*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:796.332.012.1-053.3/.6

Originalni naučni rad

Original scientific paper

PREDIKTIVNE VRIJEDNOSTI SKUPA MOTORIČKIH VARIJABLI NA USPJEŠNOST U NOGOMETNOJ IGRI NOGOMETAŠA OD 12 DO 14 GODINA

Kukić Alem¹, Selimović Ismajil², Guzina Bojan³

¹Filozofski fakultet Univerziteta u Zenici, Bosna i Hercegovina

²Vlada Donje Austrije, Austrija

³Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerzitet u Banja Luci, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Istraživanje je provedeno na uzorku od 110 ispitanika uzrasne dobi od 12 do 14 godina, polaznika nogometne škole FK "Željezničar" iz Sarajeva, FK "Radnik" iz Hadžića, FK "Novi Grad" i FK „Bosna“ iz Sarajeva s ciljem utvrđivanja prediktivne vrijednosti odabranog skupa varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti na kriterijsku varijablu koja predstavlja zbirnu ocjenu nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre.

U istraživanju je primijenjen skup od 14 varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti definisanih kao prediktorski skup varijabli i zbirna ocjena nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre kao kriterij.

Za utvrđivanje prediktivne vrijednosti odabranog skupa motoričkih varijabli definisanih kao prediktorski skup varijabli na zbirnu ocjenu uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre kao kriterijske varijable primijenjena je višestruka regresiona analiza.

Rezultati regresione analize ukazuju da je opći doprinos skupa motoričkih varijabli u predikciji kriterijske varijable 49,7% objašnjene zajedničke varijanse ($R^2 = .497$) na statistički značajnom nivou $p < 0.005$ ($\text{Sig.} = .000$). Najznačajniji pojedinačni uticaj na kriterijsku varijablu ostvarile su varijable, koraci ustranu ($\text{MKUS} = -.293$), skok udalj s mjesta ($\text{MSDM} = .265$), podizanje trupa ($\text{MPODTR} = .212$) i skok uvis s mjesta ($\text{MSVIS} = .202$).

Na osnovu dobijenih rezultata, jednačina regresije skupa nezavisnih varijabli odabranog skupa varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu – suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri (SUMAUSP) može imati sljedeći oblik: $\text{SUMAUSP} = 40.803 - 3.757 (\text{MKUS}) - 0.809 (\text{MOKRZ}) + 0.624 (\text{MSPR20M}) + 0.285 (\text{MTAPN}) + 0.211 (\text{MSVIS}) + 0.141 (\text{PODTR}) - 0.114 (\text{MTAPNZ}) - 0.087 (\text{MSLN2L}) - 0.081 (\text{MPRETR}) + 0.070 (\text{MSDM}) + 0.066 (\text{MPRETK}) - 0.064 (\text{MSKLEK}) - 0.018 (\text{MBSPAG}) + 0.001 (\text{MTRO})$.

Dobijeni rezultati mogu biti od koristi trenerima u nogometnim klubovima, nogometnim školama i svima onima koji su na bilo koji način uključeni u rad sa mladim nogometašima u kvalitetnijem planiranju i programiranju trenažnog rada.

Ključne riječi: bazična motorika, mladi nogometaši, predikcija, regresija

UVOD

Nogomet je kolektivna sportska igra koja po svojoj strukturi pripada grupi polistrukturalnih sportova sa visokim stepenom kompleksiteta. To je igra između dvije ekipe sastavljene od po deset igrača u polju i jednog golmana (Leontijević, Janković, & Tomić, 2019). Savremeni nogomet karakteriše visok intenzitet igre sa čestim promjenama obrazaca kretanja poput trčanja u svim smjerovima, sprintanja, ubrzavanja i usporavanja te brojne aktivnosti s loptom (Clemente i sar., 2019; Dugdale, Arthur, Sanders, & Hunter, 2019). Sve to ima za posljedicu postavljanje visokih zahtjeva na koje nogometaši trebaju uspješno odgovoriti u svakoj situaciji.

U osnovi uspješnosti u nogometnoj igri leži najširi kompleks antropoloških karakteristika i sposobnosti igrača koji omogućavaju efikasno upravljanje dinamičkim sistemom svih komponenti nogometne igre realizirajući zadanu koncepciju igre, upravljanja tempom i ritmom igre, kao i vlastitim bioenergetskim kapacitetom i funkcionalnim stanjima u toku igre. Za postizanje vrhunskih rezultata u nogometu 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 cijele ekipe, dok je tehnička priprema fundament u trenažnom procesu svakog nogometaša (Bompa, 2006).

Podaci o nivoima, strukturama, međuzavisnostima osnovnih motoričkih sposobnosti, situacijsko-motoričkih sposobnosti i uspjeha u nogometnoj igri mladih nogometaša, a posebno utvrđivanje individualnih i grupnih profila na osnovu uspješnosti u nogometnoj igri treba da budu značajan podstrek za unapređenje trenažne tehnologije sa mladim nogometašima (Čolakhodžić i sar., 2016).

Da bi nogometaš bio u stanju izvršavati postavljene zadatke treba između ostalog posjedovati i potreban nivo elementarnih, bazičnih motoričkih sposobnosti koje je moguće postići jedino sistematskim sprovođenjem treninga fizičke pripreme (Verheijen, 1997; Weineck, 2000).

Iako uspjeh u nogometu zavisi od velikog broja faktora, u ovom radu će biti tretirane bazične motoričke sposobnosti koje su u suštini i najviše odgovorne za uspjeh izvođenja kretnih struktura nogometne igre. Bazične motoričke sposobnosti i njihov razvoj su jedan od segmenata neophodnih za postizanje dobrih rezultata u nogometnoj igri. Tu se u prvom redu misli na visoki nivo snage (maksimalne snage, eksplozivne snage, brzinske snage), izdržljivosti (aerobnog i anaerobnog karaktera), brzine (brzina reakcije, startne brzine, maksimalne brzine), koordinacije, fleksibilnosti, preciznosti i ravnoteže koje su od izuzetnog značaja za uspješnost u nogometu (Stojiljković, 2003).

Bazične motoričke sposobnosti imaju veliki značaj za uspjeh u nogometu, jer predstavljaju osnovu na koju se kroz dugogodišnji proces treninga nadograđuju specifične motoričke sposobnosti, koje u velikoj mjeri determinišu kvalitet igre pojedinca.

Podaci o nivoima, strukturama, međuzavisnostima bazičnih motoričkih sposobnosti, situacijsko-motoričkih sposobnosti i uspjeha u nogometnoj igri mladih nogometaša, a posebno utvrđivanje individualnih i grupnih profila na osnovu uspješnosti u nogometnoj igri treba da budu značajan podstrek za unapređenje trenažne tehnologije mladih nogometaša (Čolakhodžić i sar. 2016).

Utvrđivanje povezanosti bazičnih motoričkih sposobnosti nogometaša i uspjeha u nogometu bio je predmet mnogih dosadašnjih istraživanja (Gabrijelić, Jerković i Elzner, 1983.; Petrić, 1984.; Jerković, 1986.; Ćorluka, 2005; Bajramović, 2007.; Jelesković, 2008.; Bajrić, 2008.).

Upravo je ovo istraživanje provedeno s ciljem utvrđivanje prediktivne vrijednosti skupa bazičnih motoričkih sposobnosti na uspješnost u nogometnoj igri nogometaša od 12 do 14 godina

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je odabran uzorak ispitanika su nogometaši uzrasta od 12 do 14 godina FK »Željezničar« iz Sarajeva, FK »Radnik« iz Hadžića, FK »Novi Grad« i FK »Bosna« iz Sarajeva, koji su pored trenažnog procesa u klubu obuhvaćeni redovnom nastavom tjelesnog i zdravstvenog odgoja u školi od dva nastavna časa sedmično.

Ukupan uzorak ispitanika u istraživanju činilo je 110 mladih nogometaša uzrasne dobi od 12 do 14 godina, polaznika nogometne škole FK »Željezničar« iz Sarajeva, FK »Radnik« iz Hadžića, FK »Novi Grad« i FK »Bosna« iz Sarajeva.

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje ispunjavao je sljedeće uvjete:

- da pripadaju nogometnoj kategoriji pionira,
- da su uključeni u redovni trenažni proces u svojim klubovima,
- da redovno nastupaju za svoje klubove na prvenstvenim i kup utakmicama,
- da imaju lječarsku dozvolu za nastupanje na prvenstvenim i kup utakmicama.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli predstavljao je set od 14 varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti. Smatra se da odabrani set motoričkih varijabli relativno dobro pokriva istraživani prostor (Metikoš i sar. 1989; Mikić, 1999).

Prediktivni set varijabli predstavljale su sljedeće varijable:

Varijable za procjenu eksplozivne snage

1. Skok udalj iz mjesta.....MSDM
2. Troskok s mjesta.....MTRO
3. Skok uvis iz mjesta.....MVIS

Varijable za procjenu brzine

4. Sprint iz visokog starta 20 m.....MSPR20M
5. Taping nogom o zid.....MTAPNZ
6. Taping nogom.....MTAPN

Varijable za procjenu koordinacije

7. Slalom nogama s dvije lopte.....	MSLN2L
8. Koraci ustranu.....	MKUS
9. Okretnost u zraku.....	MOKRZ

Varijable za procjenu repetitivne snage

10. Sklekovi.....	MSKLEK
11. Podizanje trupa iz ležanja.....	MPODR

Varijable za procjenu fleksibilnosti

12. Pretklon na klupi.....	MPRETK
13. Pretklon raskoračno.....	MPRETR
14. Bočna špaga.....	MBŠPAG

Kriterijska varijabla

Kriterijsku varijablu predstavljala je sumarna ocjena nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim segmentima nogometne igre.....SUMUSP

Metode obrade podataka

Cilj istraživanja predodredio je osnovne metode koje su korištene za analizu prikupljenih podataka. Podaci dobijeni testiranjem bazičnih motoričkih sposobnosti obrađeni su pomoću programskih sistema za multivarijantne analize podataka, i to programskim paketom SPSS 23 i Statistica for Windows, ver. 8.0. Manifestne varijable primijenjene u ovom istraživanju su obrađene standardnim deskriptivnim postupcima, kako bi se utvrdile mjere centralnih tendencija, mjere varijabiliteta i mjere oblika distribucije. Za sve primijenjene varijable bazično-motoričkih sposobnosti izračunate su i tabelarno predstavljeni sljedeći parametri: Raspon - Range, Minimalna rezultat mjerenja - Min., Maksimalni rezultat mjerenja - Max., Suma – Sumarno, Aritmetička sredina - Mean, Standardna devijacija - Std. dev.

Oblici distribucije podataka su utvrđivani sljedećim mjerama:

- Mjera asimetrije podataka - Skewness,
- Mjera izduženosti distribucije – Kurtosis.

Normalnost distribucije svih varijabli testirana je Kolmogorov – Smirnovljevim testom.

Prisustvo i statistička značajnost opće i parcijalne prediktivne vrijednosti varijabli bazično motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu koja predstavlja sumarnu ocjenu eksperata o uspješnosti u relevantnim segmentima nogometne igre (SUMAUSP) utvrđena je primjenom standardne višestruke regresije, metod Enter.

REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza mjera centralne tendencije, varijabiliteta i distribucije varijabli bazično-motoričkih sposobnosti nogometaša od 12 do 14 godina

Mjere centralne tendencije, varijabiliteta i distribucije varijabli bazično-motoričkih sposobnosti nogometaša od 12 do 14 godina predstavljene su u tabeli 1.

Analizom dobivenih rezultata može se konstatirati da su aritmetičke sredine svih varijabli motoričkih sposobnosti nogometaša uzrasta od 12 do 14 godina valjane. Raspon (Range) odnosno interval varijacije minimalnog (Min.) i maksimalnog (Max.) rezultata varijabli sadrži više od tri standardne devijacije (SD) u svim varijablama, na osnovu čega se može konstatirati osjetljivost svih primijenjenih testova.

Vrijednosti Skewness za varijable sprint 20m (MSPR20M), koraci ustranu (MKUS) i okretnost u zraku (MOKRZ) pokazuju blagu negativnu asimetriju pri čemu treba uvažavati činjenicu da su te varijable inverzno skalirane i niže vrijednosti predstavljaju bolje rezultate. Vrijednosti Skewness varijabli ravnoteža otvorenih očiju na niskoj gredi uzdužno (MRAVOOU) i ravnoteža zatvorenih očiju na niskoj klupci poprečno (MRAVZOP) pokazuju naglašeniju asimetriju. Njihovi rezultati su u zoni slabijih rezultata. Vrijednosti zaobljenosti distribucije – Kurtosis, u većini, varijablama ukazuju na mezokurtičnu - normalnu distribuciju rezultata.

Vrijednosti Kurtosisa varijabli sprint 20 m (MSPR20M), okretnost u zraku (MOKRZ), ravnoteža otvorenih očiju na niskoj klupci uzdužno (MRAVOOU) i ravnoteža zatvorenih očiju na niskoj klupci poprečno (MRAVZOP) ukazuju na leptokurtičnu raspodjelu, tj. povećanu homogenost rezultata.

Tabela 1. Deskriptivna statistika varijabli bazičnih motoričkih sposobnosti nogometaša od 12 do 14 g.

	N	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
MSDM	108	86.00	138.00	224.00	19,004.00	175.96	19.95	.435	-.377
MTRO	108	219.00	450.00	669.00	60131.00	556.76	48.10	.153	-.681
MSVIS	108	21.00	23.00	44.00	3677.00	34.04	5.03	.163	-.935
MSPR20M	108	1.02	3.33	4.35	399.24	3.69	.17	.754	1.567
MTAPNZ	108	9.00	16.00	25.00	2248.00	20.81	1.82	-.047	.375
MTAPN	108	9.00	33.00	42.00	4038.00	37.38	1.72	-.323	.121
MSLN2L	108	7.25	21.01	28.26	2611.63	24.18	1.45	.293	-.244
MKUS	108	2.03	9.69	11.72	1135.87	10.51	.40	.701	.508
MOKRZ	108	3.11	3.67	6.78	511.96	4.74	.55	.809	1.579
MSKLEK	108	41.0	3.0	44.0	2187.0	20.25	.45	.080	1.119
MPODTR	108	41.00	11.00	52.00	3430.00	31.75	7.85	-.123	.319

MPRETK	108	28	11	39	2652	24.56	5.48	.043	.149
MPRETR	108	43.00	23.00	66.00	4967.00	45.99	6.87	-.249	.863
MBŠPAG	108	66.00	126.00	192.00	16944.00	156.88	15.55	.560	-.580
MRAVOOU	108	10.16	1.31	11.47	471.97	4.37	2.15	1.371	1.533
MRAVZOP	108	5.12	.72	5.84	217.51	2.01	.93	1.354	2.642
MRAVIN	108	12.22	1.15	13.37	733.85	6.79	2.53	.267	-.100

Legenda: *N* – broj ispitanika; *Rrange* – raspon; *Min* – minimalni rezultata mjerenja; *Max* – maksimalni rezultat mjerenja; *Sum* – sumarno; *Mean* – aritmetička sredina; *Std. Deviation* – standardna devijacija; *Skewness* – mjera asimetričnosti; *Kurtosis* – mjera izduženosti; *(MSDM)* – skok udalj s mjesta; *(MTRO)* – troskok s mjesta; *(MSVIS)* – skok uvis s mjesta; *(MSPR20M)* sprint 20 m; *(MTAPNZ)* taping nogom o zid; *(MTAPN)* taping nogom; *(MSLN2L)* slalom s dvije lopte; *(MKUS)* koraci ustranu; *(MOKRZ)* okretnost u zraku; *(MSKLEK)* – sklekovi; *(MPODTR)* – podizanje trupa iz ležanja; *(MPRETK)* – pretklon na klupi; *(MPRETR)* – pretklon raskoračno; *(MBŠPAG)* – bočna špaga; *(MRAVOOU)* – stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima; *(MRAVZOP)* – poprečno stajanje na niskoj klupici s dvije noge zatvorenim očima; *(MRAVIN)* – stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu.

Nakon što su provedene preliminarne analize koja nije utvrdila narušenost normalnosti distribucije podataka a u cilju utvrđivanja prediktivnih kapaciteta skupa varijabli za procjenu manifestnih bazično-motoričkih sposobnosti u odnosu na ukupnu sumu ocjena uspješnosti u nogometnoj igri, provedena je višestruka regresiona analiza za skup analiziranih bazično-motoričkih varijabli.

Analiza prediktivnih vrijednosti bazično-motoričkih sposobnosti na uspješnost u nogometnoj igri (regresiona analiza)

U cilju utvrđivanja opće i parcijalne prediktivne vrijednosti primijenjenih bazično-motoričkih sposobnosti definisanih kao prediktorski skup varijabli na sumarnu ocjenu nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim segmentima nogometne igre (SUMAUSP) kao kriterija primijenjena je višestruka regresiona analiza, metod Enter (Tabela 2).

U prikazanoj tabeli predstavljena je vrijednost koeficijenta višestruke korelacije (*R*) koji služi da bi se odredio kvalitet predviđanja općeg doprinosa skupa nezavisnih varijabli u ovom slučaju bazičnih motoričkih sposobnosti na kriterij koji predstavlja sumarna ocjena nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim segmentima nogometne igre (SUMUSP). Vrijednost koeficijenta višestruke korelacije koji iznosi 0,705 predstavlja dobar nivo predviđanja.

Koeficijent determinacije (*R Square*) predstavlja objašnjeni dio zajedničke varijanse i ukazuje opći doprinos skupa nezavisnih varijabli (bazičnih motoričkih sposobnosti) u predikciji kriterijske varijable (SUMUSP). Naša vrijednost 0,497 predstavlja 49,7% varijabiliteta sumarne ocjene nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim segmentima nogometne igre (SUMUSP) koji je objašnjen primijenjenim skupom bazično motoričkih sposobnosti. tako da je jačina veze jaka, odnosno 42,2% ukoliko uvažavamo korigovanu vrijednost koeficijenta multiple korelacije (*Adjusted R Square*).

Analiza varijanse upotrijebljena je za testiranje nulte hipoteze da je r^2 jednak nula (0). F vrijednost (6.570) u ANOVA tabeli koja testira da li je regresioni model dobar za ove vrijednosti pokazuje da skup bazičnih motoričkih sposobnosti ima statistički značajne prediktivne vrijednosti na uspješnost u nogometnoj igri (Sig. .000) na osnovu sumarne ocjene nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim segmentima nogometne igre (SUMUSP).

Skup nezavisnih varijabli motoričkih sposobnosti u predikciji zavisne promjenjive – *suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri* iznosi Sig. .000, tj. $p < 0.005$ pa se može konstatovati da je regresioni model dobar.

Tabela 2. Regresiona analiza - prediktivna vrijednost skupa varijabli motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterij - suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.705	.497	.422	3.98736

ANOVA (značajnost testa)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1462.309	14	104.451	6.570	.000
	Residual	1478.608	93	15.899		
	Total	2940.917	107			

Legenda: R - koeficijent multiple korelacije između kriterijske varijable i sistema prediktorskih varijabli; Rsquare - koeficijent objašnjenog varijabiliteta; Adjusted R Square – korigovana vrijednost koeficijenta multiple korelacije; Std.Error of the Estimate - standardna greška prognoze kriterijske varijable na osnovu sistema prediktorskih varijabli; Sum of square; df - stepeni slobode irračunatog F testa; F - test kojim se određuje značajnost koeficijenta multiple korelacije; Sig - vjerovatnoća da se neki kritički omjer pojavi ako je vrijednost standardizovanog regresijskog koeficijenta 0, izračunat na osnovu F distribucije.

Radi uvida u pojedinačne prediktivne vrijednosti svake nezavisne varijable bazičnih motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu - *suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri* u tabeli 3 su predstavljeni standardizovani (B) i nestandardizovani koeficijenti nezavisnih promjenjivih (Beta), statistička značajnost njihovog doprinosa (Sig), kao i test značaja kolinearnosti (Collinearity Statistics – Tolerance i VIF) sa vrijednostima. Multikolinearnost u modelu znači da imamo visoke korelacije među prediktorima.

Uvidom u (Collinearity Statistics – Tolerance i VIF) vidljivo je odsustvo multikolinearnosti skupa prediktorskih promjenjivih. Varijabla *koraci ustranu* ima najveću vrijednost Beta koeficijenta (MKUS =-.293) te se konstatuje njen jedinstven statistički značajan doprinos jednačini. Po vrijednost Beta koeficijenata slijede varijable – *skok udalj s mjesta* (MSDM =.265), = *podizanje trupa* (MPODTR=.212), *skok uvis s mjesta* (MSVIS=.202) itd. (Tabela 3).

Tabela 3. *Pojedinačni doprinos varijabli motoričkih sposobnosti u predikciji kriterijske varijable – suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri*

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	40.803	23.035		1.771	.080		
MSDM	.070	.039	.265	1.781	.078	.244	4.096
MTRO	.001	.015	.010	.075	.940	.298	3.352
MSVIS	.211	.128	.202	1.647	.103	.358	2.796
MSPR20M	.624	3.416	.021	.183	.855	.412	2.426
MTAPNZ	-.114	.303	-.040	-.377	.707	.483	2.071
MTAPN	.285	.309	.094	.923	.358	.522	1.915
MSLN2L	-.087	.397	-.024	-.219	.827	.448	2.233
MKUS	-3.757	1.277	-.293	-2.942	.004	.546	1.831
MOKRZ	-.809	.916	-.085	-.883	.380	.578	1.729
MSKLEK	-.064	.169	-.091	-.378	.706	.094	10.657
MPODTR	.141	.158	.212	.894	.374	.097	10.359
MPRETK	.066	.084	.070	.795	.429	.706	1.416
MPRETR	-.081	.069	-.107	-1.173	.244	.654	1.529
MBSPAG	-.018	.038	-.052	-.467	.642	.435	2.298

Dependent Variable: SUMUSP

Legenda: *Unstandardized Coefficients - Nestandardizirani koeficijenti; Standardized Coefficients - Standardizirani koeficijenti; t - doprinos svake prediktorske varijable onom dijelu kriterijske varijance, koji se može procijeniti na osnovu čitavog sistema varijabli; Sig. – Statistička značajnost; Collinearity Statistic/Tolerance i VIF (Variance Inflation Factor) - Statistika kolinearnosti za provjeru multikolinearnosti u regresijskoj analizi putem tolerancije i VIF vrijednosti.*

Na osnovu dobivenih rezultata jednačina regresije skupa nezavisnih varijabli bazičnih motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu – *suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri* (SUMAUSP) može se napisati u sljedećem obliku:

$$\text{SUMUSP} = 40.803 - 3.757 (\text{MKUS}) - 0.809 (\text{MOKRZ}) + 0.624 (\text{MSPR20M}) + 0.285 (\text{MTAPN}) + 0.211 (\text{MSVIS}) + 0.141 (\text{PODTR}) - 0.114 (\text{MTAPNZ}) - 0.087 (\text{MSLN2L}) - 0.081 (\text{MPRETR}) + 0.070 (\text{MSDM}) + 0.066 (\text{MPRETK}) - 0.064 (\text{MSKLEK}) - 0.018 (\text{MBSPAG}) + 0.001 (\text{MTRO}).$$

Analizirajući rezultate regresione analize kriterijske varijable (SUMAUSP) može se zaključiti da je uticaj prediktorskog sistema varijabli (bazične motoričke sposobnosti) na nivo uspješnosti u nogometnoj igri u odnosu na sumarnu ocjenu relevantnih segmenata nogometne igre od strane nezavisnih eksperata značajan na nivou $p=0,000$ i da je koeficijent multiple korelacije $R = 0,705$, to znači da se primijenjenim sistemom prediktorskih varijabli može

objasniti kriterijska varijabla (SUMAUSP) sa 49%. Ostalih 51% pripada drugim antropološkim prostorima koji nisu obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Analiza uticaja pojedinačnih uticaja varijabli bazičnih motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu – *suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri* (SUMAUSP) pokazuje manji broj prediktorskih varijabli koje su ostvarile značajan uticaj, njih pet od ukupno sedamnaest.

Na osnovu dobivenih rezultata može se konstatovati da na predikciju uspješnosti u nogometnoj igri nogometaša uzrasta 12 – 14 godina utiče zajedničko učešće skupa bazičnih motoričkih sposobnosti.

Dobiveni rezultati ovog istraživanja pokazuju značajan uticaj zajedničkog učešća motoričkih sposobnosti na uspjeh u nogometnoj igri i potvrđuju rezultate dosadašnjih istraživanja (Petrić, 1981; Gabrijević, 1983; Jerković, 1986; Čorluka, 2005; Bajramović, 2006; Bajrić, 2008; Selimović i Mehmeti, 2011; Lolić i sar., 2011; Sylejmani, 2014; Maliqi, 2014; Dugdale et al., 2019). Imajući u vidu visoke zahtjeve nogometne igre, posjedovanje visokog nivoa motoričkih sposobnosti predstavlja značajan faktor uspjeha u vrhunskom nogometu (Clemente et al., 2019).

ZAKLJUČAK

Osnovni cilj istraživanja odnosi se na utvrđivanja prediktivne vrijednosti odabranog skupa varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti na kriterijsku varijablu koja predstavlja zbirnu ocjenu nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre. Ukupan uzorak ispitanika u istraživanju činilo je 110 mladih nogometaša uzrasne dobi od 12 do 14 godina, polaznika nogometne škole FK »Željezničar« iz Sarajeva, FK »Radnik« iz Hadžića, FK »Novi Grad« i FK »Bosna« iz Sarajeva. U istraživanju je primijenjen skup od 14 varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti definisanih kao prediktorski skup varijabli i zbirna ocjena nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre kao kriterij.

Radi ostvarenja ovako postavljenog cilja istraživanja, izračunati su i analizirani standardni deskriptivni postupci, kako bi se utvrdile mjere centralnih tendencija, mjere varijabiliteta i mjere oblika distribucije analiziranih varijabli i višestruka regresiona analiza – metod Enter za provjeru prisustva i statističke značajnosti opšte i parcijalne prediktivne vrijednosti varijabli bazično-motoričkih sposobnosti u odnosu na pojedinačne, kriterijske elemente nivoa uspješnosti u nogometnoj igri.

Višestrukom regresionom analizom utvrđeno je prisustvo statistički značajne opšte i parcijalne prediktivne vrijednosti varijabli bazično-motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterij - nivo sumarne ocjene elemenata nivoa uspješnosti u nogometnoj igri. Od ukupno 14 primijenjenih varijabli, samo njih 5 je postiglo statistički značajan doprinos kriteriju (SUMAUSP) te se može konstatovati da samo zajedničko učešće skupa bazičnih motoričkih sposobnosti utiče na predikciju uspješnosti u nogometnoj igri nogometaša uzrasta 12 – 14 godina.

Na osnovu dobivenih rezultata jednačina regresije za varijable bazičnih motoričkih sposobnosti ima sljedeći oblik:

$$\text{SUMAUSP} = 40.803 - 3.757 (\text{MKUS}) - 0.809 (\text{MOKRZ}) + 0.624 (\text{MSPR20M}) + 0.285 (\text{MTAPN}) + 0.211 (\text{MSVIS}) + 0.141 (\text{PODTR}) - 0.114 (\text{MTAPNZ}) - 0.087$$

(MSLN2L) - 0.081 (MPRETR) + 0.070 (MSDM) + 0.066 (MPRETK) - 0.064 (MSKLEK) - 0.018 (MBSPAG) + 0.001 (MTRO).

LITERATURA

- Bajramović, Š. (2006). Povezanost bazično-motoričkih sposobnosti, konativnih dimenzija ličnosti i situaciono-motoričkih sposobnosti nogometaša uzrasta od 16 do 18 godina. [Magistarski rad]. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bajrić, O. (2008). Efekti transformacionih procesa morfoloških karakteristika, bazičnih motoričkih sposobnosti, situaciono-motoričkih sposobnosti i uspješnosti nogometaša uzrasta 14 – 16 godina.[Doktorska disertacija]. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bajrić, O., Bajrić, S. (2019). Biomehaničke osnove struktura kretanja u fudbalu. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.
- Bompa O. T. (2000). Cjelokupni trening za mlade pobjednike. Zagreb: HKS, UHKT.
- Bompa, T. (2006). Periodizacija-teorija i metodika (Periodization: Theory and methodology of training). Zagreb: "Gopal."
- Bompa, O. T. (2009). Periodizacija – teorija i metodologija treninga.
- Clemente, F. M., Rabbani, A., Conte, D., Castillo, D., Afonso, J., Clark, T., Nikolaidis, P.T., Rosemann, T.J., Knechtle, B. (2019). Training/ Match External Load Ratios in Professional Soccer Players: A Full-Season Study. International journal of environmental research and public health, 16(17), 3057-3067.
- Čorluka, M. (2005). Uticaj bazično – motoričkih sposobnosti na uspjeh nogometaša uzrasta od 12 do 14 godina.[Magistarski rad]. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu, Sarajevo.
- Čolakhodžić, E., Rado, I., Alić, H. (2016). Tehnologija treninga mladih nogometaša-nauka i praksa. Mostar: Univerzitet "Džemal Bijedić", Nastavnički fakultet.
- Dugdale, J. H., Arthur, C. A., Sanders, D., Hunter, A. M. (2019). Reliability and validity of field-based fitness tests in youth soccer players. European Journal of Sport Science, 19(6), 745-756.
- Gabrijelić, M., Jerković, S., Aubrecht V., Elsner B. (1982). Analiza pouzdanosti i valjanosti situaciono – motoričkih testova u nogometu. Kineziologija, vol. 14.
- Jerković, S. (1986). Relacije između antropometrijskih, dinamometrijskih i situaciono-motoričkih dimenzija i uspjeha u nogometnoj igri. [Doktorska disertacija]. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Petrić, D. (1981). Relacija nekih motoričkih dimenzija i uspjeha u igranju nogometa kod omladinaca. Kineziologija, vol. 12, br. 1-2, 1981.
- Jerković, S. (1986). Relacije između antropometrijskih, dinamometrijskih i situaciono- motoričkih dimenzija i uspjeha u nogometnoj igri. [Doktorska disertacija]. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Leontijević, B., Janković, A., Tomić, L. (2019). Attacking performance profile of football teams in different national leagues according to UEFA rankings for club competitions. Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport, 697-708
- Lolić,V., Bajrić, O., Lolić, D. (2011). Struktura motoričkog prostora fudbalera kadetskog uzrasta. Sportske nauke i zdravlje, 152-156. God. 1(2).
- Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pintar, A., Oreb, G. (1989). Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Selimović, I., Mehmeti, E. (2011). Utjecaj bazičnih motoričkih sposobnosti na brzinu vođenja lopte i preciznost u nogometnoj igri. Sport Mont, br.25-27/VIII.
- Srdić, V., Bajrić, O., Bajrić, S., Ilić, N. (2023). Teorija i metodika sportskog treninga. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.
- Stojiljković, S. (2003). Osnovi opšte antropomotorike. Niš: SKC.
- Weineck, J. (1999.). – Optimales fussballtraning, Spitta- Veri, Nürnberg
- Verheijn, R. (2000). Fussballkondition, b/p Versand Anton Lidemonn, Postfach 1144 D-2676 Leer

PREDICTIVE VALUES OF A SET OF MOTOR VARIABLES ON SUCCESS IN SOCCER GAMES OF 12-TO-14-YEAR-OLD SOCCER PLAYERS

Kukić Alem¹, Selimović Ismajil², Guzina Bojan³

¹Faculty of Philosophy, University of Zenica, Bosnia and Herzegovina

²Government of Lower Austria, Austria

³Faculty of Physical Education and Sports, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The research was conducted on a sample of 110 respondents aged 12 to 14, students of the football school FK "Željezničar" from Sarajevo, FK "Radnik" from Hadžić, FK "Novi Grad" and FK "Bosna" from Sarajevo with the aim of determining the predictive value of a selected set of variables for the assessment of basic motor skills on a criterion variable that represents the collective assessment of independent experts on success in the relevant elements of the football game.

The research used a set of seventeen variables for the assessment of basic motor skills defined as a predictor set of variables and the collective assessment of independent experts on success in the relevant elements of the football game as a criterion.

Multiple regression analysis was applied to determine the predictive value of a selected set of motor variables defined as a predictor set of variables on the summary evaluation of success in the relevant elements of the soccer game as a criterion variable.

The results of the regression analysis indicate that the general contribution of the set of motor variables in the prediction of the criterion variable is 49.7% of the explained common variance ($R^2 = .497$) at a statistically significant level of $p < 0.005$ (Sig. = .000). The most significant individual influence on the criterion variable was achieved by the variables, steps to the side (MKUS = -.293), long jump from a standing position (MSDM = .265), trunk raising (MPODTR = .212) and high jump from a standing position (MSVIS = .202).

Based on the results obtained, the regression equation of the set of independent variables of the selected set of variables for the assessment of motor abilities in relation to the criterion variable - the sum of the performance ratings in the game of football (SUMAUSP) can have the following form: $SUMAUSP = 40.803 - 3.757 (MKUS) - 0.809 (MOKRZ) + 0.624 (MSPR20M) + 0.285 (MTAPN) + 0.211 (MSVIS) + 0.141 (PODTR) - 0.114 (MTAPNZ) - 0.087 (MSLN2L) - 0.081 (MPRETR) + 0.070 (MSDM) + 0.066 (MPRETK) - 0.064 (MSKLEK) - 0.018 (MBSPAG) + 0.001 (MTRO)$.

The obtained results can be useful for coaches in football clubs, football schools and all those who are in any way involved in working with young football players in better planning and programming of training work.

Key words: basic motor skills, young soccer players, prediction, regression



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:796.332.012.1-053.3/.6

Originalni naučni rad

Original scientific paper

DOPRINOS SKUPA VARIJABLI SITUACIONO-MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI U PREDIKCIJI ZBIRNE OCJENE USPJEŠNOSTI NOGOMETAŠA OD 12 DO 14 GODINA

Selimović Ismajil¹, Bajrić Osmo², Kukić Alem³,

¹Vlada Donje Austrije, Austrija

²Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

³Filozofski fakultet Univerziteta u Zenici, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Osnovni cilj istraživanja bio je da se utvrdi veličina i značaj uticaja odabranog skupa varijabli za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti na sumu ocjena nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre. Ukupan uzorak ispitanika činilo je 110 polaznika nogometne škole škole FK "Željezničar" iz Sarajeva, FK "Radnik" iz Hadžića, FK "Novi Grad" i FK „Bosna“ iz Sarajeva.

Uzorak varijabli predstavljao je skup od jedanaest varijabli za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti definisanih kao prediktorski skup u predikciji zbirne ocjene nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre kao kriterijske varijable. Za sve primijenjene varijable situaciono-motoričkih sposobnosti izračunati su osnovni statistički parametri. Za utvrđivanje veličine i značaja uticaja odabranog skupa situaciono-motoričkih varijabli definisanih kao prediktorski skup varijabli u predikciji zbirne ocjene o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre kao kriterijske varijable primijenjena je višestruka regresiona analiza.

Rezultati regresione analize ukazuju da je opći doprinos skupa motoričkih varijabli u predikciji kriterijske varijable 55,2% objašnjene zajedničke varijanse ($R^2 = .552$) na statistički značajnom nivou $p < 0.005$ ($\text{Sig.} = .000$). Najznačajniji pojedinačni uticaj na kriterijsku varijablu ostvarile su varijable, pravolinijska preciznost nogom – vertikalni cilj ($\text{SPRECNV} = .207$), horizontalno odbijanje od stijene 20 sekundi ($\text{SHODST20} = .192$),

Na osnovu dobijenih rezultata, jednačina regresije skupa nezavisnih varijabli odabranog skupa varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu – suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri (SUMAUSP) može imati sljedeći oblik: $\text{SUMAUSP} = 42.950 - 2.235 (\text{SBRZT90}) + 1.901 (\text{SPRECNV}) - 1.158 (\text{SBRZPOL}) + 0.822 (\text{SBRZTSLA}) + 0.773 (\text{SPRECGRH}) - 0.771 (\text{SBRZV90}) + 0.502 (\text{SHODST20}) - 0.460 (\text{SBRZVSL}) + 0.256 (\text{SBRZV20}) + 0.024 (\text{SSNAUGL})$.

Dobijeni rezultati mogu biti od koristi trenerima u nogometnim klubovima, nogometnim školama i svima onima koji su na bilo koji način uključeni u rad sa mladim nogometašima u kvalitetnijem planiranju i programiranju trenažnog rada.

Ključne riječi: situaciona motorika, nogomet, ispitanici, regresija,

UVOD

Po svojoj strukturi nogomet je vrlo složena i kompleksna sportska igra. Zbog svoje složenosti nogomet pripada grupi polistrukturalnih acikličnih kretanja sa najvećim stepenom kompleksiteta. To je sportska igra koju karakterišu raznovrsne i brojne složene kineziološke aktivnosti u kojima pored acikličnih ima i cikličnih kretanja visokog obima i intenziteta. Takva kretanja treba izvoditi u vrlo složenim i varijabilnim situacijama sa loptom i bez lopte, u uslovima neposrednog i posrednog ometanja od strane protivničkih igrača kao i međusobne saradnje sa suigračima. Takvoj složenosti doprinosi i prisustvo složenih uslova na jednoj strani prostorno i vremensko ograničenje, a na drugoj strani tijesna međusobna povezanost sa igrom u cjelini i sa pravilima igre (Bajrić, 2008). Velika kompleksnost i složenost struktura kretanja u nogometu pored bazičnih motoričkih sposobnosti pretpostavlja postojanje specifičnog sklopa motoričkih sposobnosti koje nogometašu omogućavaju uspješno rješavanje različitih i vrlo složenih situacija u kratkom vremenskom intervalu (Malacko i Rađo, 2005.). Međusobni odnos tih sposobnosti specifičan je za nogometaše u odnosu na sportiste u drugim kineziološkim aktivnostima.

Specifične motoričke sposobnosti predstavljaju sportske kapacitete neposredno odgovorne za realizaciju različitih složenih struktura tehničkih elemenata u situacijskim uvjetima nogometne igre. Ovaj tip sposobnosti integrira kondicijske i tehničke kvalitete mladog nogometaša, tj. mogućnost i znanje (vještinu). U okviru širokog spektra osnovnih i specifičnih sposobnosti protokom sportskog staža broj svojstava koja želimo transformirati i unapređivati se sužava na one najvažnije.

Dosadašnja istraživanja su potvrdila postojanje pet latentnih dimenzija na osnovu kojih se mogu procjenjivati situaciono-motoričke sposobnosti nogometaša i to: preciznost gađanja cilja loptom, baratanje (manipulisanje) loptom, brzina vođenja lopte, brzina krivolinijskog trčanja, snaga (sila) udarca po lopti (Gabrijelić i sar. 1982; Jerković, 1986; Bajrić, 2008.).

Preciznost u nogometu u sebi sublimira aspekt šutiranja i neuromišićne veze koji dovodi do postizanja pogotka. Potvrđeno je da preciznost raste u skladu sa uzrastom, ali se osjeća njeno opadanje u periodu puberteta.

Baratanje loptom je sposobnost u čijoj osnovi postoji kinestetička osjetljivost koja proizilazi iz integracije informacija iz analizatora lociranih u mišićima, tetivama i zglobnim čahurama. Može se poboljšati dugotrajnim ponavljanjem specifičnih stereotipa kretanja.

Brzina vođenja lopte se definiše kao sposobnost koja se sastoji iz brzine trčanja u različitim pravcima i sposobnosti upravljanja loptom. Kinestetička osjetljivost može ograničiti ili poboljšati maksimalnu brzinu trčanja i vođenja lopte.

Brzina krivolinijskog trčanja je vrlo značajna sposobnost u rješavanju specifičnih motoričkih zadataka u nogometu. Sastoji se od brzine trčanja i promjene pravca trčanja.

Snaga (sila) udarca po lopti je sposobnost koja se može poboljšati primjenom odgovarajućih trenažnih operatora. Najbolje rezultate u razvoju snage udarca po lopti postiže se primjenom operatora balističkog karaktera, i najviše zavisi od: međumuskularne koordinacije, unutrašnje muskularne koordinacije i sopstvene reaktivnosti muskulature.

U nastojanju da se pokrije širok spektar broja hipotetskih faktora, koji u hijerarhijskoj ljestvici zahtjevnih sposobnosti u odnosu na uspješnost u nogometnoj igri zauzimaju najviša mjesta, izabrani su mjerni instrumenti koje je definirao Gabrijelić i sar. (1982.), a izvode se na

terenu, dakle, u uvjetima vrlo sličnim onima na natjecanjima (Perić, 2007.). Tako odabrani mjerni instrumenti omogućili su informacije o snazi, agilnosti, brzini trčanja, segmentarnoj brzini nogu, fleksibilnosti, repetitivnoj snazi, eksplozivnoj moći, ravnoteži, preciznosti, koordinaciji, baratanju loptom, brzini pravolinijskog i krivolinijskog vođenja lopte, snage udarca po lopti, brzini krivolinijskog trčanja. Mnoga dosadašnja istraživanja pokazuju značajan uticaj specifičnih motoričkih sposobnosti na uspješnost u nogometnoj igri (Bajrić, 2008; Čorluka, 2005; Lolić i sar., 2011.).

U ovom radu željelo se utvrditi koliki je doprinos specifičnih motoričkih sposobnosti za uspješnost nogometaša uzrasta 12 – 14 godina u nogometnoj igri, sa aspekta njihovog udjela u uspješnosti izvođenja nogometnih struktura kretanja kako bi se dobile informacije naučnog karaktera a koji bi trenerima olakšao programiranje trenažnog rada sa mladim nogometašima. Takođe, u radu je potrebno dati odgovor na pitanja koja se odnose na mogućnost primjene trenažnih sredstava i postupaka za razvoj motoričkih sposobnosti u kadetskom (14 do 16 godina) uzrastu fudbalera.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je odabran uzorak su nogometaši uzrasta od 12 do 14 godina FK »Željezničar« iz Sarajeva, FK »Radnik« iz Hadžića, FK »Novi Grad« i FK »Bosna« iz Sarajeva, koji su pored trenažnog procesa u klubu obuhvaćeni redovnom nastavom tjelesnog i zdravstvenog odgoja od dva časa sedmično.

Istraživanje je provedeno na uzorku od 110 mladih nogometaša, polaznika nogometne škole FK "ŽELJEZNIČAR" iz Sarajeva, FK "RADNIK" iz Hadžića, FK "NOVI GRAD" i FK „BOSNA“ iz Sarajeva, uzrasne dobi od 12 do 14 godina..

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje ispunjavao je sljedeće uvjete:

- da pripadaju nogometnoj kategoriji pionira,
- da aktivno igraju nogomet za svoje klubove na prvenstvenim i kup utakmicama,
- da imaju ljekarsku dozvolu za nastupanje na prvenstvenim i kup utakmicama.

Uzorak varijabli

Variable za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti

Za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti izabrani su testovi za procjenu preciznosti gađanja loptom, baratanja loptom, brzine vođenja lopte, snage udarca po lopti, brzine krivolinijskog trčanja. Sve situaciono-motoričke sposobnosti testirane su s dva testa osim brzine krivolinijskog trčanja koja ja testirana s tri testa. Svi testovi su standardizirani i objavljeni u publikacijama (Gabrijelić i sar., 1982; Jerković, 1986).

Variable za procjenu preciznosti gađanja loptom

1. Pravolinijska preciznost nogom – vertikalni cilj.....SPRECV
2. Elevaciona preciznost glavom – horizontalni cilj.....SPRECGH

Varijable za procjenu baratanja loptom

3. Horizontalno odbijanje od stijene 20 sekundi.....**SHODST20**
4. Brzina vođenja (slalom).....**SBRZVSLA**

Varijable za procjenu brzine vođenja lopte

5. Brzina vođenja s promjenama pravca pod pravim uglom.....**SBRZV90**
6. Brzina vođenja na 20 metara sa startom iz mjesta.....**SBRZV20**

Varijable za procjenu snage udarca

7. Snaga udarca ного.....**SSNAUNO**
8. Snaga udarca glavom.....**SSNAUGL**

Varijable za procjenu brzine krivolinijskog trčanja

9. Brzina trčanja po polukrugu.....**SBRZTPOL**
10. Trčanje s promjenama pravca pod pravim kutom.....**SBRZT90**
11. Vijugavo trčanje (slalom).....**SBRZTSLA**

Kriterijska varijabla

Kriterijsku varijablu predstavljala je zbirna ocjena nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim segmentima nogometne igre.....**SUMUSP**

Metode obrade podataka

Cilj istraživanja, predodredio je primjenu metode obrade podataka koje su korištene za analizu prikupljenih podataka. Podaci dobijeni testiranjem situaciono-motoričkih sposobnosti kao i ocjene o uspješnosti u nogometnoj igri obrađeni su pomoću programskih sistema za multivarijantne analize podataka, i to programskim paketom SPSS 23 i Statistica for Windows, ver. 8.0. Manifestne varijable primjenjene u ovom istraživanju su obrađene standardnim deskriptivnim postupcima, kako bi se utvrdile mjere centralnih tendencija, mjere varijabiliteta i mjere oblika distribucije. Za sve primijenjene varijable za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti izračunate su i tabelarno prikazani sljedeći parametri: Raspon - Range, Minimalna rezultat mjerenja - Min., Maksimalni rezultat mjerenja - Max., Suma – Sumarno, Aritmetička sredina - Mean, Standardna devijacija - Std. dev.

Oblici distribucije podataka su utvrđivani sljedećim mjerama:

- Mjera asimetrije podataka - Skewness,
- Mjera izduženosti distribucije – Kurtosis.

Normalnost distribucije svih varijabli testirana je Kolmogorov – Smirnovljevim testom.

Za utvrđivanje veličine i statistički značajnog doprinosa odabranog skupa situaciono-motoričkih varijabli definisanih kao prediktorski skup varijabli na zbirnu ocjenu uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre kao kriterijske varijable primijenjena je *standardna višestruka regresiona analiza, metod Enter*.

REZULTATI I DISKUSIJA

Mjere centralne tendencije, varijabiliteta i distribucije varijabli specifičnih motoričkih sposobnosti nogometaša od 12 do 14 godina

Mjere centralne tendencije, varijabiliteta i distribucije varijabli specifičnih motoričkih sposobnosti nogometaša od 12 do 14 godina predstavljene su u tabeli 1.

Analizom dobivenih rezultata može se konstatirati da su aritmetičke sredine svih varijabli motoričkih sposobnosti nogometaša uzrasta od 12 do 14 godina valjane. Raspon (Range) odnosno interval varijacije minimalnog (Min.) i maksimalnog (Max.) rezultata varijabli sadrži više od tri standardne devijacije (SD) u svim varijablama, na osnovu čega se može konstatirati osjetljivost svih primijenjenih testova.

Vrijednosti Skewness varijabli brzina vođenja lopte 90 m (SBRZV90), brzina trčanja pod uglom 90 stepeni (SBRZT90) i brzina slalom trčanja (SBRZTSLA) pokazuju blagu negativnu asimetriju pri čemu treba uvažavati činjenicu da su te varijable inverzno skalirane i niže vrijednosti predstavljaju bolje rezultate.

Vrijednosti Skewness varijable brzina vođenja lopte na 20 m (SBRZV20) je inverzno skalirana i ima naglašeniju asimetričnost, a varijabla snaga udarca lopte glavom (SSNAUGL) ima blago izraženu asimetričnost.

Vrijednosti zaobljenosti distribucije – Kurtosis u većini varijablama ukazuju na mezokurtičnu - normalnu distribuciju rezultata. Vrijednosti Kurtosisa varijabli vodoravna preciznost udarca lopte nogom (SPRECNV), brzina slalom trčanja (SBRZSLA), brzina vođenja lopte sa promjenom pravca pod uglom od 90 stepeni (SBRZV90), brzina vođenja lopte na distanci 20 m (SBRZV20), snaga udarca lopte glavom (SSNAUGL)) ukazuju na leptokurtičnu raspodjelu, tj. povećanu homogenost rezultata.

Tabela 1. Deskriptivna statistika varijabli specifičnih motoričkih sposobnosti nogometaša od 12 do -14 g.

	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
SPRECNV	108	4.00	1.00	5.00	272.00	2.51	.571	.538	1.533
SPRECGH	108	4.00	1.00	5.00	292.00	2.70	.939	-.472	.924
SHODST20	108	11.00	14.00	25.00	2000.00	18.51	2.006	.121	.833
SBRZVSL	108	5.43	9.25	14.68	1249.94	11.57	.877	.182	1.639
SBRZV90	108	5.46	7.83	13.29	1166.87	10.80	.857	-.940	3.359
SBRZV20	108	1.74	3.49	5.23	436.66	4.04	.230	1.442	5.769
SSNAUNO	108	100.00	100.00	200.00	15650.00	144.90	28.135	-.029	.134
SSNAUGL	108	78.00	45.00	123.00	8075.00	74.76	11.807	.946	2.900
SBRZPOL	108	2.92	9.97	12.89	1231.02	11.39	.631	.170	-.136
SBRZT90	108	2.10	6.25	8.35	804.48	7.44	.355	-.693	.983
SBRZTSLA	108	2.17	5.94	8.11	768.13	7.11	.436	-.723	.534

Legenda: N – broj ispitanika; Rrange – raspon; Min – minimalni rezultata mjerenja; Max – maksimalni rezultat mjerenja; Sum – sumarno; Mean – aritmetička sredina; Std. Deviation – standardna devijacija; Skewness – mjera asimetričnosti; Kurtosis – mjera izduženosti; (SPRECNV) - Pravolinijska preciznost nogom – vertikalni cilj; (SPRECGH) - Elevaciona preciznost glavom – horizontalni cilj; (SHODST20) - Horizontalno odbijanje od stijenu 20 sekundi; (SBRZVSLA) - Brzina vođenja (slalom); (SBRZV90) - Brzina vođenja s promjenama pravca pod pravim uglom; (SBRZV20) - Brzina vođenja na 20 metara sa startom iz mjesta; (SSNAUNO) - Snaga udarca nogom; (SSNAUGL) - Snaga udarca glavom; (SBRZTPOL) - Brzina trčanja po polukrugu; (SBRZT90) - Trčanje s promjenama pravca pod pravim uglom; (SBRZTSLA) - Vijugavo trčanje (slalom).

Nakon što su provedene preliminarne analize koja nije utvrdila narušenost normalnosti distribucije podataka a u cilju utvrđivanja prediktivnih kapaciteta skupa varijabli za procjenu manifestnih situaciono-motoričkih sposobnosti u odnosu na ukupnu sumu ocjena uspješnosti u nogometnoj igri, provedena je višestruka regresiona analiza za skup analiziranih bazično-motoričkih varijabli.

Analiza doprinosa skupa varijabli situaciono-motoričkih sposobnosti na uspješnost nogometaša uzrasta 12 – 14 godina u nogometnoj igri

U cilju utvrđivanje doprinosa skupa varijabli situaciono-motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu koja predstavlja sumarnu ocjenu nezavisnih eksperata o uspješnosti nogometaša od 12 do 14 godina u relevantnim segmentima nogometne igre (SUMAUSP) primjenjena je standardna višestruka regresiona analiza, metod Enter.

Rezultati regresione analize kriterijske varijable SUMAUSP, kojom se procjenjuje uspješnost u nogometnoj igri na osnovu sumarne ocjene nezavisnih eksperata u relevantnim elementima nogometne igre prikazani su u tabeli 2. Uvidom u datu tabelu može se vidjeti da čitav sistem prediktorskih varijabli ima statistički značajan doprinos uspješnosti mladih nogometaša u nogometnoj igri na statistički značajnom nivou Sig. .000, što znači da se može pristupiti analizi relativnog uticaja svakog pojedinačnog prediktora na kriterij.

Koeficijent multiple korelacije je vrlo visok i iznosi $RO = 0,743$ (tabela 2), što objašnjava povezanost 11 varijabli situaciono-motoričkih sposobnosti kao prediktora i nivoa uspješnosti u nogometnoj igri kao kriterija. Cjelokupni sistem prediktora objašnjava 55% zajedničke varijanse kriterijskog sistema (R Square) (tabela 2). Ostalih 45% zajedničke varijanse objašnjavaju drugi antropološki prostori koji nisu obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Analiza varijanse je upotrijebljena za testiranje nulte hipoteze da je r^2 jednak nula (0). Skup nezavisnih varijabli situaciono-motoričkih sposobnosti u predikciji zavisne promjenjive – *suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri* iznosi .000, tj. $p < 0.005$ pa se zaključuje da testirani model ima statistički značajnu prediktivnu vrijednost (Tabela 2).

Tabela 2. Regresiona analiza - prediktivna vrijednost skupa varijabli specifičnih motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterij - suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.743	.552	.505	3.68730

ANOVA (značajnost testa)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1526.802	8	107.145	9.705	.000
	Residual	1414.115	99	14.733		
	Total	2940.917	107			

Legenda: *R* - koeficijent multiple korelacije između kriterijske varijable i sistema prediktorskih varijabli; *Rsquare* - koeficijent objašnjenog varijabiliteta; *Adjusted R Square* – korigovana vrijednost koeficijenta multiple korelacije; *Std.Error of the Estimate* - standardna greška prognoze kriterijske varijable na osnovu sistema prediktorskih varijabli; *Sum of square*; *df* - stepeni slobode iraćunatog *F* testa; *F* - test kojim se određuje značajnost koeficijenta multiple korelacije; *Sig* - vjerovatnoća da se neki kritički omjer pojavi ako je vrijednost standardizovanog regresijskog koeficijenta 0, iraćunat na osnovu *F* distribucije

Radi uvida u pojedinačne prediktivne vrijednosti svake nezavisne varijable specifičnih motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu - *suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri*, u tabeli 3, predstavljeni su standardizovani (*B*) i nestandardizovani koeficijenti nezavisnih promjenjivih (*Beta*), statistička značajnost njihovog doprinosa (*Sig.*), kao i test značaja kolinearnosti (*Collinearity Statistics*) sa vrijednostima – *Tolerance* i *VIF*.

Uvidom u (*Collinearity Statistics* – *Tolerance* i *VIF*) konstatovano odsusutvo značajne multikolinearnosti skupa prediktorskih promjenjivih. Varijable *vodoravna preciznost udarca lopte nogom* i varijabla *horizontalno odbijanje lopte od stijenu u vremenu od 20 sekundi* imaju najveću vrijednost *Beta* koeficijenta (*SPRECNV*= .207; *SHODST20*= .192) te se konstatuje njihov jedinstveni statistički značajan doprinos jednačini uspješnosti. Po vrijednosti *Beta* koeficijenata slijede varijable – *brzina trčanja sa promjenom pravca od 90°* (*SBRZ90*= -.152), *horizontalna preciznost udarca lopte glavom* (*SPRECGH*= .139), *brzina trčanja po polukrugu* (*SBRZPOL*= -.139), *brzina vođenja lopte sa promjenama pravca od 90°* (*SBRZV90*= -.126) itd. (Tabela 3).

Tabela 3. Pojedinačni doprinos varijabli situaciono-motoričkih sposobnosti u predikciji kriterijske varijable – suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	42.950	13.799		3.113	.002	
	SPRECNV	1.901	.741	.207	2.566	.012	.709
							1.411

SPRECGH	.773	.527	.139	1.468	.145 .519	1.928
SHODST20	.502	.232	.192	2.161	.033 .586	1.707
SBRZVSL	-.460	.705	-.077	-.651	.516 .332	3.014
SBRZV90	-.771	.764	-.126	-	1.009 .316 .296	3.381
SBRZV20	.256	2.140	.011	.120	.905 .520	1.922
SSNAUGL	.024	.035	.055	.697	.487 .754	1.326
SBRZPOL	-1.158	.985	-.139	-	1.176 .242 .329	3.039
SBRZT90	-2.235	2.126	-.152	-	1.051 .296 .222	4.503
SBRZTSLA	.822	1.603	.068	.513	.609 .259	3.854

a. Dependent Variable: SUMAUSP

Na osnovu analize rezultata regresione analize jednačina regresije skupa specifičnih motoričkih sposobnosti kao prediktorskog skupa varijabli u odnosu na kriterijsku varijablu – *suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri* (SUMAUSP) ima sljedeći oblik:

$$\text{SUMAUSP} = 42.950 - 2.235 (\text{SBRZT90}) + 1.901 (\text{SPRECNV}) - 1.158 (\text{SBRZPOL}) + 0.822 (\text{SBRZTSLA}) + 0.773 (\text{SPRECGH}) - 0.771 (\text{SBRZV90}) + 0.502 (\text{SHODST20}) - 0.460 (\text{SBRZVSL}) + 0.256 (\text{SBRZV20}) + 0.024 (\text{SSNAUGL}).$$

Dobiveni rezultati istraživanja nedvosmisleno pokazuju statistički značajan uticaj specifičnih motoričkih sposobnosti nogometaša uzrasta 12 – 14 godina na uspješnost u nogometnoj igri. Specifične motoričke sposobnosti predstavljaju sportske kapacitete neposredno odgovorne za realizaciju različitih složenih struktura tehničkih elemenata u situacionim uslovima nogometne igre. Ovaj tip sposobnosti integriše koncione i tehničke kvalitete mladog nogometaša, tj. mogućnost i znanje (vještinu).

Dosadašnja istraživanja uspješnosti u nogometu pored drugih antropoloških obilježja (morfoloških, bazičnih, kognitivnih.....) pokazuju na značajan uticaj i doprinos situaciono-motoričkih sposobnosti nogometaša na uspješnost u nogometu (Petric, 1984; Elzner, 1985; Jerković, 1986; Bajramović i Mekić, 2007; Bajrić, 2008; Bajrić i sar., 2011; Lolić i sar., 2011; Bajramović, 2011; Maliqi, 2014; Sylejmani, 2014; Leontijević et. al, 2019).

ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja odnosio se na utvrđivanje doprinosa odabranog skupa varijabli za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti na uspješnost u nogometnoj igri koju je predstavljala zbirna ocjena nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre.

Radi ostvarenja ovako postavljenog cilja istraživanja, izračunati su i analizirani standardni deskriptivni postupci, kako bi se utvrdile mjere centralnih tendencija, mjere varijabiliteta i mjere oblika distribucije analiziranih varijabli i višestruka regresiona analiza – metod Enter za utvrđivanje statistički značajnog doprinosa situaciono-motoričkih sposobnosti u predikciji ukupne i parcijalne prediktivne vrijednosti varijabli situaciono-motoričkih

sposobnosti u odnosu na zbirnu ocjenu nezavisnih eksperata o uspješnosti u relevantnim elementima nogometne igre.

Ukupan uzorak ispitanika činilo je 110 polaznika nogometne škole škole FK “Željezničar” iz Sarajeva, FK “Radnik” iz Hadžića, FK “Novi Grad” i FK „Bosna“ iz Sarajeva uzrasta 12 – 14 godina. Za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti korišteno je 11 varijabli – testova za procjenu preciznosti gađanja loptom, baratanja loptom, brzine vođenja lopte, snage udarca po lopti, brzine krivolinijskog trčanja definisanih kao kriterijski skup i zbirna ocjena ekspertske procjene o uspješnosti u sljedećim komponentama nogometne igre: procjena tehnike u igri, procjena igre u napadu, procjena igre u odbrani, procjena stvaralaštva u igri, procjena odgovornosti u igri, procjena angažovanosti u igri, procjena ponašanja u igri, suma ocjene uspješnosti u igri kao kriterij.

Rezultati regresione analize pokazuju da je primijenjeni skup situaciono-motoričkih sposobnosti značajan u predikciji uspješnosti nogometaša uzrasta 12 – 14 godina na statistički značajnom nivou Sig. =.000. Jednačina regresije skupa specifičnih motoričkih sposobnosti u odnosu na kriterijsku varijablu – *suma ocjena uspješnosti u nogometnoj igri* (SUMAUSP) glasi:

$$\text{SUMAUSP} = 42.950 - 2.235 (\text{SBRZT90}) + 1.901 (\text{SPRECNV}) - 1.158 (\text{SBRZPOL}) + 0.822 (\text{SBRZTSLA}) + 0.773 (\text{SPRECGH}) - 0.771 (\text{SBRZV90}) + 0.502 (\text{SHODST20}) - 0.460 (\text{SBRZVSL}) + 0.256 (\text{SBRZV20}) + 0.024 (\text{SSNAUGL}).$$

Rezultati ovog istraživanja bi trebali dati podstrek i drugim istraživačima za istraživanje ovog segmenta antropološkog prostora mladih nogometaša jer bi trebalo dati odgovore na mnoga pitanja vezana uz kvalitet rada s mladim nogometašima, a koja bi se mogla riješiti novim naučnim istraživanjima. Autori smatraju da bi buduća istraživanja na temelju situacijskih parametara nogometne igre mogli odrediti kriteriji na osnovu kojih bi bilo moguće odrediti stvarnu kvalitetu nogometaša. Postizanjem modela za procjenu stvarne kvalitete nogometaša učinio bi se značajan iskorak u razvoju mladih nogometaša i njihovom približavanju najboljim nogometašima. Takav model bi omogućio kvalitetno praćenje razvoja mladih nogometaša u skladu sa zahtjevima modernog nogometa što bi u budućnosti rezultiralo njihovim boljim rezultatima a isto tako klupskog i reprezentativnog nogometa.

LITERATURA

- Bajramović, I. (2011). *Hijerarhijska struktura nivoa antropoloških obilježja situacijskih parametara nogometaša*. [Doktorska disertacija]. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bajramović, Š., Mekić, M. (2007). Regresiona analiza testova za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti u prostoru bazično-motoričkih sposobnosti kod nogometaša. *Zbornik naučnih i stručnih radova „Nove tehnologije u sportu“*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bajrić, O. (2008). *Efekti transformacionih procesa morfoloških karakteristika, bazičnih motoričkih sposobnosti, situaciono-motoričkih sposobnosti i uspješnosti nogometaša uzrasta 14 – 16 godina*. [Doktorska disertacija]. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bajrić, O., Lolić, V., Lolić, D., Bajrić, S. (2011). Analiza uticaja nekih antropoloških odlika na uspješnost u rješavanju tehničko-taktičkih zadataka u nogometu. *Sport mont*, 25-27/VIII.
- Lolić, V., Bajrić, O. (2011). Situacioni model treninga u funkciji integracije morfoloških odlika, bazičnih motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti kod mladih fudbalera. *Sportske nauke i zdravlje*. Vol. 1(2), 89-97.
- Gabrijelić, M., Jerković, S., Aubrecht, V., Elsner, B. (1982). Analiza pouzdanosti situaciono-motoričkih testova u nogometu, *Kineziologija*, br.5, Zagreb.
- Gabrijelić, M., Jerković S., Aubrecht V., Elsner B. (1983). Relacije situaciono – motoričkih testova i ocjena uspjeha nogometaša. *Kineziologija*, vol. 15, br. 2, Zagreb.

- Jerković, S. (1986). *Relacije između antropometrijskih, dinamometrijskih i situaciono- motoričkih dimenzija i uspjeha u nogometnoj igri*, [Doktorska disertacija]. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Leontijević, B., Janković, A., Tomić, L. (2019). Attacking performance profile of football teams in different national leagues according to UEFA rankings for club competitions. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 697-708
- Lolić, V., Bajrić, O., Lolić, D., Goranović, S. (2011). Povezanost morfoloških odlika i motoričkih sposobnosti sa rezultatima situaciono-motoričkih testova u fudbalu. *Časopis za sport, fizičko vaspitanje i zdravlje*, br 31 – 33. Crnogorsko sportska akademija „Sport Mont“, str. 352-559.
- Malacko, J., Rađo, I. (2005). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Maliqi, A. (2014). *Efekti situacionog metoda rada na poboljšanju morfoloških odlika, bazično-motoričkih, situaciono-motoričkih sposobnosti i uspješnosti u nogometnoj igri na mladim kosovskim nogometašima*. [Doktorska disertacija]. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Petrić, D. (1994). *Uticaj situaciono – motoričkih i kognitivnih dimenzija na uspjeh u fudbalskoj igri*. [Doktorska disertacija]. Novi sad: Fakultet fizičke kulture.
- Perić, A. (2011). Normativne vrijednosti specifičnih funkcionalnih i motoričkih sposobnosti nogometaša reprezentativaca u kategoriji U–15. *Zbornik 20. ljetnje škole kineziologa Republike Hrvatske*.
- Rađo, I., Volf, B. (2002). *Kvantitativne metode u sportu*, Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Sylejmani, B. (2014). *Taksonomska analiza morfoloških, bazično- motoričkih, konativnih i situaciono-motoričkih dimenzija i njihov uticaj na uspješnost nogometaša kadetskog uzrasta*. [Doktorska disertacija]. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Srdić, V., Bajrić, O., Bajrić, S., Ilić, N. (2023). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.
- Šoš, H., Mekic, M., Rađo, I. (1998). *Vodič za pisanje stručnih i naučnih radova u kineziologiji*. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.

CONTRIBUTION OF A SET OF SITUATIONAL-MOTOR ABILITY VARIABLES IN PREDICTING THE OVERALL PERFORMANCE RATING OF FOOTBALL PLAYERS AGED 12 TO 14

Selimović Ismajil¹, Bajrić Osmo², Kukić Alem³

¹Government of Lower Austria, Austria

²Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

³Faculty of Philosophy, University of Zenica, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The main goal of the research was to determine the size and significance of the contribution of a selected set of variables for assessing situational-motor abilities to the sum of ratings by independent experts on performance in relevant elements of football. The total sample of participants consisted of 110 students from the football schools of FK "Željezničar" from Sarajevo, FK "Radnik" from Hadžići, FK "Novi Grad" and FK "Bosna" from Sarajevo.

The sample of variables represented a set of eleven variables for the assessment of situational-motor abilities defined as a predictor set in the prediction of the collective assessment of independent experts on success in the relevant elements of the football game as a criterion variable.

For all applied variables of situational-motor abilities, basic statistical parameters were calculated. To determine the size and significance of the contribution of the selected set of situational-motor variables defined as a predictor set of variables on the overall performance rating in relevant elements of the football game as criterion variables, multiple regression analysis was applied.

The results of the regression analysis indicate that the overall contribution of the set of motor variables in predicting the criterion variable is 55.2% of the explained shared variance ($R^2 = .552$) at a statistically significant level $p < 0.005$ ($Sig. = .000$). The most significant individual

impact on the criterion variable was achieved by the variables, linear running accuracy of the leg – vertical target ($SPRECNV = .207$), horizontal bouncing off the wall for 20 seconds ($SHODST20 = .192$).

Based on the obtained results, the regression equation of the set of independent variables from the selected set of variables for assessing motor abilities in relation to the criterion variable – the sum of performance scores in football ($SUMAUSP$) can have the following form: $SUMAUSP = 42.950 - 2.235 (SBRZT90) + 1.901 (SPRECNV) - 1.158 (SBRZPOL) + 0.822 (SBRZTSLA) + 0.773 (SPRECGH) - 0.771 (SBRZV90) + 0.502 (SHODST20) - 0.460 (SBRZVSL) + 0.256 (SBRZV20) + 0.024 (SSNAUGL)$. The obtained results may be useful for coaches in football clubs, football schools, and all those who are in any way involved in working with young football players in better planning and programming of training work.

Keywords: situational motor skills, football, subjects, regression



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.012.1-053.2:159.922.72

Pregledni rad

Review work

THE SUPPORTIVE ROLE OF APPLYING KINESIOLOGICAL OPERATORS IN THE THERAPY OF CHILDREN WITH CLUTTERING

Kristina Kovačić

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education

Abstract: Cluttering is a heterogeneous disorder of speech fluency and intelligibility. Segments of rapid or irregular speech are accompanied by excessive normal disfluencies, shortening or omissions of syllables, and abnormal pauses, accents, and rhythm. The symptomatology of cluttering manifests across the domains of communication, language, speech, and motor functioning. Speech, rhythm, and movement are neurologically closely interconnected processes, and in children with cluttering, difficulties are present, among other aspects, in temporal-motor planning. A significant contribution in this domain can be provided by kinesiological operators encompassing structured and targeted motor activities. The aim of this review is to demonstrate how kinesiological operators can contribute in a supportive role by complementing and enhancing the effects of speech-language therapy. Brain Gym® exercises that improve bilateral integration of brain functions have so far proven to be clinically effective. The integration of kinesiological operators with speech-language therapy procedures increases the effectiveness of therapy and children's motivation, while also facilitating better generalization of therapeutic outcomes.

Key words: cluttering, fluency, kinesiological operators, speech-language therapy, bilateral integration

INTRODUCTION

Fluency disorders represent a significant clinical and scientific challenge due to their complex etiology and multidimensional symptomatology, with stuttering and cluttering being the most common. Cluttering is a fluency disorder characterized by excessively rapid, dysrhythmic speech segments accompanied by inappropriate pauses, incorrect syllable production or omissions, excessive coarticulation and an increased frequency of typical disfluencies (St. Louis et al., 2003; St. Louis & Schulte, 2011; as cited in Kologrianić Belić et al., 2015; Scaler Scott, 2020). It may co-occur with stuttering but differs in form and underlying cause (Myers et al., 2012). Alm (2011) argues that no single feature is sufficient for diagnosis; rather, the clustering of specific characteristics indicates the cluttering syndrome. Cluttering is typically diagnosed in children older than ten years (Prpić, 2023). On a psychological level, cluttering is characterized by reduced awareness of the disorder and limited concern about the problem, which clearly distinguishes individuals who clutter from those who stutter (Guitar, 2006). Comorbid features may include weaker language skills (at the syntactic, lexical and pragmatic level), generally reduced speech intelligibility, articulation

disorders, attention difficulties and others (Dulčić et al., 2012). Difficulties in the temporal–motor organization of speech and in the coordination of cognitive and linguistic processes are also present (St. Louis & Schulte, 2011). Speech, rhythm, and movement represent complex neurological processes that are closely interconnected (Ward, 2006). Neuroscientific research indicates that motor and cognitive systems operate in an integrated manner during speech production, with rhythmic speech structures often coordinating motor patterns and the temporal organization of movement (St. Louis & Schulte, 2011). Similarly, rhythm and motor control play a crucial role in the neurological mechanisms supporting speech fluency, including processes of planning, coordination and self-regulation of verbal expression (Kotz & Schwartz, 2010). This interconnectedness suggests that disturbances in rhythm or motor control may affect articulation abilities and speech fluency. The temporal–motor planning of speech involves the coordination of motor movements required for articulation in a precise temporal sequence. Speech production requires the integration of rhythm, tempo and prosody to achieve fluency and clarity of expression (Levelt, 1999). This process includes planning movement sequences, temporal coordination of muscles and integration of auditory feedback, enabling real-time monitoring and adjustment of speech (Guenther, 2016). Disruptions in these processes often result in irregular rhythm, accelerated or excessively rapid speech or syllable omissions (St. Louis & Schulte, 2011). Given the neurological interconnectedness of rhythm, movement and speech, increasing attention is being directed toward the role of motor-based interventions in the therapy of fluency disorders. Kinesiological operators, as structured forms of targeted physical activity, may contribute to rhythm and tempo regulation, improved coordination and strengthened bilateral integration. The frontal motor cortex, premotor area, basal ganglia and cerebellum jointly enable precise coordination of speech, highlighting the role of integrated motor–temporal networks in fluent production (Kotz & Schwartz, 2010). Contemporary approaches to cluttering therapy confirm the necessity of a multidisciplinary approach involving a speech-language pathologist and, often, a psychologist, educational rehabilitation specialist and other relevant professionals, each in their own field. The role of the family is also indispensable in addressing the linguistic, speech and motor components of the disorder. The aim of this paper is to present how kinesiological operators can contribute in a supportive role by complementing and enhancing the effects of speech-language therapy.

CLUTTERING AS A HETEROGENEOUS FLUENCY DISORDER

Symptomatology of cluttering at communication, linguistic and speech level

Cluttering is manifested through an accelerated or irregular speech rate, reduced articulatory precision, syllable shortening and omissions, excessive typical disfluencies and disturbances in rhythm and prosody. Utterances are often disorganized, with impaired syntactic structure and difficulties in planning what one intends to say. Pragmatic difficulties may include interrupting others, insufficient narrative organization and generally reduced adaptation to the interlocutor (Andrijić & Leko Krhen, 2016; Han et al., 2026).

Symptomatology of cluttering at the motor–temporal level

Research indicates that children who clutter experience difficulties in temporal processing and motor planning, as this disorder reflects developmental vulnerability in coordinating the motor speech system, linguistic formulation and executive processes. Speech requires precise synchronization of respiration, phonation and articulation, and dysfunction in temporal organization results in accelerated, irregular rhythm and reduced intelligibility, especially under complex communication demands (Han et al., 2026). Studies also show that

the speech of individuals who clutter exhibits greater temporal and articulatory variability, indicating instability of the motor speech system and difficulties in precisely planning and organizing the duration and sequencing of articulatory movements (Ward et al., 2015; Hartinger & Mooshammer, 2008). Neurological research on fluency disorders highlights the importance of interhemispheric connectivity and the role of the *corpus callosum* in synchronizing linguistic and motor processes (Okajima et al., 2017). Although research specifically focused on cluttering remains limited compared with that on stuttering, a similar involvement of neural networks responsible for temporal–motor planning is assumed. Many authors suggest that models developed in stuttering research can be conceptually applied to other fluency disorders, including cluttering, due to shared neurocognitive components of tempo regulation and coordination (Alm, 2004). According to a recent review of fluency in children and adolescents (Han et al., 2026), the disorder is not limited to speech rate alone, but includes difficulties in planning, coordinating, and executing speech, leading to linguistic-cognitive disproportion in the formulation of speech. It is this dissynchronization that results in disorganized utterances and reduced speech coherence during communication tasks.

NEUROLOGICAL INTERCONNECTEDNESS OF SPEECH, RHYTHM AND MOVEMENT

Speech production involves not only linguistic but also motor–rhythmic components. The basal ganglia and cerebellum contribute to tempo planning and sequencing of articulatory movements, meaning that dysfunction in these systems may result in difficulties maintaining a stable speech rate (Wildgruber, Ackermann, & Grodd, 2001; Späth, Aichert, Timmann et al., 2022). In models of speech production, motor networks (including the basal ganglia) learn and automatize sequences of articulatory movements, confirming that speech planning and execution involve motor sequences, not only linguistic units (Meier & Guenther, 2023). Research by Cameron and Grahn (2016) indicates that the motor system is heavily involved in rhythm processing, even when no movement is occurring. Key areas include the basal ganglia, supplementary motor area (SMA), cerebellum and auditory cortex. The concept of bilateral (interhemispheric) integration refers to the coordinated cooperation of the left and right hemisphere of the brain and plays a fundamental role in cognitive processing, coordination and communication between hemispheres. This integration is also crucial for efficient motor functioning, including highly complex motor sequences such as speech (Jin, 2020). Establishing functional balance between the hemispheres enables more efficient and coordinated information processing and more precise regulation of motor functions. In this domain, kinesiological operators may play a significant role in the therapy of children who clutter.

THERAPY FOR CLUTTERING

Therapy is often directed toward the aspects that most disrupt communication, which is usually a combination of rapid, unintelligible speech production and difficulties in organizing thoughts. According to unified guidelines from the International Cluttering Association (ICA), the Royal College of Speech and Language Therapists (RCSLT), and The Stuttering Foundation, therapy is based on the following key areas:

- **Increasing awareness of speech production:** the child must recognize when his speech becomes fast and unintelligible (symptom identification). Audio-video recordings are often used to help the child perceive the difference between typical speech and cluttered speech.

- **Regulation of speech rate (tempo):** although individuals who clutter often do not perceive speed as a problem, slowing speech is a primary goal. This is achieved through techniques such as consciously inserting pauses at natural points in a sentence, “tapping” syllables with a finger to mark syllable timing and slow the tempo while improving articulation, and the *speedometer method*, which uses the analogy of a car speedometer, where excessively rapid speech is treated like speeding.
- **Organization of language and thoughts:** work on structuring utterances, maintaining a logical sequence of thoughts and avoiding speech production before a thought has been adequately formulated.
- **Motor control and articulation (Temporal–sequential organization):**
 - **Over-articulation:** exercises emphasizing the clear production of each sound, especially in multisyllabic words, to reduce syllable omissions.
 - **Proprioceptive feedback:** “drills” that emphasize precise articulator movements (tongue, lips) to develop awareness of articulator positioning.
 - **Rhythmic exercises:** coordinating speech movements with rhythm to improve stability of articulatory tempo.

KINESIOLOGICAL OPERATORS

Definition

Movement is a fundamental necessity of human existence and numerous other functions are connected to movement. Physical activity is essential for maintaining homeostasis. In kinesiology, an interdisciplinary science of human movement, *kinesiological operators* are defined as targeted, structured and methodologically designed motor activities aimed at stimulating and regulating various components of motor functioning, such as muscle tone, coordination and balance improvement, bilateral integration, and the rhythm and temporal organization of movement (Encyclopaedia Britannica). In other words, in practical terms, these are exercises that most effectively affect a specific trait or ability, motor competence, and health (Mraković, 1997). Such operators (exercises) form the foundation of planned and systematic action on motor development, especially in childhood, when neuroplasticity is particularly pronounced and motor experience has a strong influence on overall psychosomatic development (Diamond, 2015; Piotrowski et al., 2025).

Appliance

In therapeutic work with children who clutter, kinesiological operators provide supportive input by complementing and strengthening the effects of speech-language therapy rather than replacing it. The greatest benefit is achieved through an interdisciplinary approach combined with individually tailored therapeutic goals. The importance of rhythmic–temporal organization of movement is particularly evident in children with pronounced cluttering and difficulties in inhibitory control. In this population, impaired planning and temporal organization of motor activities are often present, which may result in imprecise and premature responses. Structured kinesiological operators that include rhythmic patterns, sequential tasks and bilateral coordination activities can positively influence the development of executive functions, motor control and sensorimotor integration. In this way, the kinesiological approach

becomes an important component of interdisciplinary interventions aimed at fostering the child's holistic development (American College of Sports Medicine, 2018).

BRAIN GYM®

One of the approaches applied in therapy is *Brain Gym*®, also known as “brain gymnastics.” It is a sensorimotor program developed by Paul and Gail Dennison in the United States during the 1970s. The fundamental postulate of *Brain Gym*® is that movement with intention leads to optimal learning. It is based on three simple principles: **1.** Learning is a lifelong natural activity that brings joy.; **2.** Difficulties or so-called “learning blocks” are essentially an inability to cope with stress and the uncertainty of new tasks.; **3.** All people are, in some way, “blocked” because they have not learned how to move effectively. According to *Brain Gym*® *International*, the program includes 26 specific physical activities or exercises. These exercises are designed to stimulate and integrate various bodily components related to learning, including visual, auditory and motor abilities. During early childhood, some developmental stages that form the foundation for further brain organization may be missed. Later, these omissions may manifest as stuttering, reading and writing difficulties, articulation problems and similar challenges. *Brain Gym*® exercises and tasks aim to improve the integration of brain functions by stimulating the formation of new connections between the left and right hemispheres, thereby supporting the bilateral integration discussed earlier in this paper. Performing *Brain Gym*® exercises is reported to enhance motor concentration, coordination, organization, attention, memory, writing, reading, language skills, mathematical abilities and emotional balance, while reducing hyperactivity and tension. Clinical practice suggests positive effects in the areas of attention, tempo regulation and motor coordination in children (Hyatt, 2007; Renganath, 2025). In the context of therapeutic work with children who clutter, emphasis within this program may be placed on bilateral movements (cross-lateral patterns), rhythmic exercises with auditory support, hand–eye and foot–eye coordination tasks and breathing regulation exercises (Buchele Harris et al., 2018).

Bilateral movements

Bilateral movements involve both sides of the body and cross the body's midline. Such movements may improve attention and concentration in school-age children due to the integration of motor and cognitive functions and the activation of both cerebral hemispheres through bilateral movement patterns (Koper, Lewandowska, & Rękosiewicz, 2024).

Rhythmic exercises with auditory support

Research indicates that rhythmic auditory cues (e.g., the use of a metronome or music with a clearly defined rhythm) can improve perceptual coordination and movement synchronization in children with motor and coordination difficulties (Carrillo et al., 2024). Rhythm-based methods are also used in pedagogical-educational and rehabilitation approaches to encourage cognitive and motor engagement in children and rhythmic games may positively influence motor abilities and attention (Nikolić, 2021).

Hand–eye and foot–eye coordination exercises

The connection between hand–eye and foot–eye coordination and cognitive functioning is supported by research showing that the development of fine motor skills and visuomotor integration contributes to attention and school readiness. These skills generally

support better executive functioning and motor precision in children, which is beneficial in everyday school activities (Fernandes, 2016).

Breathing regulation exercises

Breathing techniques, such as deep or controlled breathing, are used in therapeutic approaches to support self-regulation and emotional calming in children. Therapists and educators often recommend these techniques to help reduce anxiety and improve attention by calming the autonomic nervous system (Zisopoulou & Varvogli, 2023).

INTEGRATION OF SPEECH-LANGUAGE THERAPY AND KINESIOLOGICAL OPERATORS

As previously mentioned, the primary therapeutic approach in working with children who clutter is speech-language therapy, while the appliance of kinesiological operators serves as a supportive component and motivational enhancement in children. Speech-language therapy for cluttering primarily focuses on regulating and slowing speech rate, increasing awareness of one's own speech production, structuring linguistic expression and developing pragmatic skills. Interventions often include slow speech technique, utterance segmentation, rhythmization, metronome pacing and work on narrative organization (Ward, 2006). By integrating these approaches, the communicative, linguistic, and motor-temporal components of the disorder are addressed simultaneously, resulting in a holistic therapeutic effect. The inclusion of kinesiological operators can further enhance motivation, as dynamic activities increase children's engagement. Generalization of treatment effects is also facilitated, as the integrated approach supports the transfer of learned patterns into everyday communication situations. Table 1. summarizes and presents the main features of speech-language therapy and the supportive role of kinesiological operators based on the concepts outlined in this paper.

Table 1. *Speech-language therapy and the supportive role of kinesiology operators in the therapy of cluttering*

Aspect	Speech-language therapy	Kinesiological operators	Theoretical / empirical foundation
Primary goal	Regulation of speech rate and increased intelligibility	Stabilization of rhythm and motor planning	Ward (2006); Alm (2004)
Area of action	Speech, language and pragmatic level	Motor and temporal organization	St. Louis & Schulte (2011); Alm (2011)
Mechanism of action	Conscious speech control and metalinguistic regulation	Automatization through motor patterns	Implicit motor learning model (Masters, 1992; Masters et al., 2008)
Neurological basis	Activation of fronto-temporal language networks	Activation of cerebellar and basal ganglia circuits	Alm (2004, 2011)
Typical methods	Metronome-paced speech, segmentation, narrative structuring	Cross-lateral movements, rhythmic sequences, breathing regulation	<i>Brain Gym</i> ® approach
Motivational aspect	Cognitively demanding; dependent on self-regulation	Increased engagement through movement	Hyatt (2007) – clinical observations

Generalization of effects	Requires conscious appliance in daily life	Easier automatization through bodily experience	Sensory integration theory (Ayres, 1979)
Role in therapy	Primary therapeutic method	Supportive and complementary method	Integrative rehabilitation models

CONCLUSION

Contemporary approaches to cluttering therapy emphasize the need for multidisciplinary intervention. According to guidelines from relevant professional organizations, therapy should include work on speech rate regulation, strengthening language competencies, and increasing awareness of speech production. An integrated approach is based on the assumption that speech is a complex motor–linguistic activity requiring precise temporal coordination of neural systems. Research on the role of the basal ganglia and cerebellum in fluency disorders highlights the importance of the motor component in regulating speech rhythm and tempo. Given the heterogeneity of cluttering, individualized therapy remains essential. In children with more pronounced temporal–motor difficulties, the integration of kinesiological operators may produce stronger effects, whereas in children with predominantly linguistic difficulties, the emphasis will remain on speech-language therapeutic strategies.

REFERENCES

- Ayres, A. J. (1979). *Sensory Integration and the Child*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (10th ed.). Wolters Kluwer.
- Alm P. A. (2004). Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations. *Journal of communication disorders*, 37(4), 325–369. DOI: 10.1016/j.jcomdis.2004.03.001
- Alm, P. A. (2011). Cluttering: A neurological perspective. In D. Ward & K. Scaler Scott (Eds.), *Cluttering: A handbook of research, intervention and education* (pp. 3–28). Psychology Press.
- Andrižolić, A., & Leko Krhen, A. (2016). Diferencijalna dijagnostika poremećaja tečnosti govora. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 52(2):60-72. DOI: <https://doi.org/10.31299/hri.52.2.6>
- Buchele Harris, H., Cortina, K. S., Templin, T., Colabianchi, N., & Chen, W. (2018). Impact of Coordinated-Bilateral Physical Activities on Attention and Concentration in School-Aged Children. *BioMed research international*, 2018, 2539748. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/2539748>
- Cameron, D. J., & Grahn, J. A. (2016). The neuroscience of rhythm. In S. Hallam, I. Cross, & M. Thaut (Eds.), *The Oxford handbook of music psychology* (2nd ed., pp. 357–370). Oxford University Press.
- Carrillo, C., Chang, A., Armstrong, H., Cairney, J., McAuley, J. D., & Trainor, L. J. (2024). Auditory rhythm facilitates perception and action in children at risk for developmental coordination disorder. *Scientific reports*, 14(1), 12203. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62322-6>
- Diamond, A. (2015). Effects of physical exercise on executive functions: Going beyond simply moving to moving with thought. *Annals of Sports Medicine and Research*, 2(1), 1011. Available at the link: <https://www.jscimedcentral.com/journal-article-pdf/Annals-of-Sports-Medicine-and-Research/sportsmedicine-2-1011.pdf>
- Dulčić, A., Pavičić Dokoza, K., Bakota, K., & Čilić Burušić, L. (2012). *Verbotonalni pristup djeci s teškoćama sluha, slušanja i govora*. Zagreb: ArTresor naklada.
- Fernandes, V. R., Ribeiro, M. L., Melo, T., de Tarso Maciel-Pinheiro, P., Guimaraes, T. T., Araújo, N. B., Ribeiro, S., & Deslandes, A. C. (2016). Motor Coordination Correlates with Academic Achievement and Cognitive Function in Children. *Frontiers in psychology*, 7, 318. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00318>
- Guenther, F. H. (2016). *Neural control of speech*. MIT Press.
- Guitar, B. (2006). *Stuttering: An Integrated Approach to Its Nature and Treatment*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

- Han, W., Zhou, L., Lu, J., & Pill, S. (2026). Cluttering in Children and Adolescents: Speech Motor Development, Neurocognitive Mechanisms, and Allied Health Implications. *Children (Basel, Switzerland)*, 13(1), 97. DOI: <https://doi.org/10.3390/children13010097>
- Hartinger, M., & Mooshammer, C. (2008). Articulatory variability in cluttering. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 60(2), 64–72. DOI: <https://doi.org/10.1159/000114647>
- Hyatt, K. J. (2007). Brain Gym®: Building stronger brains or wishful thinking? *Remedial and Special Education*, 28(2), 117–124. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1177/07419325070280020201>
- Jin, X. (2020). Functional integration between the two brain hemispheres: evidence from homotopic functional connectivity. *Frontiers in Integrative Neuroscience*. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00932>
- Kologranić Belić, L., Matic, A., Olujić, M., & Srebačić, I. (2015). Jezični, govorni i komunikacijski poremećaji djece predškolske i školske dobi. In J. Kuvač Kraljević (Ed.), *Priručnik za prepoznavanje i obrazovanje djece s jezičnim teškoćama* (pp. 64–77). Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Koper, M., Lewandowska, M., & Rękosiewicz, M. (2024). *The effect of the Bilateral Integration exercise program on the cognitive functioning of pupils with moderate intellectual disabilities*. *Frontiers in Psychiatry*, 15: 1409061. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1409061>
- Kotz, S. A. & Schwartz, M. (2010). Cortical speech processing unplugged: A timely subcortico-cortical framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(9), 392–399. DOI: 10.1016/j.tics.2010.06.005
- Levelt, W. J. M. (1999). Models of word production. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(6), 223–232. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(99\)01319-4](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(99)01319-4)
- Masters, R. S. W. (1992). *Knowledge, knerves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure*. *British Journal of Psychology*, 83(3), 343–358. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1992.tb02446.x>
- Masters, R. S. W., Poolton, J. M., Maxwell, J. P., & Raab, M. (2008). *Implicit motor learning and complex decision making in time-constrained environments*. *Journal of Motor Behavior*, 40(1), 71–79. DOI: <https://doi.org/10.3200/JMBR.40.1.71-80>
- Meier, A. M. & Guenther, F. H. (2023). Neurocomputational modeling of speech motor development. *Journal of child language*, 50(6), 1318–1335. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0305000923000260>
- Mraković, M. (1997). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- Myers, F. L., Bakker, K., St Louis, K. O., & Raphael, L. J. (2012). Disfluencies in cluttered speech. *Journal of fluency disorders*, 37(1), 9–19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfludis.2011.10.001>
- Nikolić, L. (2021). Ritamske aktivnosti: Poticaj za razvoj djeteta. *Metodički ogledi*, 28 (2), 193–220. DOI: <https://doi.org/10.21464/mo.28.2.5>
- Okajima, M., Futamura, A., Honma, M., Kawamura, M., & Yotsumoto, Y. (2017). Interhemispheric cortical connections and time perception: A case study with agenesis of the corpus callosum. *Brain and Cognition*, 117, 12–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2017.07.005>
- Piotrowski, T., Makaruk, H., Tekieć, E., Feleszko, W., Kołodziej, M., Albrecht, K., Grela, K., Makuch, R., Werner, B., & Gąsior, J. S. (2025). Fundamental Movement/Motor Skills as an Important Component of Physical Literacy and Bridge to Physical Activity: A Scoping Review. *Children*, 12(10), 1406. <https://doi.org/10.3390/children12101406>
- Prpić, D. (2023). *Mucanje: priručnik za roditelje, odgojitelje, nastavnike i stručne suradnike*. Alfa.
- Renganath, A. (2025). *The effectiveness of Brain Gym in improving cognitive, physical, and social skills in children with special needs in an inclusive school: A Qualitative Study*. *Synergy: International Journal of Multidisciplinary Studies*, 2(2), 87–104. DOI: <https://doi.org/10.63960/sijmids-2025-2269>
- Scott, K. S. (2020). Cluttering symptoms in school-age children by communicative context: A preliminary investigation. *International journal of speech-language pathology*, 22(2), 174–183. DOI: <https://doi.org/10.1080/17549507.2019.1637020>
- Späth, M., Aichert, I., Timmann, D., et al. (2022). The role of the basal ganglia and cerebellum in adaptation to others' speech rate and rhythm. *Cortex*, 157, 81–98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2022.08.012>

- St. Louis, K.O., Raphael, L.J., Myers, F.L., & Bakker, K. (2003): Cluttering Updated. *The ASHA Leader*, 8, 4-22. DOI: <https://doi.org/10.1044/leader.FTR1.08212003.4>
- St. Louis, K. O., & Schulte, K. (2011). Defining cluttering: The lowest common denominator. In D. Ward & K. Scaler Scott (Eds.), *Cluttering: A handbook of research, intervention, and education* (pp. 233–253). Psychology Press.
- Ward, D. (2006). *Stuttering and Cluttering: Frameworks for understanding and treatment*. Psychology Press. Taylor & Francis Group, Hove and New York.
- Ward, D., Connally, E. L., Pliatsikas, C., Bretherton-Furness, J., & Watkins, K. E. (2015). The neurological underpinnings of cluttering: Some initial findings. *Journal of fluency disorders*, 43, 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfludis.2014.12.003>
- Wildgruber, D., Ackermann, H., & Grodd, W. (2001). Differential contributions of motor cortex, basal ganglia, and cerebellum to speech motor control: effects of syllable repetition rate evaluated by fMRI. *NeuroImage*, 13(1), 101–109. DOI: <https://doi.org/10.1006/nimg.2000.0672>
- Zisopoulou, T., & Varvogli, L. (2023). Stress Management Methods in Children and Adolescents: Past, Present, and Future. *Hormone Research in Paediatrics*, 96(1), 97–107. DOI: <https://doi.org/10.1159/000526946>
- Electronic sources:
- Ayres Sensory Integration® (2026). *About ASI*. Visited on 21.2.2026. on the website: <https://www.cl-asi.org/about-ayres-sensory-integration>.
- Brain Gym International (2026). *Brain Gym*. Visited on 18.2.2026. on the website: <https://www.braingym.org/>.
- Encyclopedia Britannica (2026). *Kinesiology*. Visited on 16.2.2026. on the website: <https://www.britannica.com/science/kinesiology>.
- International Cluttering Association (2026). *Cluttering Assessment*. Visited on 18.2.2026. on the website: <https://sites.google.com/view/icacuttering/information/cluttering-assessment>
- Royal College of Speech & Language Therapists (2026). Cluttering overview. Visited on 15.2.2026. on the website: <https://www.rcslt.org/speech-and-language-therapy/clinical-information/cluttering-overview/#section-2>.
- The Stuttering Foundation (2026). Cluttering. Visited on 15.2.2026. on the website: Cluttering | Stuttering Foundation: A Nonprofit Organization Helping Those Who Stutter.

SUPORTIVNA ULOGA PRIMJENE KINEZIOLŠKIH OPERATORA U TERAPIJI DJECE S BRZOPLETOŠĆU

Kristina Kovačić

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku

Sažetak: Brzopletost je heterogeni poremećaj tečnosti i razumljivosti govora. Segmenti brzog ili neregularnog govora popraćeni su pretjeranim normalnim netečnostima, skraćivanjima ili ispuštanjima slogova te abnormalnim pauzama, naglascima i ritmom. Simptomatologija brzopletosti uočava se na komunikacijskom, jezičnom, govornom i motoričkom planu. Govor, ritam i pokret su neurološki usko povezani procesi, a kod djece s brzopletošću su, između ostalog, prisutne teškoće i u vremensko-motoričkom planiranju. Upravo na tom planu značajan doprinos mogu dati kineziološki operatori koji obuhvaćaju ciljane motoričke aktivnosti. Cilj ovog preglednog rada je prikazati na koji način kineziološki operatori mogu doprinijeti suportivnom ulogom nadopunjujući i pojačavajući učinke logopedске terapije. Klinički učinkovitim dosad se pokazalo izvođenje Brain Gym® vježbi koje poboljšavaju bilateralnu integraciju moždanih funkcija. Integracija kinezioloških operatora s logopedskim postupcima povećava učinkovitost terapije i motivaciju djece te omogućuje bolju generalizaciju terapijskih učinaka.

Ključne riječi: brzopletost, tečnost govora, kineziološki operatori, logopedska terapija, bilateralna integracija



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:796-053.3/.6

Pregledni rad

Review work

BENEFITI BORAVKA DECE NA OTVORENOM PROSTORU

Vladan Vođević¹, Aleksandar Gadžić², Goran Vještica³

¹Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Beograd

²Fakultet za fizičku kulturu i menadžment u sportu, Univerzitet Singidunum, Beograd

³Savez za predškolski sport i fizičko vaspitanje Srbije, Beograd

Apstrakt: Savremeni način života, obeležen urbanizacijom i prezasićenošću digitalnim tehnologijama, sve više ograničava prilike dece za slobodno istraživanje i boravak na otvorenom prostoru. Cilj rada je da, kroz sintezu savremene literature, analizira višedimenzionalne benefite boravka dece predškolskog uzrasta u prirodi i na kvalitetno osmišljenom otvorenom prostoru, te da izvede praktične implikacije za predškolsku praksu i širu zajednicu. Rad sistematizuje naučne dokaze u tri ključna domena. **Fizički i fiziološki**, boravak na otvorenom podstiče motorički razvoj, jača imunitet i nudi jedinstvene prednosti poput sinteze vitamina D i smanjenja izloženosti zagađenju. **Kognitivno i emocionalno**, prirodno okruženje deluje restauraciono: poboljšava pažnju i koncentraciju, smanjuje stres i anksioznost, te podstiče kreativnost i razvoj samopouzdanja kroz prevazilaženje izazova. **Socijalno**, otvoreni prostor promovise saradnju, pregovaranje i razvoj empatije kroz nestrukturiranu igru, dok istovremeno jača porodične i zajedničke veze. **Ostvarivanje ovih benefita nije spontano, već zahteva svestan i koordinisan napor.** Predškolska ustanova ima centralnu ulogu kroz transformaciju svog dvorišta u bogato, podsticajno okruženje i kroz osmišljavanje aktivnosti koje integrišu igru, istraživanje i učenje. Međutim, njen uspeh zavisi od podrške porodice, koja treba da promovise aktivne porodične rutine u prirodi, i od angažmana lokalne zajednice u kreiranju bezbednih, zelenih javnih prostora. **Reintegracija prirode u svakodnevnicu dece temeljni je imperativ, neophodan za razvoj zdrave, kompetentne i ekološki svesne generacije.**

Ključne reči: predškolsko dete, otvoreni prostor, fizička aktivnost, integralni razvoj, predškolska praksa

UVOD

Detinjstvo predstavlja ključni period za formiranje temelja celoživotnog zdravlja, navika i kapaciteta za učenje. U ovom procesu, prirodno okruženje i mogućnost nesputanog kretanja na otvorenom prostoru tradicionalno su imali nezamenjivu ulogu. Međutim, savremeni način života, karakterisan ubrzanom urbanizacijom, dominacijom digitalnih ekrana i sve izraženijom zabrinutošću roditelja za bezbednost, dramatično je suzio prostor za spontanu, nestrukturiranu igru dece na otvorenom. Ova „prirodna deprivacija” mlade generacije postaje globalni vaspitno-obrazovni i javnozdravstveni izazov, posebno u kontekstu porasta sedentarnog ponašanja, dečije gojaznosti i emocionalnih poteškoća već u predškolskom uzrastu.

Iako je pozitivan uticaj fizičke aktivnosti na zdravlje opšteprihvaćen, savremena naučna spoznaja ide dalje od toga. Sve brojnija istraživanja ukazuju da **boravak u prirodi i kvalitetno osmišljen otvoreni prostor** nose specifične, višeslojne benefite koji prevazilaze prostu količinu pokreta. Radi se o jedinstvenoj sinergiji faktora: senzornog bogatstva, slobode za istraživanje, prilika za preuzimanje izazova prilagođenih uzrastu i nespутane kreativnosti. Upravo ova kompleksnost zahteva sistematizaciju kako bi se saznanja iz istraživačkih studija efikasno pretvorila u svakodnevnu praksu vaspitača, roditelja i planera zajednice.

Cilj rada je trojak, da kritičkom analizom i sintezom savremene domaće i strane literature pruži sveobuhvatan uvid u višedimenzionalne doprinose boravka na otvorenom prostoru integralnom razvoju dece predškolskog uzrasta i ostvaruje se kroz:

1. **Sistematizaciju i kategorizaciju naučnih dokaza** o fizičkim, kognitivno-psihološkim i socijalno-emocionalnim efektima boravka u prirodi i aktivnosti na otvorenom.
2. **Analizu uloga predškolskih ustanova** kao primarnih i privilegovanih okruženja za strukturiranu i nestrukturiranu primenu ovih saznanja, ističući značaj prostornog uređenja i metodologije rada.
3. **Izvođenje praktičnih implikacija** i formulisanja jasnih preporuka za ključne aktere – vaspitače, roditelje i kreatore lokalne obrazovne i prostorne politike – usmerene ka reintegraciji prirode i kvalitetnog otvorenog prostora u svakodnevicu najmlađih.

Struktura rada prati ove ciljeve. Nakon uvoda, u drugom poglavlju izložena je teorijska osnova i istraživački nalazi o efektima boravka u prirodi, podeljeni na relevantne domene razvoja. Treći deo posvećen je analizi praktične primene u uslovima predškolskih ustanova, uključujući organizacione forme rada, dok četvrto poglavlje nudi okvir za delovanje i preporuke za sve zainteresovane strane. Rad se zaključuje sintezom najvažnijih nalaza i naglašavanjem imperativa delovanja.

Višedimenzionalni benefiti boravka na otvorenom prostoru

Prirodno okruženje i kvalitetan otvoreni prostor deluju kao sveobuhvatni stimulans na organizam i ličnost deteta. Njihovi efekti su isprepletani, ali radi jasnoće izlaganja mogu se kategorizovati u tri glavna domena prikazana u Tabeli 1.

Tabela 1. Pregled višedimenzionalnih benefita boravka dece na otvorenom prostoru

Domen razvoja	Konkretni benefiti	Mehanizam – šta ga omogućava	Ključne reference
Fizički i fiziološki	Razvoj osnovnih motoričkih veština (hodanje, trčanje, penjanje)	Slobodan pokret u nestrukturisanom, raznovrsnom prostoru	Fjørtoft, 2004; Gray et al., 2015
	Jačanje imuniteta i sinteza vitamina	Izlaganje prirodnom svetlu i svežem vazduhu	Manferdelli et al., 2019

	Smanjenje izloženosti zagađenju (vazduh, buka)	Boravak van urbanih jezgara	Babatola, 2018; Stankov & Stepančev, 2022
Kognitivni i emocionalni	Poboljšanje pažnje i koncentracije	Restauraciono dejstvo prirodnog okruženja (smanjenje mentalnog umora)	Taylor & Kuo, 2008; Bratman et al., 2015
	Smanjenje stresa i anksioznosti	Aktivacija parasimpatičkog nervnog sistema, sniženje kortizola	Coventry et al., 2021
	Podsticanje kreativnosti i divergentnog mišljenja	Nestrukturirani prirodni materijali koji podstiču maštovitu upotrebu	Dankiw et al., 2020
	Razvoj samopouzdanja i rezilijentnosti (otpornosti)	Bezbedno prevazilaženje fizičkih izazova prilagođenih uzrastu	Ginsburg, 2007
	Razvoj veština saradnje, pregovaranja i rešavanja konflikata	Potreba za zajedničkim ostvarenjem ciljeva u nestrukturiranoj igri	Schaefer et al., 2014; Gill, 2021
Socijalni	Jačanje porodičnih i zajedničkih veza	Deljenje pozitivnog iskustva u neformalnom okruženju	Marković i sar., 2020; Hinde et al., 2021
	Formiranje ekološke svesti i povezanosti sa prirodom	Direktno, pozitivno iskustvo i emocionalno vezivanje za životnu sredinu	Collado et al., 2013; Chawla, 2015

Fizički i fiziološki aspekti

Boravak na otvorenom, naročito u prirodi, direktno doprinosi jačanju organizma i prevenciji bolesti kroz više mehanizama. *Prvo, kretanje* u nestrukturiranom prostoru podstiče razvoj osnovnih motoričkih veština (Fjørtoft, 2004). Istraživanja dosledno pokazuju da deca koja više vremena provode napolju postižu veći nivo fizičke aktivnosti, više koraka dnevno i manje sedentarnog ponašanja u odnosu na decu koja borave u zatvorenom (Schaefer et al., 2014; Gray et al., 2015; Larouche et al., 2016). Čak i aktivnosti niskog intenziteta, upražnjavane u kontinuitetu, kao što je hodanje, pozitivno koreliraju sa opštim fizičkim zdravljem (Hanson & Jones, 2015; Mao et al., 2022).

Drugo, prirodna sredina nudi jedinstvene fiziološke prednosti. Izlaganje sunčevoj svetlosti omogućava sintezu vitamina D, neophodnog za zdravlje kostiju i imunološki sistem (Manferdelli et al., 2019). Vazduh u prirodnim sredinama obično ima veću koncentraciju negativnih jona, što podstiče homeostazu, i manje je zagađen bukom i štetnim česticama kao faktorima koji se povezuju sa respiratornim i kardiovaskularnim problemima (Jiang et al., 2018; Babatola, 2018; Stankov & Stepančev, 2022). Pojedine studije ukazuju i na potencijalne benefite tzv. „uzemljenja” (direktnog kontakta sa zemljom) na smanjenje inflamacije i poboljšanje cirkulacije (Chevalier et al., 2012; Chevalier et al., 2015; Sinatra et al., 2017).

Konačno, boravak na otvorenom predstavlja prirodni „digitalni detoks”, štiti decu od negativnih efekata prekomernog izlaganja ekranima i svetlosnog zagađenja koje remeti san i povećava stres (Falchi et al., 2016; Mutsvairo et al., 2023).

Kognitivni, emocionalni i psihološki aspekti

Prirodno okruženje deluje kao moćan katalizator za razvoj kognitivnih funkcija i emocionalnu regulaciju kod dece. Ovi benefiti proizilaze kako iz pasivnog izlaganja prirodnim podražajima, tako i iz aktivnog angažovanja u igri i istraživanju.

Kognitivni razvoj i funkcije pažnje: priroda pruža bogat, ali ne preplavljujući senzorni input koji spontano privlači dečju pažnju. Istraživanja dosledno pokazuju da boravak u zelenilu, čak i kratkotrajan, može značajno *poboljšati koncentraciju i smanjiti simptome umora pažnje*, naročito kod dece sa poremećajima pažnje (Taylor & Kuo, 2008). Ovaj „resetujući” efekat prirode omogućava deci da se kasnije efikasnije usmere na strukturirane zadatke. Štaviše, nestrukturirani prirodni materijali (grančice, kamenje, lišće) podstiču *divergentno mišljenje i kreativnost*, zahtevajući od deteta da ih transformiše i koristi na nove načine, što je suština stvaralaštva (Fjørtoft & Sageie, 2000; Dankiw et al., 2020). Učenje na otvorenom, kroz konkretna iskustva, produbljuje razumevanje pojava i *povećava unutrašnju motivaciju za učenje* (Szczepanski, 2002; Yıldırım & Akamca, 2017).

Emocionalna regulacija i mentalno zdravlje: prirodno okruženje ima izraženo umirujuće i restauraciono dejstvo. Studije potvrđuju da boravak u prirodi dovodi do *sniženja nivoa stresa i krvnog pritiska*, aktivirajući parasimpatički nervni sistem zadužen za opuštanje (Bratman et al., 2015; Coventry et al., 2021). Ovo fizičko opuštanje direktno se ispoljava u *poboljšanom emocionalnom blagostanju*, smanjenju anksioznosti i ruminirajućih (ponavljajućih, negativnih) misli (Norwood et al., 2019; Contini et al., 2022). Kroz slobodnu igru na otvorenom, deca stiču veštine *prevazilaženja izazova i upravljanja rizikom* (npr. penjanje na stablo), što gradi *rezilijentnost* (otpornost) i *osećaj samopouzdanja* (Ginsburg, 2007). Uspesno prevazilaženje ovih fizičkih izazova direktno se prevodi u poverenje u sopstvene sposobnosti da se nose i sa drugim životnim poteškoćama.

Uticaj na druge domene učenja: aktivnosti na otvorenom pored doprinosa u oblasti prirodnih nauka, pokazalo se da podstiču i verbalno izražavanje (opisivanje iskustava, bogatstvo reči), prostornu orijentaciju, matematička razmišljanja (sortiranje prirodnih materijala, poređenje) i motoričku koordinaciju, čime se integrišu različite oblasti znanja u smislenu celinu (Yıldırım & Akamca, 2017).

Socijalni i razvojni aspekti

Otvoreni prostor, naročito u prirodnom okruženju, predstavlja dinamičnu socijalnu arenu koja podstiče razvoj ključnih životnih veština i oblikuje odnos deteta prema široj zajednici i životnoj sredini.

Razvoj socijalnih kompetencija i kooperativne igre: za razliku od mnogih strukturiranih aktivnosti u zatvorenom, slobodna igra na otvorenom često zahteva od dece da *pregovaraju, sarađuju i samostalno rešavaju konflikte*. Dizanje teškog balvana, zajedničko građenje skrovišta ili organizovanje pokretne igre podrazumeva kontinuiranu komunikaciju, deljenje ideja i kompromis. Ove situacije prirodno razvijaju *empatiju, sposobnost postavljanja i*

poštovanja pravila, kao i timski rad (Gill, 2021). Istraživanja pokazuju da deca koja češće provode vreme u takvim nestrukturiranim igrama na otvorenom pokazuju manje problema u ponašanju i bolje razvijene socijalne veštine (Schaefer et al., 2014; Dankiw et al., 2020).

Jačanje porodičnih i zajedničkih veza: boravak na otvorenom pruža jedinstvenu priliku za kvalitetnu interakciju između dece i odraslih (roditelja, vaspitača) van rutine i zahteva dnevnih obaveza. Zajedničko istraživanje prirode, šetnja ili jednostavno druženje u parku ojačava emocionalnu vezu. Na nivou zajednice, kvalitetni javni prostori i parkovi služe kao mesta okupljanja i jačanja društvene kohezije, smanjujući osećaj izolacije i podižući opšte blagostanje (Hinde et al., 2021; Kanelli et al., 2023). Angažman roditelja u uređenju i održavanju otvorenih prostora vrtića dodatno učvršćuje „most” između porodice i ustanove (Marković i sar., 2020).

Formiranje ekološke svesti i odgovornosti: direktan i čest kontakt sa prirodom u ranom detinjstvu najefikasniji je način da se kod deteta usadi ljubav, razumevanje i odgovornost prema životnoj sredini. Deca koja doživljavaju prirodu kroz igru i istraživanje razvijaju pozitivne ekološke stavove i osećaj povezanosti sa prirodnim svetom, što je temelj za buduće ponašanje usmereno ka održivosti (Collado et al., 2013; Chawla, 2015). Ovaj aspekt je od presudnog značaja u savremenom kontekstu klimatskih promena i potrebe za edukacijom o održivom razvoju već od najranijih uzrasta.

Dok su teorijski benefiti uverljivi, njihova realizacija u životu dece zavisi od svesne primene. Sledeće poglavlje analizira kako predškolske ustanove mogu da pretoče ova saznanja u praktične aktivnosti i podsticajna okruženja.

Implikacije za predškolsku praksu i javno zdravlje

Sinteza naučnih nalaza o benefitima boravka na otvorenom prostoru postavlja jasne imperativne za delovanje. Implementacija ovih saznanja zahteva svestan, planski i koordinisan pristup na svim nivoima – od svakodnevne prakse u vrtiću do širih društvenih politika.

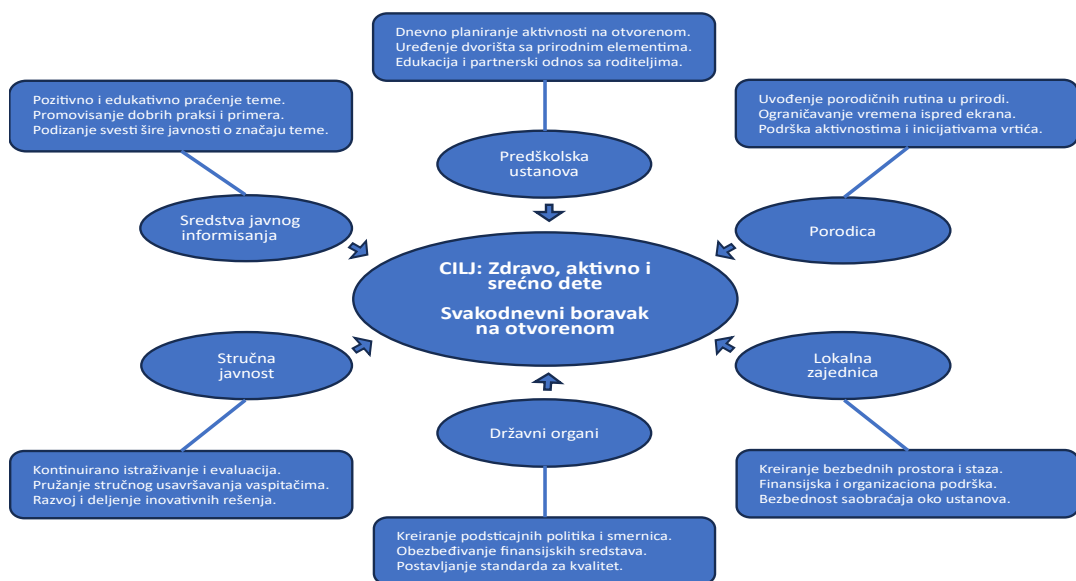
Od teorije ka praksi, osnovni principi i preporuke: preporuke za fizičku aktivnost dece moraju biti zasnovane na dokazima, ali i praktično primenjive. Ključni dokumenti, poput smernica Svetske zdravstvene organizacije (WHO, 2019, 2020), daju kvantitativni okvir: deca uzrasta 1-4 godine trebalo bi da budu fizički aktivna najmanje *180 minuta dnevno*, od čega najmanje 60 minuta aktivnosti umerenog do visokog intenziteta kod starije dece. Ove norme, međutim, postaju dostupne i primenjive samo ako se posmatraju kroz prizmu *kvaliteta i konteksta*. Stoga se osnovni principi podsticanja aktivnosti na otvorenom mogu sažeti u sledeće:

1. *Učestalost i kontinuitet:* svakodnevni boravak na otvorenom, tokom cele godine, treba da postane nerazdvojni deo rasporeda dana, a ne povremena poseta. Kontinuitet je ključan za formiranje navike.
2. *Raznovrsnost i sloboda:* aktivnosti treba da uključuju širok spektar pokreta (hodanje, trčanje, penjanje, nošenje, bacanje...) i da pružaju prostor za nestrukturiranu, slobodnu igru, pored vaspitački vođenih aktivnosti.
3. *Izazov i bezbednost:* prostor i aktivnosti treba da budu dovoljno izazovni da stimulišu razvoj veština i samopouzdanje, ali i dovoljno bezbedni da deca mogu da istražuju sa prihvatljivim rizikom.

4. *Integracija sa učenjem*: boravak na otvorenom ne sme biti izolovan „fizički odmor“, već *integralni deo kurikuluma* – mesto za istraživanje prirode, razvoj govora, matematičkih pojmova i socijalnih interakcija.

Koordinacija aktera je presudna: kao što ilustruje model (Slika 1), postizanje ovih ciljeva nije zadatak samo jednog sektora, zahteva sinhronizovano delovanje:

- *Državni organi*: kroz kreiranje podsticajnih politika, standarda i finansijsku podršku.
- *Stručna lica (vaspitači, profesori fizičkog)*: kroz stručno usavršavanje i razvoj inovativnih metodičkih rešenja.
- *Lokalne zajednice*: kroz planiranje i održavanje bezbednih, zelenih i atraktivnih javnih prostora.
- *Vaspitno-obrazovne institucije*: kao primarni organizatori i promotori.
- *Porodice*: kroz usvajanje zdravih porodičnih navika i podršku programu vrtića.
- *Sredstva javnog informisanja*: kroz pozitivno i edukativno medijsko praćenje teme.



Slika 1. Model integrirane implementacije preporuka za podsticanje boravka dece na otvorenom prostoru

Uloga i organizacija rada predškolske ustanove

Predškolska ustanova je ključni, a često i najefikasniji akter u obezbeđivanju redovnog, kvalitetnog i razvojno primerenog iskustva boravka na otvorenom za svu decu. Njen uticaj se

ostvaruje kroz dva neraskidivo povezana aspekta: *fizičko uređenje prostora i pedagošku praksu*, koji se međusobno podržavaju i osnažuju.

Uređenje otvorenog prostora, od igrališta do obrazovnog okruženja: tradicionalno shvatanje dvorišta kao prostora isključivo za „ispuštanje energije” zastarelo je. Savremeni pristup ga vidi kao *produžetak učionice* – složeno, bogato i stimulirajuće obrazovno okruženje (Gill, 2021). Kvalitetno uređen prostor podstiče istraživanje, kreativnost i različite vrste igre. Njegove karakteristike treba da uključuju:

- *Prirodne i varijabilne elemente:* drveće (za penjanje i senku), žbunje (za skrivanje), nasipe (za penjanje i klizanje), vodu (za eksperimentisanje), pesak i kamenje (za konstrukciju). Ovi nestrukturirani materijali podstiču maštovitost i senzorna iskustva u daleko većoj meri od statičnih, fiksiranih plastičnih konstrukcija (Fjørtoft, 2004; Chawla, 2015).
- *Izazove prilagođene uzrastu:* stabilna debla za balansiranje, nisko razvučene grane za provlačenje, različite visine za bezbedno skakanje. Cilj je da deca *dožive osećaj kompetentnosti i samopouzdanja* prevazilaženjem izazova koji su im na domak ruke.
- *Zoniranost i mogućnost transformacije:* prostor treba da nudi područja za energične pokretne igre (otvoreni travnjak), ali i za mirnije aktivnosti („zeleni ugao” sa klupama, kutak za sakupljanje i posmatranje). Fleksibilni, prenosivi materijali omogućavaju deci da samostalno transformišu prostor prema potrebama igre.
- *Bezbednost kroz prihvatljiv rizik:* dizajn koji minimizuje prave opasnosti (oštre ivice, nebezbedne visine), i istovremeno omogućava autonomiju i istraživanje. Vaspitačev zadatak nije da eliminiše svaki rizik, već da upravlja okolinom kako bi deca mogla da uče kroz bezbedno testiranje svojih granica.

Pedagoška praksa, organizacione forme i metodologija rada: uređen prostor je samo polazna osnova, *pedagoška namera i veština vaspitača* su ono što taj prostor pretvara u živo iskustvo učenja. Vaspitač ima presudnu ulogu u *osmišljavanju, podsticanju i bogaćenju* aktivnosti na otvorenom, koje treba da budu raznovrsne i integrisane u celodnevni program. One se ne smeju svesti samo na organizovano vežbanje u krug, već treba da obuhvate širok spektar organizacionih formi:

- *Svakodnevni slobodni boravak:* nesputana, nestrukturirana igra u kojoj se vaspitač umno meša kao posmatrač, podržavalac ili saradnik („ko-istraživač”), a ne kao stalni dirigent. Ovo je vreme za spontano otkrivanje, socijalnu interakciju i dečju inicijativu.
- *Usmerene aktivnosti na otvorenom:* ciljano planirani sadržaji koji integrišu pokret, istraživanje i kurikularne ciljeve. Primeri uključuju:
 - „*Istraživačku šetnju*” sa zadatkom da se pronađu predmeti određene teksture, boje ili oblika, praćenu klasifikacijom i razgovorom.
 - *Projekat „Gradnja skloništa”* - korišćenjem grana i platna razvija se timski rad, prostorno planiranje i rešavanje problema.
 - „*Umetnička radionica u prirodi*” koristi lišće, cvetove i blato kao materijal za kolaž ili slikanje.
- *Rutinske aktivnosti u prirodi:* šetnja nije samo premeštanje od tačke A do tačke B, već prilika za posmatranje sezonskih promena, razgovor i vežbanje različitih

načina kretanja (hodanje po kamenju, balansiranje po deblu). *Izlet* u šumu, park ili na farmu predstavlja vrhunac ovog iskustva, nudeći deci dubinski kontakt sa novim ekosistemima, prilike za istinsku avanturu i jačanje grupnog identiteta.

- *Iskorišćavanje svih vremenskih prilika*: aktivnosti na snegu (pravljenje tragova, sankanje), kiši (posmatranje bara i opadanja...) ili u blatu su neprocenjiva senzorna i motorička iskustva koja podučavaju decu o prirodnim ciklusima, a ne prepreke koje ih „teraju” u zatvoren prostor.

Ključna promena u ulozi vaspitača jeste prelazak sa pozicije nadzornika i direktnog instruktora na poziciju „osmislioca podsticajnog okruženja” i „savesnog pratioca” (Sheridan, 2017). To podrazumeva pažljivo posmatranje dečjih interesa koji se otkrivaju u interakciji sa prirodom, podršku njihovim inicijativama („Šta ako probamo da...?”) i stvaranje atmosfere poverenja u kojoj je istraživanje i „prljanje” napolju prirodno, poželjno i vredno dela procesa učenja.

Uloga porodice i lokalne zajednice, proširivanje konteksta: kako bi benefiti boravka na otvorenom bili trajni i presudni, delovanje predškolske ustanove mora biti *podržano i produženo* u širem društvenom kontekstu. Bez saradnje sa porodicom i zajednicom, napor vaspitača može ostati izolovan.

Porodica kao primarni model i partner – stavovi, navike i strahovi roditelja imaju odlučujući uticaj na dečje iskustvo prirode (Neto & Lopez, 2017), a mogu se utemeljiti ili korigovati kroz sledeće aktivnosti:

- *Edukacija i podrška roditeljima*: vrtić može organizovati radionice ili informativne sastanke o značaju „prihvatljivog rizika”, vrednosti „prljave” igre i jednostavnim aktivnostima koje se mogu raditi u porodičnom krugu, u parku ili šumi.
- *Zajedničke aktivnosti*: organizovanje porodičnih piknika u vrtiću, zajedničkog uređenja dvorišta ili izleta, kako bi se roditeljima direktno pokazao kvalitet iskustva njihove dece i ojačala veza porodica-ustanova.
- *Promovisanje porodičnih rutina*: podsticanje roditelja da *svakodnevna šetnja*, poseta igralištu ili vikend avantura u prirodi postanu neizostavni deo porodičnog života, kao alternativa pasivnom odmaranju pred ekranom.

Lokalna zajednica kao kreator okvira – fizičko i socijalno okruženje van vrtića određuje šta je detetu dostupno kroz:

- *Kreiranje bezbednih i atraktivnih javnih prostora*: lokalna samouprava ima ključnu ulogu u planiranju *zelenih površina, parkova, pešačkih staza i bezbednih trotoara* koji podstiču kretanje i druženje (Marković i sar., 2020). Bezbednost saobraćaja je presudna.
- *Podršku programima i partnerstvima*: finansijska i organizaciona podrška inicijativama kao što su „šuma-school”, otvoreni vrtovi ili sportsko-rekreativni programi za najmlađe.
- *Javnozdravstvene i edukativne kampanje*: kroz sredstva javnog informisanja, lokalna zajednica može da podiže svest šire populacije o krizi dečje sedentarnosti i promoviše pozitivne primere.

Prevazilaženje prepreka: glavni izazovi su često u sferi percepcije – *preterana zaštitnička briga roditelja* („paži da se ne razboliš/uplašiš/padneš”) i *sveprisutna kultura digitalnog ekrana* koja konkuriše vremenu provedenom napolju. Odgovor leži u istrajnoj, pozitivnoj edukaciji koja ne osuđuje, već nudi alternative i dokazuje (kroz dečje zadovoljstvo i napredak) da je *dobro odmerena sloboda u prirodi temelj, a ne opasnost za zdrav razvoj*.

ZAKLJUČAK

Savremeni način života, sa urbanim, digitalizovanim i prezaštićenim ritmom, postavio je pred decu predškolskog uzrasta i njihove vaspitače jedinstven izazov: kako obezbediti iskustva koja su bila prirodna okosnica razvoja generacijama unazad. Kroz sintezu savremenih istraživanja, nedvosmisleno je potvrđeno da je ***boravak na otvorenom prostoru, a naročito u prirodi, ne samo koristan, već neophodan za integralni razvoj deteta.***

Dokazi su ubedljivi i višeslojni. *Fizički*, aktivnost na otvorenom jača organizam, razvija motoričke veštine i pruža jedinstvene fiziološke prednosti. *Kognitivno i emocionalno*, priroda deluje kao restauraciono sredstvo koje **poboljšava pažnju, smanjuje stres, podstiče kreativnost i gradi otpornost**. *Socijalno*, otvoreni prostor je arena za nesputanu interakciju koja razvija empatiju, saradnju i sposobnost pregovaranja. Navedene dobiti ne predstavljaju vanstandardni kvalitet, već čine krucijalni fundament za formiranje zdrave, kompetentne i društveno svesne generacije.

Međutim, ostvarivanje benefita nije spontano, zahteva svestan, planski i koordinisan napor. Kao što je analizirano, *predškolska ustanova* ima centralnu ulogu u oblikovanju ovog iskustva, kroz transformaciju dvorišta u bogato, podsticajno okruženje i kroz preorijentaciju pedagoške prakse ka podršci istraživačkoj, slobodnoj igri na otvorenom. Vaspitač više nije nadzornik, već osmisilac konteksta i savesni pratilac dečjih otkrića.

Za potpuni uspeh ovakvog pristupa neophodna je ***čvrsta i podržavajuća saradnja sa porodicom i širom lokalnom zajednicom***. Roditelji moraju postati saveznici u promociji aktivnog, prirodnog načina života, dok lokalna zajednica mora obezbediti bezbedne, zelene i atraktivne javne prostore koji produžavaju i obogaćuju iskustvo započeto u vrtiću.

Stoga, poruka ovog rada je jasna: integracija boravka na otvorenom u svakodnevicu dece ***nije opcionalna nastavna aktivnost, već temeljni vaspitno-obrazovni i javnozdravstveni imperativ***. To je investicija u fizičko i mentalno zdravlje pojedinca, u socijalnu koheziju zajednice i u održivu budućnost u kojoj će ljudi biti emocionalno povezani sa prirodom koju nasleđuju i čuvaju. Put ka tome vodi kroz sinhronizovano delovanje svih aktera – od vaspitača u vrtiću do kreatora urbanih politika – i kroz hrabro prihvatanje činjenice da se pravo učenje i rast često odigravaju van zidova učionice, pod otvorenim nebom.

LITERATURA

- Babatola, S. S. (2018). Global burden of diseases attributable to air pollution. *Journal of public health in Africa*, 9(3), 813. <https://doi.org/10.4081/jphia.2018.813>
- Bratman, G. N., Hamilton, J. P., Hahn, K. S., Daily, G. C., & Gross, J. J. (2015). Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(28), 8567–8572. <https://doi.org/10.1073/pnas.1510459112>
- Chawla, L. (2015). Benefits of nature contact for children. *Journal of Planning Literature*, 30(4), 433–452. <https://doi.org/10.1177/0885412215595441>
- Chevalier, G., Melvin, G., & Barsotti, T. (2015). One-hour contact with the earth's surface (grounding) improves inflammation and blood flow: A randomized, double-blind, pilot study. *Health*, 7(8), 1022-1059. <https://doi.org/10.4236/health.2015.78119>

- Chevalier, G., Sinatra, S., Oschman, J., Sokal, K., & Sokal, P. (2012). Earthing: health implications of reconnecting the human body to the earth's surface electrons. *Journal of Environmental and Public Health*, 291541. <https://doi.org/10.1155/2012/291541>
- Collado, S., Staats, H., & Corraliza, J. A. (2013). Experiencing nature in children's summer camps: Affective, cognitive, and behavioral consequences. *Journal of Environmental Psychology*, 33, 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2012.08.002>
- Contini, P., Di Nuovo, S., Sinatra, M., Osmanaj, E., & Monacis, L. (2022). Investigating the buffering effects of greenery on the adverse emotional, mental and behavioral health during the pandemic period. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8749. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148749>
- Coventry, P. A., Brown, J. V. E., Pervin, J., Brabyn, S., Pateman, R., Breedvelt, J., Gilbody, S., Stancliffe, R., McEachan, R., White, P. C. L. (2021). Nature-based outdoor activities for mental and physical health: Systematic review and meta-analysis. *SSM - population health*, 16, 100934. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100934>
- Dankiw, K. A., Tsiros, M. D., Baldock, K. L., & Kumar, S. (2020). The impacts of unstructured nature play on health in early childhood development: A systematic review. *PLoS ONE*, 15(2), e0229006. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229006>
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., Portnov, B. A., Rybnikova, A. N., & Furgoni, R. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*, 2(6), e1600377. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377>
- Fjørtoft, I. (2004). Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. *Children, Youth and Environments*, 14(2), 21–44. <https://doi.org/10.1353/cye.2004.0054>
- Fjørtoft, I., & Sageie, J. (2000). The natural environment as a playground for children: Landscape description and analysis of a natural landscape. *Landscape and Urban Planning*, 48(1–2), 83–97. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00045-1](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00045-1)
- Gill, T. (2021). Urban playgrounds: How child-friendly planning and design can save cities. Washington, DC: Island Press.
- Ginsburg, K. R. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, 119(1), 182–191. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2697>
- Gray, C., Gibbons, R., Larouche, R., Hansen Sandster, E. B., Bienenstock, A., Brussoni, M., Chabot, G., Herrington, S., Janssen, I., Pickett, W., Power, M., Stanger, N., Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2015). What is the relationship between outdoor time and physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness in children? A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(6), 6455–6474. <https://doi.org/10.3390/ijerph120606455>
- Hanson, S., & Jones, A. (2015). Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(11), 710–715. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094157>
- Hinde, S., Bojke, L., & Coventry, P. (2021). The cost effectiveness of ecotherapy as a healthcare intervention, separating the wood from the trees. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11599. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111599>
- Jiang, S. Y., Ma, A., & Ramachandran, S. (2018). Negative air ions and their effects on human health and air quality improvement. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(10), 2966. <https://doi.org/10.3390/ijms19102966>
- Kanelli, A. A., Kokkinaki, M., Sinvare, M. D., Malesios, C., Dimitrakopoulos, P. G., & Kalantzi, O.I. (2023). Keep calm and go out: Urban nature exposure, mental health, and perceived value during the COVID-19 lockdown. *Sustainability*, 15(11), 8831. <https://doi.org/10.3390/su15118831>
- Larouche, R., Garriguet, D., Gunnell, K. E., Goldfield, G. S., & Tremblay, M. S. (2016). Outdoor time, physical activity, sedentary time, and health indicators at ages 7 to 14: 2012/2013 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports*, 27(9), 3–13.

- Manferdelli, G., La Torre, A., & Codella, R. (2019). Outdoor physical activity bears multiple benefits to health and society. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(5), 868-879. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08771-6>
- Mao, Y., He, Y., Xia, T., Xu, H., Zhou, S., & Zhang, J. (2022). Examining the dose– response relationship between outdoor jogging and physical health of youths: A long- term experimental study in campus green space. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5648. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095648>
- Marković, M. R., Stanisavljević Petrović, Z. Č., & Mamutović, A. S. (2020). Uključenost roditelja u rad predškolskih ustanova. *Inovacije u nastavi - časopis za savremenu nastavu*, 33(3), 111–123.
- Mutsvairo, B., Ragnedda, M., & Mabvundwi, K. (2023). 'Our old pastor thinks the mobile phone is a source of evil.' Capturing contested and conflicting insights on digital wellbeing and digital detoxing in an age of rapid mobile connectivity. *Media International Australia*, 189(1), 89–103. <https://doi.org/10.1177/1329878x221090992>
- Neto, C., & Lopez, F. (2017). *Brincar em cascais*. Cascais: CERCICA.
- Norwood, M. F., Lakhani, A., Fullagar, S., Maujean, A., Downes, M., Byrne, J., Stewart, A., Barber, B. & Kendall, E. (2019). A narrative and systematic review of the behavioural, cognitive and emotional effects of passive nature exposure on young people: evidence for prescribing change. *Landscape and Urban Planning*, 189, 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.04.007>
- Sinatra, T. S., Oschman, L. J., Chevalier, G., & Sinatra, D. (2017). Electric nutrition: The surprising health and healing benefits of biological grounding (earthing). *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 23(5), 8–16.
- Schaefer, L., Plotnikoff R. C., Majumdar R. S., Mollard R., Woo M., Sadman R., Rinaldi, R. L., Boulé, N., Torrance, B., Ball, G. D. C., Veugelers, P., Wozny, P., McCargar, L., Downs, S., Lewanczuk, R., Gledlie, D., & McGavock, J. (2014). Outdoor time is associated with physical activity, sedentary time, and cardiorespiratory fitness in youth. *Journal of Pediatrics*. 165(3), 516–521. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.05.029>
- Sheridan, S. (2017). Dimensions of pedagogical quality in preschool. *International Journal of Early Years Education*, 15(2), 197–217.
- Stankov, S., & Stepančev, B. (2022). Uticaj buke na zdravlje ljudi. *Medicinski časopis*, 56(2), 77–83. <https://doi.org/10.5937/mckg56-38021>
- Szczepanski, A. (2002). Environmental education: An overview of the area from a Swedish/Nordic perspective. In P. Higgins & R. Nicol (Eds.), *Outdoor education: Authentic learning in the context of landscapes* (Vol. 2) (pp. 18–24). Kinda Education Centre.
- Taylor, A. F., & Kuo, F. E. (2008). Children with attention deficits concentrate better after a walk in the park. *Journal of Attention Disorders*, 12(5), 402–409. <https://doi.org/10.1177/1087054708323000>
- World Health Organization.(2019). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization.
- Yıldırım, G., & Akamca, Ö. G. (2017). The effect of outdoor learning activities on the development of preschool children. *South African Journal of Education*, 37(2), 1–10. <https://doi.org/10.15700/saje.v37n2a1378>

BENEFITS OF CHILDREN'S STAY OUTDOOR

Vladan Vođević¹, Aleksandar Gadžić², Goran Vještica³

¹Academy of Vocational Studies Belgrade, College of Health Sciences, Belgrade

²Faculty of Physical Education and Sports Management, Singidunum University, Belgrade

³Association for pre-school sport and physical education of Serbia, Belgrade

Abstract: Modern lifestyle, marked by urbanization and digital overload, increasingly limits children's opportunities to freely explore and spend time outdoors. The aim of this review paper is

to analyze, through a synthesis of contemporary literature, the multidimensional benefits of outdoor and nature-based experiences for preschool children, and to derive practical implications for preschool practice and the wider community. The paper systematizes scientific evidence into three key domains. **Physically and physiologically**, outdoor stay promotes motor development, strengthens immunity, and offers unique advantages such as vitamin D synthesis and reduced exposure to pollution. **Cognitively and emotionally**, the natural environment has a restorative effect: it improves attention and concentration, reduces stress and anxiety, and stimulates creativity and self-confidence through overcoming challenges. **Socially**, outdoor space promotes cooperation, negotiation, and the development of empathy through unstructured play, while simultaneously strengthening family and community bonds. The conclusion emphasizes that realizing these benefits is not spontaneous but requires a conscious and coordinated effort. The preschool institution plays a central role by transforming its yard into a rich, stimulating environment and by designing activities that integrate play, exploration, and learning. However, its success depends on family support, which should promote active family routines in nature, and on the engagement of the local community in creating safe, green public spaces. The paper concludes that reintegrating nature into children's daily lives is a fundamental educational and public health imperative, necessary for raising a healthy, competent, and ecologically aware generation.

Keywords: preschool child, outdoor space, physical activity, holistic development, preschool practice



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:796-053.3/.6

Pregledni rad

Review work

UTICAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI NA RAZVOJ DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA

Zorica Stankovska¹ Elena Soklevska Ilievska²

¹Univerzitet Sv. Kiril i Motodij Skopje, Pedagoški fakultet Sv. Kliment Ohridski

²Univerzitet Sv. Kiril i Motodij Skopje, Fakultet fizičkog obrazovanja sport i zdravlje

Sažetak: Fizička aktivnost predstavlja značajan faktor za zdrav i sveobuhvatan razvoj dece predškolskog uzrasta, period koji se karakteriše intenzivnim promenama u fizičkom, motoričkom, kognitivnom i psiho-socijalnom razvoju. Cilj ovog rada je, kroz sistematski pregled relevantne naučne i stručne literature, da se analizira uticaj fizičke aktivnosti na motorički, kognitivni i psiho-socijalni razvoj dece uzrasta od 3 do 6 godina, kao i da se istakne značaj njene primene u predškolskim vaspitno-obrazovnim praksama. Analiza istraživanja ukazuje da redovna i adekvatno strukturisana fizička aktivnost pozitivno utiče na razvoj osnovnih motoričkih veština, fizičku spremnost i motoričku kompetenciju, koje predstavljaju osnovu za dalje aktivno učešće u sportu i fizičkoj aktivnosti. Pored toga, fizička aktivnost doprinosi poboljšanju kognitivnih funkcija, kao što su pažnja, samoregulacija i izvršne funkcije, kao i pripremljenost za školu. Pozitivni efekti se primećuju i u psiho-socijalnoj sferi, kroz unapređenje socijalnih veština, emocionalnu stabilnost i smanjenje problematičnog ponašanja. Rezultati naglašavaju potrebu za sistematskim i kontinuiranim uključivanjem fizičke aktivnosti, prilagođene uzrastu i razvojnim karakteristikama dece, kao suštinski element u predškolskom obrazovanju.

Ključne reči: Fizička aktivnost, predškolska deca, motorički razvoj, kognitivni razvoj

UVOD

Fizička aktivnost predstavlja jedan od ključnih faktora za sveobuhvatan razvoj dece predškolskog uzrasta (3–6 godina). U ovom osetljivom periodu razvoja, deca doživljavaju intenzivne promene u fizičkom rastu, motoričkoj kontroli, kognitivnim procesima i socijalno-emocionalnom funkcionisanju. Prirodni biološki razvoj čoveka je kontinuiran proces koji se odvija po pravilima, iako se pojedinačni anatomske, fiziološki, kognitivni i motorički segmenti razvijaju različitim tempom i dostižu potpunu zrelost u različitim periodima. Rast zdravog deteta je savršeno programiran, biološki regulisan i usmeren. Rast označava povećanje dimenzija tela – u visini, težini i drugim merljivim sferama, dok razvoj podrazumeva sticanje veština u svim aspektima detetovog života.

Pretpostavlja se da vreme koje deca provode u vrtiću utiče i na povećanje sedentarnog ponašanja kod predškolske dece (Tucker, 2008). Studije podržavaju tvrdnje Tucker-a, pri čemu podaci sugerišu da deca predškolskog uzrasta provode malo vremena kako u fizičkoj aktivnosti, tako i u igri na otvorenom (Trost et al., 2003). Savremena istraživanja pokazuju da

redovna i adekvatno strukturisana fizička aktivnost ima ključnu ulogu u podršci zdravom razvoju i u stvaranju temelja za kasnije školsko i životno funkcionisanje (Poitras et al., 2017).

Druga istraživanja takođe pokazuju da redovna i adekvatno strukturisana fizička aktivnost ima značajnu ulogu u podršci zdravom razvoju, posebno u motoričkom i kognitivnom razvoju predškolske dece (Zeng et al., 2017; Carson et al., 2016; Morales et al., 2024). Cilj ovog naučnog rada je, kroz sistematski pregled relevantne literature, analizirati uticaj fizičke aktivnosti na motorički, kognitivni i psiho-socijalni razvoj predškolske dece, kao i istaknuti značaj njene primene u obrazovnoj praksi.

Fizička aktivnost i motorički razvoj

Savremeno društvo se karakteriše i pozitivnim i raznim negativnim uticajima. Kretanje je sve manje zastupljeno, dok se sve više sedi ispred televizora i uključuju druge nemotoričke aktivnosti, uz neadekvatnu ishranu, što nažalost dobija sve veći zamah. U takvoj situaciji, fizičko vežbanje predstavlja ogromnu potrebu za predškolsku decu. Fizička aktivnost je jedan od osnovnih uslova za normalan rast i razvoj dece i doprinosi razvoju antropoloških karakteristika, kao i očuvanju i unapređenju njihovog zdravlja. Pod fizičkim vežbanjem podrazumevamo sva kretanja i aktivnosti koje osoba svesno primenjuje i koristi za svoj razvoj, razvoj svojih kvaliteta i sposobnosti, za sticanje motoričkih veština i njihovo usavršavanje, kao i za očuvanje i unapređenje svog zdravlja. Motorički razvoj predstavlja osnovu za sve kasnije kompleksne pokrete i aktivnosti. U predškolskom periodu deca usvajaju osnovne lokomotorne, manipulativne i stabilizacione veštine. Prema Zeng et al. (2017), programi koji uključuju redovnu fizičku aktivnost značajno poboljšavaju ravnotežu, koordinaciju i mišićnu snagu kod dece. Dalje, motorička kompetentnost je povezana sa povećanim samopouzdanjem i spremnošću za učestvovanje u grupnim aktivnostima. Holfelder et al. (2022) ukazuju da poboljšane motoričke sposobnosti pozitivno utiču na pažnju i samoregulaciju, što je posebno važno za učenje i socijalnu interakciju.

Fizički razvoj – odnosi se na rast veština i mogućnosti tela i uključuje:

- razvoj grube motorike (korišćenje velikih mišića), na primer, noge i ruke;
- razvoj fine motorike (precizno korišćenje mišića), na primer, dlanovi i prsti.

Fizička aktivnost i anatomsko-fizičke karakteristike

Paralelno sa brzim rastom, duge kosti i kičma se kosti. Kostu su mekane, elastične, a skelet je mekan i zato podložan deformacijama. Ovaj proces osifikacije (kostifikacije) se ne odvija ravnomerno. Kičma predškolske dece je vrlo podložna promenama, pa je potrebna pažnja prilikom vežbanja. Razvoj mišića, koji se polako razvija kod dece, takođe je usko povezan sa rastom i razvojem kostiju. Prvobitno, mišićno tkivo kod dece sadrži mnogo vode i malo proteina, pa se prvo razvijaju veći mišići, a zatim i manji (primer: dete lakše pokreće celu ruku nego dlan i prste). Zato vežbanjem treba uticati na ekstenzorne mišiće. Respiratorni, krvni i nervni sistem obezbeđuju osnovne vitalne funkcije. Respiratorni organi deteta još nisu u potpunosti razvijeni (primarni disajni putevi i bronhije su užu, alveole pluća nedovoljno razvijene, a nosni otvori su uski, što otežava disanje deteta). Dobro je poznato da deci treba više kiseonika nego odraslima, pa vežbanjem dolazi do povećanja vitalnog kapaciteta i respiratorni sistem postaje povoljniji.

Ritam srca takođe se menja (fetus ima 150 otkucaja/min, u drugoj godini 105, a u četvrtoj 95–90 otkucaja/min), što utiče i na zapreminu krvi. Nerazvijen nervni sistem odražava se na pokrete dece. U prvim godinama života, mozak je nedovoljno razvijen, pa su pokreti

dece nezreli i nekoordinisani, a kasnije, sa razvojem mozga, pokreti postaju precizniji i složeniji.

Fizička aktivnost i kognitivni razvoj

Kognitivni razvoj obuhvata širok spektar mentalnih procesa, uključujući pažnju, memoriju, rešavanje problema i jezičke sposobnosti. Istraživanja pokazuju da fizička aktivnost stimuliše razvoj mozga kroz poboljšanu cirkulaciju, neuronsku plastičnost i povećano lučenje neurotrofnih faktora (Tomprowski et al., 2015). Sistemske preglede Carson et al. (2016) i Zeng et al. (2017) ukazuju na značajnu povezanost između fizičke aktivnosti i unapređenih izvršnih funkcija, što direktno utiče na spremnost za školu i akademski uspeh. Fizičko obrazovanje u okviru nastave nudi niz aktivnosti koje povećavaju otkucaje srca i disanje, kao što su trčanje, skakanje, hodanje i poskakivanje. Takve aktivnosti povećavaju protok krvi i kiseonika do mozga i poboljšavaju moždanu funkciju. Prema određenim studijama, dokazano je da su deca koja su provela samo 20 minuta hodajući pokazala poboljšanu moždanu aktivnost, a time i bolje akademske performanse (Lindsay, A. and Byington, T., 2020). Fizičke aktivnosti koje zahtevaju upotrebu motoričkih sposobnosti, koordinaciju i balans, poput hodanja po gredi ili vođenja lopte, dovode do povećanog nivoa koncentracije i pažnje, ali i memorije, jer deca moraju zapamtiti tehnike izvođenja pokreta da bi ih kasnije pažljivo primenila. Fizičko obrazovanje postoji da nauči decu osnovnim motoričkim pokretima i da razvije njihove motoričke i perceptivne sposobnosti.

Doziranje i struktura fizičke aktivnosti

Iako postoji konsenzus o pozitivnom uticaju fizičke aktivnosti, pitanje optimalne frekvencije, trajanja i intenziteta ostaje predmet istraživanja. Svetska zdravstvena organizacija (WHO, 2020) preporučuje najmanje 180 minuta fizičke aktivnosti dnevno za decu mlađu od 5 godina, od čega najmanje 60 minuta treba da budu umerenog do intenzivnog intenziteta (Stankovska Z et al., 2023). Kvalitet aktivnosti takođe je od velikog značaja. Aktivnosti koje uključuju igru, pravila i koordinacione izazove imaju veći efekat na ukupni razvoj nego rutinske i monotone aktivnosti (Holfelder et al., 2022). Takođe, treba uzeti u obzir da mlađa deca generalno pokazuju manju uključenost u organizovane sportove (Zahner et al., 2009) i da najveći deo vežbanja ostvaruju kroz nestrukturiranu igru (Salmon et al., 2006). Burgi et al. (2011) tvrde da posebno učestvovanje u energičnim aktivnostima povećava fizički razvoj, ali takve aktivnosti se mogu ostvariti i kroz nestrukturiranu igru ili opštu fizičku aktivnost.

Karakteristike motoričkih pokreta kod dece predškolskog uzrasta

Pokreti dece predškolskog uzrasta imaju različite karakteristike u različitim fazama rasta i razvoja. Što se tiče mlađe starosne grupe (3 i 4 godine), jedna od osnovnih karakteristika je da su deca savladala osnovne prirodne oblike kretanja – hodanje, trčanje, puzanje, skakanje i penjanje. Ipak, pokreti su relativno spori i površni, pa zato i zahtevi koji se postavljaju i očekuju od dece treba da budu manji u odnosu na izvođenje pokreta. Trajanje vežbe ne bi trebalo da prelazi 10–15 minuta. Srednja starosna grupa (4 i 5 godina) karakteriše se povećanom sposobnošću za kretanje. Pokreti su brži, spretniji, a deca već razlikuju pravac kretanja i snalaženje u prostoru. Fizička aktivnost sa decom u toj starosnoj grupi može trajati nešto duže, do 20 minuta. Starija deca (od 5 do 6 godina) su jača i izdržljivija, pa su i spremnija da se uključe u različite forme fizičke aktivnosti. Fizičke aktivnosti mogu trajati do 30 minuta. Pored toga što se deca predškolskog uzrasta brže umaraju, treba i sadržaj vežbi da im se menja. Tokom vežbe (određenog pokreta), važan je i ritam naglašenih i nenaglašenih delova pokreta. Fizička aktivnost je važan metod za poboljšanje zdravlja dece (Rizzo et al., 2007). Fizička

aktivnost smanjuje rizik od razvoja kardiovaskularnih i metaboličkih bolesti, telesnih masnoća i simptoma anksioznosti i depresije, dok poboljšava zdravlje kostiju, kardiorespiratornu i mišićnu kondiciju kod dece (Huang & Malina, 2002). Fizička aktivnost doprinosi razvoju socijalnih veština, emocionalnoj stabilnosti i pozitivnom samopouzdanju. Wu et al. (2020) pokazuju da aktivna deca imaju bolju samoregulaciju, manje problematično ponašanje i viši nivo socijalne interakcije. Redovno učešće u grupnim fizičkim aktivnostima podstiče razvoj saradnje, empatije i komunikacijskih veština, što je posebno važno u kontekstu predškolskog obrazovanja. Drenowatz et al. (2019) utvrdili su bolje performanse u 6-minutnom testu kod dece od 6 godina koja su bila uključena u organizovanu sportsku aktivnost. Carlisle et al. (2019) utvrdili su da su deca koja su bila uključena u organizovanu sportsku aktivnost imala bolje rezultate u 12-minutnom Cooper testu trčanja nego ona koja nisu bila uključena u organizovanu sportsku aktivnost. Redovno bavljenje sportom takođe povećava snagu, eksplozivnu snagu, repetitivnu snagu, koordinaciju, agilnost i brzinu (Zahner et al., 2009; Graf et al., 2004). Bolje motoričke sposobnosti mogu biti ključne za kontinuirano angažovanje u sportu i fizičkoj aktivnosti, jer bolja sveukupna kondicija omogućava bolje performanse i na taj način povećava dugoročnu motivaciju.

ZAKLJUČAK

Analiza stručne i naučne literature jasno ukazuje da fizička aktivnost predstavlja jedan od najznačajnijih faktora za zdrav i celovit razvoj dece predškolskog uzrasta. Redovno kretanje, kroz organizovane i neorganizovane aktivnosti, ima direktan uticaj na motorički razvoj, fizičku spremnost i usvajanje osnovnih motoričkih veština, koje predstavljaju temelj za dalje fizičke i sportske aktivnosti. Pored fizičkih koristi, fizička aktivnost značajno doprinosi i kognitivnom razvoju, posebno u pogledu pažnje, samoregulacije i spremnosti za školu. Istovremeno, pozitivni efekti se primećuju i u psihosocijalnoj sferi, gde redovna fizička aktivnost doprinosi boljoj socijalnoj interakciji, emocionalnoj stabilnosti i smanjenju problematičnog ponašanja kod dece. Sa stručnog aspekta, rezultati ukazuju na potrebu za sistematskim i kontinuiranim uključivanjem fizičke aktivnosti u predškolske vaspitno-obrazovne programe. Posebno je važno da aktivnosti budu prilagođene uzrastu, razvojnom nivou i individualnim sposobnostima dece, sa akcentom na igru kao osnovnu formu učenja. U zaključku, može se istaći da fizička aktivnost nije samo sredstvo za fizički razvoj, već i značajan vaspitno-obrazovni instrument koji doprinosi formiranju zdrave, samouverene i socijalno prilagođene dece. Zato njena primena u predškolskoj praksi treba da bude prioritet u radu vaspitača i stručnih saradnika.

LITERATURA

- Bürgi, F., Meyer, U., Granacher, U., Schindler, C., Marques-Vidal, P., Kriemler, S., & Puder, J. J. (2011). Relationship of physical activity with motor skills, aerobic fitness and body fat in preschool children: a cross-sectional and longitudinal study (Ballabeina). *International journal of obesity*, 35(7), 937-944.
- Carlisle, C. C., Weaver, R. G., Stodden, D. F., & Cattuzzo, M. T. (2019). Contribution of organized sport participation to health-related fitness in adolescents. *Global pediatric health*, 6, 2333794X19884191.
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Wiebe, S. A., Spence, J. C., Friedman, A., Tremblay, M. S., & Slater, L. G. (2016). Systematic review of physical activity and cognitive development in early childhood. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(7), 573-578. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.07.011>

- Carson, V., Lee, E.-Y., Hewitt, L., Jennings, C., Hunter, S., Kuzik, N., ... & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0–4 years). *BMC Public Health*, 17(5), 854–870
- Drenowatz, C., Greier, K., Ruedl, G., & Kopp, M. (2019). Association between club sports participation and physical fitness across 6-to 14-year-old Austrian youth. *International journal of environmental research and public health*, 16(18), 3392.
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., ... & Dordel, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *International journal of obesity*, 28(1), 22–26.
- Holfelder, B., Schott, N., & Koutsandr  ou, F. (2022). Physical fitness, motor skills, and attention in preschool children. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 1–10
- Huang, Y. C., & Malina, R. M. (2002). Physical activity and health-related physical fitness in Taiwanese adolescents. *Journal of physiological anthropology and applied human science*, 21(1), 11–19
- Lindsay, A. and Byington, T. 2020, Physical Activity Improves Brain and Cognitive Functions, Extension | University of Nevada, Reno, FS-20-23
- Morales, J. S., Alberquilla-del Río, E., Valenzuela, P. L., & Martínez-de-Quel,   . (2024). Physical activity and cognitive performance in early childhood: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Medicine*, 54(7), 1835–1850. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02020-5>
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Janssen, X., et al. (2017). Systematic review of relationships between physical activity and cognitive development in early childhood. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 42(6), 333–345.
- Rizzo, N. S., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennl  f, A., Ortega, F. B., & Sjöström, M. (2007). Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. *The Journal of pediatrics*, 150(4), 388–394.
- Salmon, J., Campbell, K. J., & Crawford, D. A. (2006). Television viewing habits associated with obesity risk factors: a survey of Melbourne schoolchildren. *Medical journal of Australia*, 184(2), 64–67.
- Stankovska, Z., Nikqi, V., Gontarev, S & Kostovski, Z.(2023)Relationship between physical fitness and lifestyle of early school-aged boys and girls Спортске науке и здравље - АПЕИРОН26(2) Volume 13, Issue 2 (2023) DOI: 10.7251/SSH2302181S
- Tomporowski, P. D., McCullick, B., Pendleton, D. M., & Pesce, C. (2015). Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 47–55.
- Trost, S. G., Sirard, J. R., Dowda, M., Pfeiffer, K. A., and Pate, R. R. (2003). Physical activity in overweight and nonoverweight preschool children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 27(7), 834–839. 10.1038/sj.ijo.0802311
- Tucker, T. (2008). The physical activity levels of preschool-aged children: A systematic review. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 547–558. 10.1016/j.ecresq.2008.08.005
- World Health Organization. (2020). Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age.
- Wu, X., Tao, S., Zhang, S., Zhang, Y., & Chen, Y. (2020). Physical activity and social–emotional development in preschool children. *Psychology*, 10(4), 233–241.
- Zahner, L., Muehlbauer, T., Schmid, M., Meyer, U., Puder, J. J., & Kriemler, S. (2009). Association of sports club participation with fitness and fatness in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(2), 344–350.
- Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P., & Gao, Z. (2017). Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *Journal of Sport and Health Science*, 6(4), 379–396.

EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN

Zorica Stankovska¹ Elena Soklevska Ilievski²

¹ University Ss. Cyril and Methodius, Faculty of Pedagogy, St. Kliment Ohridski, Skopje, North Macedonia

² Ss. Cyril and Methodius University, Faculty of Physical Education, Sports and Health, Skopje, North Macedonia

Abstract: Physical activity is a crucial factor for the healthy and holistic development of preschool-aged children, a period characterized by rapid changes in physical, motor, cognitive, and psychosocial domains. The aim of this study is to systematically review relevant scientific and professional literature to analyze the impact of physical activity on motor, cognitive, and psychosocial development in children aged 3 to 6 years, and to highlight its importance in early childhood education practice. Evidence from research indicates that regular and appropriately structured physical activity positively influences the development of fundamental motor skills, physical fitness, and motor competence, which form the foundation for continued participation in sports and physical activity. In addition, physical activity contributes to improvements in cognitive functions, including attention, self-regulation, and executive functions, as well as school readiness. Positive effects are also observed in the psychosocial domain, through the enhancement of social skills, emotional stability, and reduction of problematic behaviors. The findings emphasize the need for systematic and continuous integration of age-appropriate physical activity into preschool programs as a key component of early childhood education.

Keywords: Physical activity, preschool children, motor development, cognitive development



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:796-053.3/.6

Pregledni rad

Review work

FIZIČKA AKTIVNOST KAO DETERMINANTA POSTURALNOG STATUSA PREDŠKOLSKJE DJECE

Olivera Krivokapić

JU OŠ Ratko Žarić, Nikšić, Crna Gora, krivokapicolivera@gmail.com

Sažetak: Predškolski uzrast predstavlja razvojno najosetljiviji period u formiranju motoričkih sposobnosti, tjelesne strukture i posturalnih obrazaca. U savremenim uslovima života, koje karakteriše smanjena fizička aktivnost i produženo zadržavanje u statičkim položajima, sve češće se registruju posturalni poremećaji već u ranom djetinjstvu. Pravilno držanje tijela rezultat je skladnog funkcionisanja mišićnog, koštanog i nervnog sistema, a fizička aktivnost predstavlja ključni stimulans za njihovo usklađeno djelovanje.

Cilj rada je da se, na osnovu relevantne literature, analizira uloga fizičke aktivnosti kao determinante posturalnog statusa predškolske djece, kao i da se ukaže na značaj preventivnog i korektivnog djelovanja u okviru predškolskih ustanova.

Ključne reči: fizička aktivnost, posturalni status, predškolski uzrast, motorika, deformiteti, prevencija.

UVOD

Predškolski period predstavlja temeljnu fazu u razvoju djeteta, tokom koje se formiraju osnovne tjelesne strukture, motoričke navike i obrasci držanja tijela. U ovom uzrastu djeteta intenzivno raste, razvija koordinaciju pokreta i stiče iskustva kroz aktivno kretanje i igru.

Prema Balu, Kišu i Popoviću (1996), organizovani oblici motoričkog vježbanja u ranom uzrastu imaju dugoročan efekat na kvalitet motoričkog ponašanja. Autori naglašavaju da se u periodu predškolskog uzrasta postavljaju temelji za kasniji razvoj fizičkih sposobnosti i navika kretanja.

Savremeni stil života, međutim, značajno mijenja prirodni obrazac djetinjstva. Sve veći broj djece provodi značajan dio dana u sjedećem položaju, uz smanjeno spontano kretanje. Ovakvi uslovi doprinose slabljenju posturalne muskulature i povećavaju rizika od pojave deformiteta.

Polazeći od navedenog, cilj ovog rada je teorijska analiza fizičke aktivnosti kao ključnog faktora u formiranju i očuvanju pravilnog posturalnog statusa predškolske djece, uz sagledavanje preventivnih mogućnosti u okviru predškolskog sistema.

RAST I RAZVOJ DJETETA KAO OSNOVA POSTURALNOG FORMIRANJA

Rast i razvoj djeteta predstavljaju kontinuiran i međusobno povezan proces bioloških i funkcionalnih promjena. Rast se odnosi na povećanje tjelesnih dimenzija i mase, dok razvoj podrazumijeva sazrijevanje organa i sistema i uspostavljanje novih sposobnosti. U predškolskom uzrastu ovi procesi su izrazito intenzivni, što ovaj period čini posebno značajnim za formiranje pravilnog držanja tijela.

Kosinač (2011) ističe da se u predškolskom periodu postavljaju temelji morfološko-motoričkog razvoja, a pravilno usmjerene aktivnosti mogu imati dugoročne efekte na kvalitet motoričkog funkcionisanja. U ovom uzrastu dolazi do unapređenja koordinacije, ravnoteže i mišićne snage, što direktno utiče na stabilnost trupa i kontrolu položaja tijela.

Razvoj motorike odvija se postepeno – od grubih ka finim pokretima i od nestabilnih ka stabilnim obrascima. Dijete najprije uspostavlja kontrolu nad glavom i trupom, a zatim razvija stabilnost u stojećem i dinamičkom položaju. Upravo ta progresivna stabilizacija tijela predstavlja osnovu posturalne kontrole.

Pavlović (1914) naglašava da se motoričko ponašanje razvija kroz interakciju naslijeđenih predispozicija i uticaja sredine. Ukoliko dijete ima dovoljno prilika za raznovrsno kretanje, razvija bolju mišićnu koordinaciju i ravnotežu. U suprotnom, može doći do neravnoteže mišićnih grupa, što povećava rizik od posturalnih odstupanja.

Tokom predškolskog uzrasta dolazi i do formiranja fizioloških krivina kičmenog stuba. Njihova stabilizacija zavisi od adekvatne mišićne potpore. Bala, Kiš i Popović (1996) ukazuju da je ovaj period izuzetno pogodan za razvoj osnovnih motoričkih sposobnosti koje su ključne za pravilno držanje tijela.

S obzirom na to da je mišićni sistem još u fazi sazrijevanja, posturalna stabilnost u ovom uzrastu zavisi od redovne aktivacije mišića kroz kretanje. Dugotrajno zadržavanje u statičkim položajima bez adekvatne fizičke aktivnosti može dovesti do slabljenja posturalne muskulature i pojave funkcionalnih poremećaja.

Može se zaključiti da rast i razvoj u predškolskom periodu predstavljaju temelj posturalnog formiranja. U ovom uzrastu stvaraju se osnove mišićne ravnoteže, koordinacije i stabilnosti, zbog čega je adekvatna fizička aktivnost od presudnog značaja za očuvanje pravilnog držanja tijela.

POSTURALNI STATUS – STRUKTURA, ZNAČAJ I POREMEĆAJI

Posturalni status podrazumijeva položaj tijela u mirovanju i pokretu, kao i međusobni odnos pojedinih tjelesnih segmenata. Pravilno držanje karakteriše skladan odnos glave, ramena, grudnog koša, karlice i donjih ekstremiteta, uz očuvane fiziološke krivine kičmenog stuba i ravnomjeran raspored tjelesne težine. Takav položaj omogućava optimalno funkcionisanje mišićnog, koštanog i respiratornog sistema.

Pravilna postura nije samo estetska kategorija, već funkcionalna osnova zdravlja. Dobro postavljeno tijelo zahtijeva manji energetske utrošak za održavanje ravnoteže, smanjuje opterećenje zglobova i omogućava efikasnije izvođenje pokreta. Nasuprot tome, nepravilno držanje dovodi do povećanog naprezanja pojedinih mišićnih grupa i neravnomjernog opterećenja kičmenog stuba.

Maksimović i Lertua (2018) ističu da je posturalni status značajan pokazatelj ukupnog fizičkog razvoja djeteta. U predškolskom uzrastu, odstupanja su najčešće funkcionalnog karaktera i rezultat su mišićne neravnoteže, a ne trajnih koštanih promjena. Upravo zato je ovaj period ključan za prevenciju.

Romanov i saradnici (2014) ukazuju na sve češću pojavu posturalnih poremećaja kod djece predškolskog uzrasta, naročito u sredinama u kojima dominira sedentarni način života. Među najčešćim odstupanjima navode se povećana torakalna kifoza, naglašena lumbalna lordoza, funkcionalne skolioze i spušten svod stopala.

Uzroci posturalnih poremećaja mogu biti različiti: nedovoljna fizička aktivnost, dugotrajno sjedenje, nepravilni obrasci pokreta, neadekvatna obuća, ali i slab tonus posturalne muskulature. Kada su pojedine mišićne grupe oslabljene, druge preuzimaju kompenzatornu ulogu, što dovodi do narušavanja mišićne ravnoteže i odstupanja u držanju tijela.

Važno je naglasiti da se posturalni status ne posmatra samo u statičkom položaju, već i kroz dinamičke aktivnosti. Dijete može imati relativno korektan stav u mirovanju, ali pokazivati nepravilnosti tokom hodanja, trčanja ili skakanja. Zbog toga je procjena posturalnog statusa složen proces koji zahtijeva posmatranje djeteta u različitim situacijama.

S obzirom na to da se u predškolskom periodu kičmeni stub i stopala još uvek razvijaju, blagovremeno uočavanje odstupanja ima izuzetno veliki značaj. U ovoj fazi razvoja najveći broj poremećaja može se uspješno korigovati kroz adekvatnu fizičku aktivnost i ciljane vježbe.

FIZIČKA AKTIVNOST KAO MEHANIZAM POSTURALNE STABILIZACIJE

Fizička aktivnost predstavlja osnovni stimulus za pravilan razvoj mišićnog i koštanog sistema, ali i za uspostavljanje stabilne posturalne kontrole. Kroz kretanje se razvijaju mišićna snaga, izdržljivost, koordinacija i ravnoteža – sposobnosti koje direktno utiču na održavanje pravilnog držanja tijela.

Findak i Prskalo (2004) ističu da je u predškolskom uzrastu neophodno sistematski planirati kineziološke sadržaje koji podstiču ravnomjeran razvoj cjelokupne muskulature. Poseban značaj imaju aktivnosti koje uključuju stabilizaciju trupa, promjene položaja tijela, održavanje ravnoteže i koordinisane pokrete ruku i nogu. Takve aktivnosti doprinose jačanju duboke posturalne muskulature, koja ima ključnu ulogu u stabilizaciji kičmenog stuba.

Findak (1995) naglašava da raznovrsnost kretanja u ovom uzrastu ima preventivnu funkciju. Elementarne igre, poligoni prepreka, vježbe penjanja, provlačenja, skakanja i bacanja stimulišu više mišićnih grupa istovremeno i podstiču pravilnu aktivaciju mišića odgovornih za održavanje tjelesne ravnoteže.

Redovna fizička aktivnost utiče i na pravilno formiranje svoda stopala. Hodanje, trčanje i igre na različitim podlogama doprinose aktivaciji mišića stopala i potkoljenice, čime se smanjuje rizik od pojave ravnih stopala. Vasić i Arsić (2020) ističu da boravak na otvorenom i aktivnosti u prirodnom okruženju imaju poseban značaj za razvoj pravilnih posturalnih obrazaca, jer omogućavaju spontano i funkcionalno kretanje.

Sa druge strane, nedovoljna fizička aktivnost dovodi do slabljenja mišićnog tonusa, naročito u regiji trupa i ramenog pojasa. Dugotrajno sjedenje i statički položaji bez adekvatne

kompenzacije kroz kretanje doprinose nastanku mišićne neravnoteže. Posljedica toga može biti povećana kifoza, naglašena lordoza ili asimetričan položaj ramena.

Važno je naglasiti da fizička aktivnost u predškolskom uzrastu ne treba da bude usmjerena ka postizanju sportskih rezultata, već ka razvoju pravilnih obrazaca pokreta i zdravih navika. Kontinuirano i plansko uključivanje djece u svakodnevne aktivnosti kretanja predstavlja najefikasniji mehanizam prevencije posturalnih poremećaja.

Fizička neaktivnost dovodi do:

- slabljenja duboke posturalne muskulature,
- smanjenja fleksibilnosti,
- poremećaja tjelesne ravnoteže,
- povećanog rizika od deformiteta.

Upravo zato fizička aktivnost ne predstavlja samo oblik igre, već ključni mehanizam očuvanja strukturalne stabilnosti organizma.

KOREKTIVNE VEŽBE I PREVENTIVNI PRISTUP

Korektivne vježbe predstavljaju ciljane i planski osmišljene aktivnosti usmjerene ka uspostavljanju mišićne ravnoteže i pravilnog držanja tijela. Njihov osnovni zadatak jeste jačanje oslabljene muskulature, istezanje skraćenih mišićnih grupa i unapređenje pokretljivosti zglobova. U predškolskom uzrastu one imaju prije svega preventivni, ali i korektivni karakter.

U ovom razvojnem periodu posturalni poremećaji su najčešće funkcionalni, što znači da nisu praćeni trajnim koštanim promjenama. Upravo zbog toga rana intervencija daje najbolje rezultate. Pravovremeno uključivanje korektivnih sadržaja može spriječiti prelazak funkcionalnih odstupanja u strukturalne deformitete.

Findak i Prskalo (2004) ističu da korektivni rad u predškolskim ustanovama treba da bude prilagođen uzrastu i sproveden kroz igru, kako bi djeca bila motivisana i aktivno uključena. Vježbe stabilizacije trupa, vježbe ravnoteže, istezanja i jačanja mogu se uspješno integrisati u svakodnevne aktivnosti bez dodatnog opterećenja djece.

Posebno je značajno raditi na jačanju mišića leđa, trbušnog zida i ramenog pojasa, jer ove mišićne grupe imaju ključnu ulogu u održavanju pravilnog položaja kičmenog stuba. Kod spuštenog svoda stopala preporučuju se vježbe hvatanja prstima, hodanje po neravnim podlogama i igre koje podstiču aktivaciju mišića stopala.

Preventivni pristup podrazumijeva kontinuirano praćenje posturalnog statusa, pravovremeno uočavanje odstupanja i sistematsko planiranje aktivnosti kretanja. Maksimović i Lertua (2018) naglašavaju da redovno praćenje držanja tijela omogućava brzu reakciju i prilagođavanje programa rada potrebama djeteta.

Uloga vaspitača u ovom procesu je višestruka. Oni ne samo da organizuju fizičke aktivnosti, već utiču i na formiranje navika pravilnog sjedenja, stajanja i nošenja tereta. Saradnja sa roditeljima dodatno doprinosi uspjehu preventivnih mjera, jer se pravilne navike moraju podsticati i van predškolske ustanove.

ZAKLJUČAK

Predškolski uzrast predstavlja ključni period za formiranje pravilnog posturalnog statusa. Fizička aktivnost ima presudnu ulogu u razvoju mišićne snage, koordinacije i stabilnosti, koje su neophodne za pravilno držanje tijela.

U savremenim uslovima života, smanjena fizička aktivnost povećava rizik od posturalnih poremećaja već u ranom djetinjstvu. Pravovremeno preventivno djelovanje, sistematsko planiranje fizičkih aktivnosti i primjena korektivnih vježbi mogu značajno smanjiti učestalost deformiteta.

Predškolske ustanove, kroz organizovan i stručno vođen rad, imaju izuzetnu mogućnost da utiču na formiranje zdravih posturalnih navika. Upravo u ovom razvojnem periodu postoji najveći potencijal za pozitivan i dugoročan uticaj na zdravlje djeteta.

LITERATURA

- Bala, G., Kiš, M., & Popović, B. (1996). *Metodika fizičkog vaspitanja predškolske dece*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Findak, V. (1995). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju*. Zagreb: Školska knjiga.
- Findak, V., & Prskalo, I. (2004). *Kineziološki sadržaji u radu s djecom predškolske dobi*. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Kosinač, Z. (2011). *Morfološko-motorički razvoj djece predškolske dobi*. Split: Sveučilište u Splitu.
- Maksimović, N., & Lertua, M. (2018). Posturalni status kao pokazatelj razvoja djece predškolske dobi. *Sport i zdravlje*, 13(2), 45–53.
- Romanov, R., Stojanović, T., & Nikolić, D. (2014). Učestalost posturalnih poremećaja kod djece predškolske dobi. *Medicinski pregled*, 67(9–10), 315–320.
- Vasilić, D., & Arsić, M. (2020). Uticaj fizičke aktivnosti na pravilan razvoj djece predškolskog uzrasta. *Pedagoška stvarnost*, 66(1), 87–99.
- Pavlović, R. (1914). *Razvoj motorike kod djece*. Beograd: Državna štamparija.

PHYSICAL ACTIVITY AS A DETERMINANT OF THE POSTURAL STATUS OF PRESCHOOL CHILDREN

Olivera Krivokapić

"Ratko Žarić" Elementary School, Nikšić, Montenegro

Abstract: *Preschool age represents the most developmentally sensitive period in the formation of motor skills, body structure and postural patterns. In modern living conditions, which are characterized by reduced physical activity and prolonged staying in static positions, postural disorders are increasingly registered already in early childhood. Correct posture is the result of the harmonious functioning of the muscular, skeletal and nervous systems, and physical activity represents the key stimulants for their coordinated action. The aim of the paper is to analyze, based on the relevant literature, the role of physical activity as a determinant of the postural status of preschool children, as well as to point out the importance of preventive and corrective action within preschool institutions.*

Key words: *physical activity, postural status, preschool age, motor skills, deformities, prevention*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796:37.032-053.6

Kratko saopštenje

Short notice

CHARACTERISTICS OF EARLY GROSS MOTOR DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

Ksenija Romstein^{1,2}, Gabriel Romstein²

¹MENON Consulting and Educational Support Business Osijek, Croatia

² Faculty of Education Sciences Osijek, Croatia

Summary: The dominant symptoms of autism spectrum disorder are difficulties in social relationships, delayed language and speech development, stereotyped and repetitive behaviors, and limited, narrow or atypical interests. Motor development of children is rarely addressed as one of the possible potential early indicators of autism spectrum disorders. In order to get an insight into the characteristics of early gross motor development in children with autism spectrum disorder, confirmed by diagnostic and differential diagnostic procedures, a rehabilitation anamnesis based on parent interviews was analyzed. A total of 77 case histories were analyzed, and the selection criterion was the presence of an autism spectrum disorder as indicated by the ADOS-2 observational protocol, without the presence of comorbidities and with the exclusion of multiple developmental disabilities. Data on head lifting, pronation and supination, crawling, and verticalisation and walking were analyzed. Proper head lifting was presented by 51.94% of children, while developmental abnormalities were present in 48.05% of children. Pronation and supination were orderly in most children. Orderly crawling occurred in less than half of the children, and 15.58% of children didn't crawl at all. The obtained results indicate that there are certain gross motor milestones that need to be monitored, especially if there are prenatal or perinatal risks, crawling proving to be key one. Disharmonious early gross motor development can be taken as a basis for monitoring other areas of development, and as a relevant criterion for including a child in early intervention.

Key words: autism spectrum disorder, early gross motor development, disharmonious motor development, early childhood intervention

INTRODUCTION

According to DSM-5-TR diagnostic criteria (APA, 2022), autistic traits are presented in early developmental period with symptoms typically recognized during the second year of life (12–24 months), but it can be recognized earlier if symptoms are severe. While communication skills, repetitive behavior and stereotypes are articulated to be an early risk signs of ASD, specificities in motor development are often overlooked. However, within the last decade motor skills are more often mentioned as target developmental area in early childhood intervention. Although up to 90% of children with ASD have delays in motor development (Zikl et al., 2015), early childhood intervention procedures are focused on communication and

behavior of children with ASD (Lloyd, MacDonald & Lord, 2013). Communication skills and motor development should not be perceived as detached areas of a child's development. Rather, these areas of development are mutually connected. Motor skills are predictor for almost all developmental areas: speech and language development (Bedford, Pickles & Lord 2016; Craig et al., 2018), social skills (Redquest, Bryden & Fletcher 2020), task performance (Minissi et al., 2023), daily living skills including eating and personal hygiene (Kruger, Silveira & Marques, 2019) suggesting the importance of early motor development. Craig et al. (2018) found that motor skills are connected to nonverbal IQ and *vice versa*, implying that most important area of development – cognitive development can be supported through adequate motor stimuli.

In Croatia, children are usually diagnosed with ASD in preschool age, around age of 5, or later. Parents and caregivers share their concerns when child is non-verbal beyond age of three, or if a child has small vocabulary. In that case, they often seek advice from pediatricians, speech and language therapists or early childhood intervention specialist. It usually takes up to two years to make all appointments, since in Croatia there is no one-stop-checkpoint for interdisciplinary early childhood intervention. The assessment and diagnostics are usually conducted when autistic traits persist for a longer period of time. This is due to parental request towards a child. A preschooler, as opposed to a toddler, should be able to understand and obey social norms, should be able to regulate motor activity on adult's request or complete tasks in accordance to adult's instructions. Often, children with ASD manifest motor restlessness, and hyperkinesia, which mask true status of motor skills. In that case, parents and caregivers assess a child's motor skills to be better than peers', leaving motor development neglected and unrecognized as a potential area of early childhood intervention.

Researching motor delays Ming, Brimacombe & Wagner (2007) found a lower level of prevalence of motor deficit in older children, suggesting that motor development naturally progress to a higher level, and thus it is more difficult to identify motor delay in older children with ASD. Similarly, Lim et al. (2021) found that motor impairments are more likely to manifest in early years, than later in life. Motor delays or motor impairments of children with ASD are usually manifested as difficulties in motor performance and coordination (Hawks, Constantino, Weichselbaum & Marrus, 2020) or as difficulties in strength, agility, coordination and both static and dynamic balance (Odeh, Gladfelter, Stoesser & Roth, 2020). These skills can be assessed only if a particular task is performed. Since the children with ASD often have a problem of understanding adults' request or instruction, the assessment of their motor skills is often conducted in the form of questionnaire for parents/ caregivers, or as observation of a child in its natural surroundings. Miller et al. (2024) observed two main categories of inadequate motor skills that children with ASD present: motor stereotypes and difficulties in motor control and coordination. While a motor stereotypes are easy to notice, motor control and coordination ask for closer observation, and assessment with standardized tests.

Coordination is starting to develop in infancy and it can be observed when a child grabs different items with its hand and tries to chew them, when it rolls itself from back to tummy and conversely, and when it crawls. Lavenne-Collo et al. (2021) found that children with ASD crawled significantly less than their typically developed peers. Also, they presented difficulties in coordination of hand and knees during crawling (Lavenne-Collo et al., 2021), suggesting that crawling could be an important milestone, i.e. crawling should be closely observed as potential ASD risk-indicator. Minissi et al. (2023) analyzed crawling skills of infants and found that crawling is complex motor skill – upper limbs are in charge for goal-directed actions and feet have lower degree of freedom – lower limbs follow where upper limbs are

leading. This means that during crawling, upper body leads action and lower body is less engaged in the movement, yet still must coordinately follow, so that entire body can move itself through space. A child age 8 to 10 months is not fully aware of its body, so if he/she has a problem with coordination and proprioception, it is possible that it won't crawl (actually, he/she can't crawl from the biomechanical point of view).

Due to theoretical and empirical research gap on early motor development of children diagnosed with ASD, a research was conducted, and results are following.

METHOD

Research goal

The main goal was to get an insight into early gross motor development of children later diagnosed with ASD.

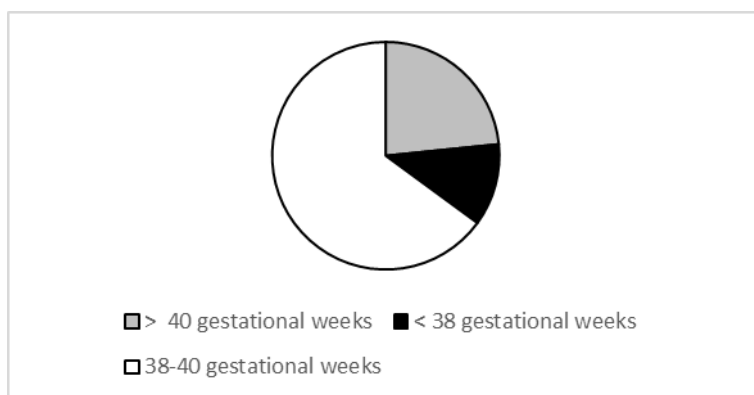
Data collection and analysis

For that purpose, a case histories were analyzed, and the selection criterion was the presence of ASD as indicated by the ADOS-2 observational protocol, without the presence of comorbidities and with the exclusion of multiple developmental disabilities. A data on a child's gender, gestational weeks of birth (gestational age), Apgar score, head lifting, pronation and supination, crawling, verticalisation and walking were analyzed. Also, child's age of confirmation of ASD was obtained. Obtained data were analyzed by descriptive statistics.

RESULTS

Overall 16 girls and 61 boys were diagnoses with ASD, making a 3:1 boy to girl ratio.

Mean of chronological age when ASD was confirmed with ADSO-2 observational protocol was 4.4 years (min: 1.11 years, max: 12.6 years).

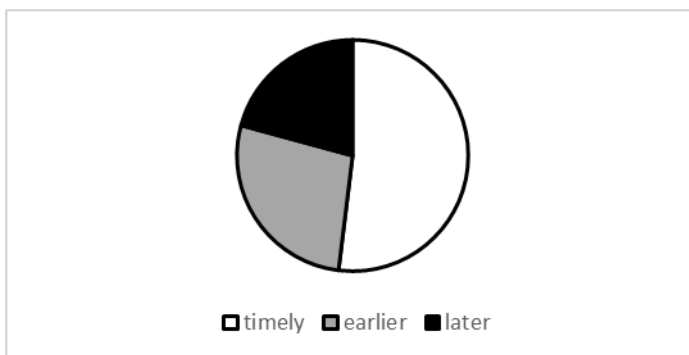


Picture 1. Gestational age

Majority of babies (64.93%) were born on due date, almost quarter of babies were born post-term, i.e. between 40 to 42 weeks of gestation (23.38%), and smaller number were born

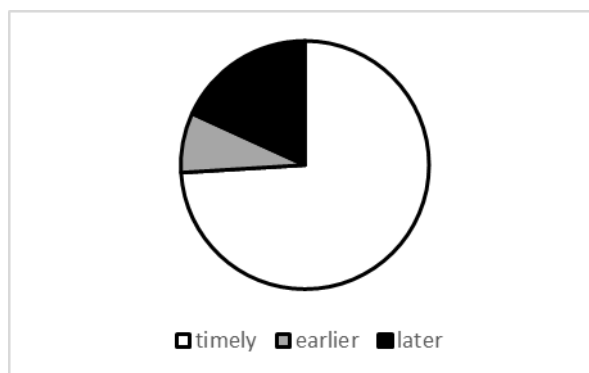
pre-term (11.69%). Interestingly, although majority of children were born at due date, between 38th and 40th week of gestation, around half of these babies were born in 40th week of gestation, i.e. almost post-term.

Apgar score for almost all children were average in both, 1st and 5th minute after birth (8-10/10). Only one baby had Apgar score 6/10 (a boy, born at due date). All preterm babies scored average (8-10/10) in Apgar scale.



Picture 2. Head lifting

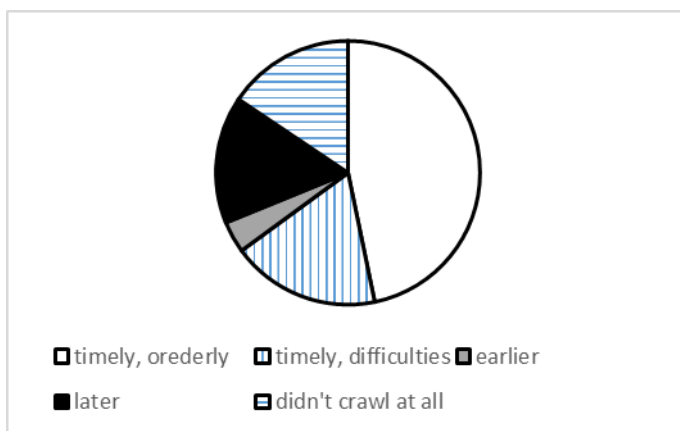
Criteria for assessing the age of head lifting was achievement of stabile antigravity position – child is lifting its head and form stabile shoulder-elbow angle of 45°. As presented, around half of children (51.94%) achieved this milestone on time (around 3 months after birth). The other half achieved this milestone later (20.78%), or quite earlier than expected (27.28%).



Picture 3. Pronation and supination

Pronation and supination is defined as baby turning (rolling) themselves, actively, from the back to their tummies and *vice versa*. Majority of children (74.02%) met this milestone as

expected (around 6 months of age). Yet some children experienced difficulties – 18.18% achieved this milestone later as expected, and 7.8% earlier than expected.



Picture 4. Crawling

Crawling is a milestone that a child should achieve between 8 and 10 month of age. When it comes to crawling, there is more than three presentations of it – less than half of children achieved this milestone on time, and presented crawling orderly (46.75%). Some children did achieve this milestone on time but their crawling was poor in quality, uncoordinated or it lasted for a very short amount of time (18.18%). A smaller number of children started to crawl later than expected (15.58%) or started to crawl earlier than expected (3.89%). Finally, 15.58% of children didn't crawl at all – they skipped this milestone and started to walk.

Children diagnosed with ASD started walking between 12 and 13 months of age. One child stated walking at the age of 19 months (a girl, born preterm, she achieved all milestones later and didn't crawl at all), and one started walking at the age of 9 months (a boy, born preterm, he achieved all milestones on time and he did crawl but for a short period of time). There is one particularly interesting case – a girl born preterm did crawl, started to walk around 1st birthday, but then she regressing to crawling again, just to start walking again at the age of 18 months. She met diagnostic criteria for ASD Level 3 and requiring very substantial support.

DISCUSSION

More boys than girls were diagnosed to have ASD. Analysis of case histories showed a slightly higher boy-to-girl ratio than usually mentioned in the literature. Usually, statistics revolve around 4 or 5 boys to 1 girl, yet we found 3:1 boy-to-girl ratio, similarly as Loomes, Hull & Mandy found in 2017, which suggests that girls should get more attention from research community when it comes to early screening for ASD. This especially important since the girls are socially perceived to be more "clumsy" than boys, or to be less engaged in physical activities than boys, which can lead to later recognition of motor impairment such as cerebral palsy or developmental coordination disorder.

Analysis of case histories revealed that children with ASD present early signs of risk, which are confirmed in previous research. An insight into children's case histories revealed that a significant number of children were born in 40th week of gestation, or later, up to 42 weeks of gestation. Usually, only around 10% of children are born post-term, suggesting that such a high proportion of babies born in 40th gestation week and later within the population of children diagnosed with ASD should take into account when developing health policies, and early childhood intervention protocols. The post-term birth in Croatian population of children with ASD is confirmed by Romstein, Habek, Velki & Košuta Petrović (2025). Some other authors also find post-term delivery to be closely connected to ASD (Jasani, Tartaglia, Yeung & Chi-Wei, 2018; Kratimenos & Penn, 2019), but these researches are still sporadic.

Apgar score *per se*, obviously is not enough reliable predictor of ASD, since majority of children, including those born pre-term, were assessed 8-10/10 at Apgar scale. Although Apgar score is widely accepted as a tool for assessing vital function of a newborn, there is a lack of data regarding Apgar score and a child's developmental outcome. Some researchers did found a connection between a low Apgar score and a child's developmental outcome (Hassen, Chojenta, Egan & Loxton, 2021; He et al., 2022), while some others (e.g. Ehrhard et al., 2023) confirmed there is no association between Apgar score in both, 1st and 5th minute of life with long-term outcomes of children. Further research on Apgar score, as a ASD predictor, should be conducted.

Head lifting and head control are one of the first milestones that should be closely observed. Almost quarter of babies lifted their heads earlier, which impose a question of hypertonia rather than hypotonia as one of possible cause of earlier head lifting. Hypertonia is rarely discussed as risk-factor for ASD or other developmental disability, while hypotonia did get some researchers' attention (Ming, Brimacombe & Wagner 2007; Lopez-Espejo, Nuñez, Moscoso & Escobar, 2021; Zhang et al., 2025) as potential early ASD sign.

Overall, motor skills of children with ASD vary – gross motor skills within the first year of life is characterized with disharmony and discontinuity. Some milestones children achieved on time, and developed full gross motor skill, while some milestones were skipped. Most likely, children with ASD will skip crawling, or they will crawl for a short period of time, and start to walk. Crucitti, Hyde & Stokes (2020) found that motor skills of children with ASD vary in accordance to severity of ASD. But, when thoroughly questioned, it also may vary regarding the adult's support and implicit pedagogy i.e. it depends on parents'/ caregivers' perception of importance of motor stimuli to a child's development, which can be addressed in further research. Also, cultural differences regarding crawling should be taken into consideration when conducting further research. In some culture (for instance Croatian) crawling is considered to be less important milestone, and there is an attitude that not all children should crawl. Even some health workers advocate this attitude. However, if crawling is universal milestone, and majority of children worldwide do crawl, then crawling should be perceived as important way of exploring own body and surrounding.

Research limitations

The problem of assessment of motor skills of children with ASD is that there are no standardized tests for this population. Researchers are using test standardized on general population, which leads to lower scores when a child with ASD is assessed. Rather, specific instruments for children with ASD should be developed, especially when is well known that children with ASD often exhibit motor restlessness and hyperkinesia.

Other problem is a source of data. Often researchers relay on parental assessments. Although parents know their children the best, they could not be fully aware of milestones (its presentation, and its quality), which can result in incorrect data about child's development.

At last, there was no control group of other children, for instance typically developed children, or group of children diagnosed with some other disability, or sub-group of children with ASD and additional disabilities, to make stronger statistical data on early gross motor development. Further researches should be conducted in accordance to various group of children with disabilities and their typically developed peers.

Implication for early childhood intervention practice

The results suggest that closer cooperation between pediatricians, early childhood intervention specialist, and kinesiology specialists should be developed. Each profession can contribute to early recognition, and more important, to early rehabilitation of children at-risk for ASD. It is very important for a child's long-term outcome since it is proven that motor development is closely connected to one's speech and language development, everyday living skills, and academic skills.

CONCLUSION

Parents/caregivers, and pediatricians typically connect ASD with lower communication and social skills, while early motor development (during the 1st year of life) is rarely seen as a predictor of ASD. However, during the recent years, there is a rising number of scientific papers suggesting the presence of several traits that could be identified quite early. This paper confirmed that children diagnosed with ASD presented difficulties achieving motoric milestones within the 1st year of life. Problems varied from difficulties in head and upper body control to crawling, which is the most confusing milestone for children with ASD. Since the one major milestone in communication – a joint attention (typically developed around age of 9 months), overlaps with crawling, crawling should get more scientific attention when it comes to early risk signs of ASD. Crawling is goal directed – a child should have a solid knowledge of its immediate surrounding, i.e. it can construct and hold mental representation of room including barriers on the floor or walls. So, crawling is more than a child actively moves itself around room, on the floor.

Current practice of rather late ASD identification, between age 4 and 6, contribute to child's later enrollment in early childhood intervention services, leaving less amount of time to achieve optimal results. Early childhood intervention is defined as a support to a child's development, and its intended for children aged 0 to 3. In that context, 1st year of life is very important time for early support, and motor milestones are foundation of early screening and recognition of early developmental risks.

LITERATURE:

- APA (2022). *DSM-5-TR*. Retrieved on the 1st of February 2026 from: <https://www.ifeet.org/files/Diagnostic-and-Statistical-Manual-of-Mental-Disorders,-Fifth-Edition,-Text-Revision--DSM-5-TR---American-Psychiatric-Association---z-lib-org-.epub.pdf>
- Bedford, R., Pickles, A. & Lord, C. (2016). Early gross motor skills predict the subsequent development of language in children with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 9(9), 993-1001. doi: 10.1002/aur.1587
- Craig, F., Lorenzo, A., Lucarelli, E. ... Trabacca, A. (2018). Motor competency and social communication skills in preschool children with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 11(6), 893-902. doi: 10.1002/aur.1939.

- Crucitti, J., Hyde, C. & Stokes, M.A. (2020). Hammering that Nail: Varied Praxis Motor Skills in Younger Autistic Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 3253–3262. doi: 10.1007/s10803-019-04136-4
- Ehrhardt, H., Aubert, A.M., Ådén, U., ... Zeitlin, J. (2023). Apgar Score and Neurodevelopmental Outcomes at Age 5 Years in Infants Born Extremely Preterm. *JAMA Network Open*, 6(9):e2332413. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.32413.
- Hawks, Z., Constantino, J. N., Weichselbaum, C. & Marrus, N. (2020). Accelerating Motor Skill Acquisition for Bicycle Riding in Children with ASD: A Pilot Study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 342-348. doi: 10.1007/s10803-019-04224-5
- Hassen, T.A., Chojenta, C., Egan, N. & Loxton, D. (2021). The Association between the Five-Minute Apgar Score and Neurodevelopmental Outcomes among Children Aged 8–66 Months in Australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6450. doi: 10.3390/ijerph18126450
- He, H., Yu, Y., Wang, H., ... Li, J. (2022). Five-Minute Apgar Score and the Risk of Mental Disorders During the First Four Decades of Life: A Nationwide Registry-Based Cohort Study in Denmark. *Frontiers in Medicine*, 14(8), 7965448796544. doi: 10.3389/fmed.2021.796544
- Jasani, S., Tartaglia, G., Yeung, P.L. & Chi-Wie, L. (2018). A review of the placenta and trophoblast induced pluripotent stem cells in autism spectrum disorder research. *Journal of Stem Cell Research & Therapy*, 8(2), 1-11. doi: 10.4172/2157-7633.1000413
- Kratimenos, P. & Penn, A.A. (2019). Placental programming of neuropsychiatric disease. *Pediatric Research*, 86(2), 157-64. doi: 10.1038/s41390-019-0405-9
- Kruger, G.R., Silveira, J.R. & Marques, A.C. (2019). Motor skills of children with autism spectrum disorder. Retrieved on the 1st of February 2026 from: <http://www.scielo.br/j/rbcdh/a/KhP3n5434Rrwy5tD95NWngH/?lang=en>
- Lopez-Espejo, M.A., Nuñez, A.C., Moscoso, O.C. & Escobar, R.G. (2021). Clinical characteristics of children affected by autism spectrum disorder with and without generalized hypotonia. *European Journal of Pediatrics*, 180, 3243–3246. doi: 10.1007/s00431-021-04038-7
- Lavenne-Colloot, N., Jallot, N., Maguet, J. ... Grandgeorge, M. (2021). Early Motor Skills in Children with Autism Spectrum Disorders Are Marked by Less Frequent Hand and Knees Crawling. *Perceptual and Motor Skills*, 128(5), 2148-2165. doi: 10.1177/003151252111037983ff.hal-03331865ff
- Lim Y.H., Licari, M., Spittle, A.J. ... Finlay-Jones, A. (2021). Early Motor Function of Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Pediatrics*, 147(2):e2020011270. doi: 10.1542/peds.2020-011270. PMID: 33510035
- Lloyd, M., MacDonald, M. & Lord, C. (2013). Motor skills of toddlers with autism spectrum disorders. *Autism*, 17(2), 133-46. doi: 10.1177/1362361311402230
- Loomes, R., Hull, L. & Mandy, W.P.L. (2017). What Is the Male-to-Female Ratio in Autism Spectrum Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 56(6), 466-474. doi: 10.1016/j.jaac.2017.03.013
- Miller, H.L., Licar, M.K., Bhat, A. ... Tamplin, P.T. (2024). Motor problems in autism: Co-occurrence or feature? *Developmental Medicine and Child Neurology*, 66(1), 16–22. doi: 10.1111/dmcn.15674
- Ming, X., Brimacombe, M. & Wagner, G.C. (2007). Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders. *Brain Development*, 29(9), 565-70. doi: 10.1016/j.braindev.2007.03.002
- Minissi, M.E., Gómez-Zaragoza, L., Marín-Morales, J. ... Alcañiz, M. (2023). The whole-body motor skills of children with autism spectrum disorder taking goal-directed actions in virtual reality. *Frontiers in Psychology*, 14, 1140731. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1140731
- Odeh, C.E., Gladfelter, A.L., Stoesser, C. & Roth S. (2020). Comprehensive motor skills assessment in children with autism spectrum disorder yields global deficits. *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(3), 290-300. doi: 10.1080/20473869.2020.1764241.
- Redquest, B., Bryden, P. & Fletcher, P. (2020). Social and motor skills of children and youth with autism from the perspectives of caregivers. *Advances in Autism*, 6(4), 259–275. doi: 10.1108/AIA-01-2020-0008

- Romstein, K., Habek, D., Velki, T. & Košuta Petrović, M. (2025). Prenatal and Obstetric Risk Factors for Developmental Disabilities in Childhood. *Acta Clinica Croatica*, 63(3-4), 666-673. doi: 10.20471/acc.2024.63.03-04.27
- Zhang, T., Wang, J., Cao, Z. ... Lv, Z. (2025). Early muscle hypotonia as a potential marker for autism spectrum disorder: a systematic review. *Frontiers in Psychiatry*, 16:1598182. doi: 10.3389/fpsyt.2025.1598182
- Zikl, P., Petru, D., Daňková, A. ... Šafaříková, K. (2015). Motor Skills of Children with Autistic Spectrum Disorder. Retrieved on the 1st of February 2026 from: https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2016/04/shsconf_erpa2016_01076.pdf

OSOBITOSTI RANOG RAZVOJA GRUBE MOTORIKE DJECE S POREMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA

Ksenija Romstein^{1,2}, Gabriel Romstein²

¹ MENON obrt za savjetovanje i edukacijsku podršku Osijek, Hrvatska

² Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Osijek, Hrvatska

Apstrakt: Poremećaj iz spektra autizma razvojna je teškoća koja bilježi stalni porast i čija etiologija nije poznata. Dominantni pokazatelji poremećaja iz spektra autizma jesu teškoće socijalnih odnosa, jezično-govornoga razvoja, stereotipna i repetitivna ponašanja i ograničeni, uski ili atipični interesi što utječe na relativno kasno prepoznavanje njegove kliničke slike (iza 4. godine života). Motorički razvoj djece rijetko se u istraživanjima adresira kao jedan od mogućih potencijalnih ranih pokazatelja poremećaja iz spektra autizma. Kako bi se dobio uvid u osobitosti ranog razvoja grube motorike djece kojoj je dijagnostički i diferencijalno-dijagnostički potvrđeno postojanje poremećaja iz spektra autizma, analizirane su edukacijsko-rehabilitacijske anamneze temeljene na intervjuu roditelja. Analizirano je ukupno 77 anamneza, a kriterij odabira je bilo utvrđeno postojanje poremećaja iz spektra autizma ADOS-2 opservacijskim protokolom, bez prisutnog komorbiditeta i uz isključenje višestrukih teškoća u razvoju. Analizirani su podatci o odizanju glave, pronaciji i supinaciji, puzanju te vertikalizaciji i hodaњу. Uredno odizanje glave prezentiralo je 51,94 % djece, dok je odstupanja bilo kod 48,05 % djece. Pronacija i supinacija su bile uredne kod većine djece. Uredno se puzanje javilo kod manje od polovice djece, a 15,58 % djece nije uopće puzalo. Većina djece je počela hodati oko 1. rođendana neovisno jesu li prije toga puzali ili nisu. Dobiveni rezultati ukazuju kako postoje pojedini motorički miljokazi koje je potrebno pratiti, posebice ako postoje prenatalni ili perinatalni rizici, pri čemu se ključnim pokazalo puzanje. Disharmoničan rani razvoj grube motorike može se uzeti kao temelj praćenju ostalih područja razvoja i kao relevantan kriterij za uključivanje djeteta u ranu intervenciju.

Ključne riječi: poremećaj iz spektra autizma, rani razvoj grube motorike, disharmoničan motorički razvoj, rana intervencija



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:796-053.3/.6

Kratko saopštenje

Short notice

MOŽE LI CJELODNEVNA ŠKOLA UBLAŽITI SEZONSKI PAD TJELESNE AKTIVNOSTI DJECE?

Tamara Flegar ¹, Robert Jelaska ², Petra Rajković Vuletić ^{1,3}

¹ Kineziološki fakultet u Splitu, Sveučilište u Splitu, Hrvatska

² Osnovna škola Trstenik u Splitu, Hrvatska

³ Kineziološki fakultet u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

Sažetak: Cjelodnevna škola je projekt koji se u provodi u Hrvatskoj u prva četiri razreda osnovne škole, kojem je cilj kroz produženi boravak djece u školi osigurati uvjete za kvalitetnije iskorištavanje radnog dana, uključujući i povećanu tjelesnu aktivnost (TA). Cilj ovog rada bio je istražiti efekte cjelodnevne škole na TA djece u Splitsko-Dalmatinskoj županiji. Analizirano je 114 učenika rane školske dobi (9–11 godina) učenici 3. i 4. razreda osnovne škole podijeljeni u eksperimentalnu grupu (E, 50 učenika, cjelodnevna škola) i kontrolnu grupu (K, 64 učenika, standardni školski program). TA procijenjena je primjenom objektivnih (mjereno akcelerometrima) i subjektivnih mjera (PAQ-C upitnik) na početku školske godine (rujan) i nakon tri mjeseca (prosinac). Kako bi se utvrdile promjene u varijablama, primijenjen je t-test za zavisne uzorke, posebno za svaku grupu, a izračunati su i postotci promjena za analizirane varijable. Kod K grupe zabilježen je značajan pad u mjerama TA (smanjen broj koraka, porast sedentarnog ponašanja i pad jake TA uz porast umjerene do jake TA). Kod E grupe vidljiv je značajan porast umjerene do visokoj TA, a značajan pad uočten je kod visoke TA. Pozitivni efekt E programa vidljiv je u jakoj TA (pad od 29% u odnosu na 12% kod E skupine). Rezultati ukazuju na potencijal programa cjelodnevne škole na ublažavanje sezonalnog pada u TA kod djece. Buduća istraživanja trebala bi ispitati dugoročne efekte na fitness status djece.

Ključne riječi: cjelodnevna škola; tjelesna aktivnost; sezonalnost; osnovnoškolska djeca; školske intervencije

UVOD

Nedovoljna razina tjelesne aktivnosti među djecom predstavlja ozbiljan javnozdravstveni problem, budući da je redovita umjerena do intenzivna tjelesna aktivnost ključna za zdrav rast, razvoj motoričkih sposobnosti, kardiometaboličko zdravlje i psihološku dobrobit. Unatoč jasnim preporukama o najmanje 60 minuta umjerene do snažne aktivnosti dnevno, velik broj djece ne doseže te smjernice, što dodatno pridonosi rastućoj prevalenciji prekomjerne tjelesne mase i pretilosti (Whiting i sur., 2021). Budući da djeca velik dio dana provode u školskom okruženju, škola predstavlja jedno od najvažnijih i najdostupnijih mjesta za sustavno promicanje tjelesne aktivnosti. Kroz nastavu tjelesne i zdravstvene kulture, organizirane aktivnosti tijekom odmora te izvannastavne i produžene programe, škola može osigurati strukturirane i nestrukturirane prilike za kretanje. Stoga intervencije usmjerene na

povećanje tjelesne aktivnosti unutar školskog sustava imaju značajan potencijal za dugoročno unapređenje zdravlja djece na populacijskoj razini (Limmeroth, Leisterer-Hartig, Hagemann, & Ladwig, 2026).

Republika Hrvatska prepoznala je problem nedovoljne tjelesne aktivnosti i rastuće prevalencije prekomjerne tjelesne mase među djecom kao prioritet javnozdravstvene i obrazovne politike. U nacionalnim strateškim dokumentima i akcijskim planovima naglašena je potreba sustavnog jačanja uloge škole u promicanju zdravih životnih navika, posebice kroz povećanje mogućnosti za svakodnevno kretanje. U tom kontekstu pokrenut je nacionalni eksperimentalni projekt cjelodnevne škole, s ciljem unaprjeđenja kvalitete obrazovnog procesa i stvaranja poticajnijeg okruženja za razvoj djece. Ova inicijativa predstavlja važan iskorak prema integriranju zdravstvenih i obrazovnih ciljeva te pokazuje institucionalnu spremnost na strukturne promjene usmjerene prema dugoročnom unapređenju dječjeg zdravlja (Burušić, 2024; Gutović, Relja, & Ribičić, 2025).

Projekt cjelodnevne škole predstavlja nacionalnu obrazovnu reformsku inicijativu usmjerenu na unapređenje organizacije školskog dana, kvalitete nastave i cjelovitog razvoja učenika. Riječ je o eksperimentalnom programu koji se provodi u odabranim osnovnim školama s ciljem evaluacije modela prije njegove moguće šire implementacije na nacionalnoj razini. Projekt uključuje reorganizaciju dnevnog rasporeda, jačanje stručnih kapaciteta škola, dodatnu podršku učenju te proširenje ponude izvannastavnih i razvojnih aktivnosti. Poseban naglasak stavljen je na stvaranje poticajnog i strukturiranog školskog okruženja koje omogućuje uravnotežen akademski, socijalni i zdravstveni razvoj djece. Unutar tog okvira, projekt je jasno usmjeren i na povećanje razine tjelesne aktivnosti učenika kroz sustavnije uključivanje kretanja u školski dan, jačanje uloge tjelesne i zdravstvene kulture te osiguravanje dodatnih prilika za aktivno sudjelovanje u sportskim i rekreativnim sadržajima (Burušić, 2024; Gilic, Rajkovic Vuletic, Maras, Sekulic, & Sajber, 2025).

Iako je projekt cjelodnevne škole pokrenut s ambicioznim ciljevima unapređenja obrazovnih i zdravstvenih ishoda, znanstveni dokazi o njegovim stvarnim učincima još su uvijek ograničeni (Gilic i sur., 2025). Dosadašnja literatura uglavnom se oslanja na teorijske pretpostavke i međunarodna iskustva sličnih modela, dok nedostaju empirijska istraživanja koja bi egzaktno procijenila njegove učinke na pokazatelje tjelesne aktivnosti u hrvatskom kontekstu. Posebno je izražen nedostatak studija koje bi objektivnim mjernim instrumentima analizirale promjene u razini kretanja djece uključenih u ovaj program. U tom smislu postoji jasna potreba za znanstveno utemeljenom evaluacijom projekta. Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi efekte provedbe projekta cjelodnevne škole na razinu tjelesne aktivnosti kod djece rane školske dobi iz Splitsko-dalmatinske županije u periodu tri mjeseca od početka školske godine (rujan – prosinac).

METODE RADA

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 114 učenika rane školske dobi (9–11 godina), od čega 52 djevojčice, koji su pohađali 3. i 4. razred osnovne škole u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Eksperimentalnu skupinu činila su 50 učenika (20 djevojčica) uključena u program cjelodnevne škole, dok je kontrolnu skupinu činilo 64 učenika (32 djevojčice) koji su pohađali redovni školski program. Istraživanje je provedeno kao prirodni eksperiment bez randomizacije, budući da su škole uključene u eksperimentalni program odlukom nadležnih institucija. U studiju su uključeni zdravi učenici koji su redovito sudjelovali u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture te su zadovoljili kriterije sudjelovanja (prisustvo na početnom i završnom

mjeranju te manje od 20% izostanaka tijekom školske godine). Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim smjernicama i uz prethodno dobivenu suglasnost roditelja.

U ovom radu analizirane su varijable tjelesne aktivnosti. Tjelesna aktivnost procijenjena je primjenom objektivnih i subjektivnih mjera. Objektivno mjerenje provedeno je pomoću GENEActiv akcelerometara (Activinsights Ltd., Cambridge, UK), koje su ispitanici nosili na nedominantnoj ruci kontinuirano 24 sata dnevno tijekom više uzastopnih dana. Podaci su preuzeti u sirovom obliku (.bin format) te obrađeni pomoću GGIR paketa u programskom jeziku R, pri čemu su automatski identificirana razdoblja nenošenja uređaja i klasificirane razine aktivnosti. Analizirane su sljedeće varijable: broj koraka, sedentarno ponašanje, vrijeme provedeno u laganoj tjelesnoj aktivnosti, umjerenoj do jakoj tjelesnoj aktivnosti, te jakoj tjelesnoj aktivnosti. Za uključivanje u analizu bio je potreban minimalno četiri valjana dana mjerenja (najmanje dva radna i dva vikend dana). Subjektivna procjena tjelesne aktivnosti provedena je pomoću hrvatske verzije upitnika *Physical Activity Questionnaire for Children* (PAQ-C), namijenjenog djeci u dobi od 8 do 14 godina. Upitnik se sastoji od devet čestica koje procjenjuju razinu aktivnosti tijekom posljednjih sedam dana u različitim kontekstima (nastava TZK, odmori, slobodno vrijeme), a odgovori se vrednuju na ljestvici od 1 do 5, pri čemu viši rezultat označava višu razinu samoprocijenjene tjelesne aktivnosti.

Istraživanje je provedeno kao prirodni (kvazi-eksperimentalni) longitudinalni eksperiment s inicijalnim i finalnim mjerenjem tijekom jedne školske godine. Inicijalno mjerenje provedeno je tijekom prvih triju tjedana rujna, na samom početku školske godine, dok je finalno mjerenje provedeno tijekom prosinca (prije početka školskih praznika), nakon tri mjeseca provedbe programa. Između dvaju mjerenja učenici eksperimentalne skupine sudjelovali su u programu cjelodnevne škole, dok su učenici kontrolne skupine pohađali redovni školski program.

Statističke metode uključivale su izračunavanje aritmetičkih sredina i standardnih devijacija za sve varijable i oba mjerenja. Razlike između mjerenja utvrđene su t-testom za zavisne uzorke (za svaku grupu posebno). Izračunate su postotne promjene između inicijalnog i finalnog mjerenja, te su iste prikazane grafički.

REZULTATI

Tablica 1. Deskriptivna statistika i t-test razlike inicijalnog i finalnog mjerenja kod kontrolne grupe

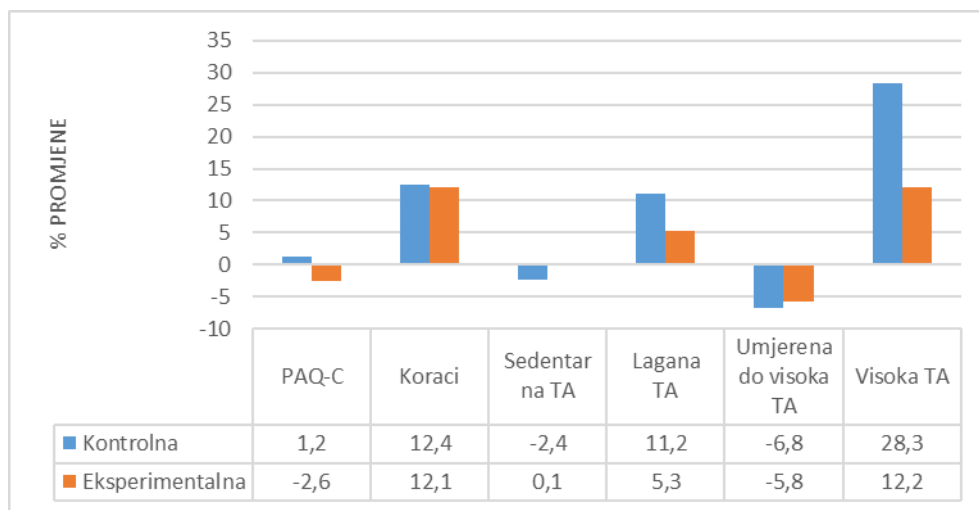
	Inicijalno		Finalno		T-test	
	AS	SD	AS	SD	t-test	p
PAQ-C (rezultat)	3,49	0,71	3,44	0,74	0,28	0,77
Koraci (broj/tjedno)	93142,78	27743,51	82834,12	27061,40	3,53	0,01
Sedentarna TA (min/tjedno)	3075,51	833,31	3151,08	809,01	13,11	0,001
Lagana TA (min/tjedno)	2338,12	790,76	2103,40	842,83	2,79	0,01
Umjerena do visoka TA (min/tjedno)	1273,97	354,96	1366,81	376,75	-2,46	0,02
Visoka TA (min/tjedno)	230,45	154,93	179,60	127,74	3,57	0,01

Kod kontrolne grupe uočavaju se značajne razlike inicijalnog i finalnog mjerenja u svim varijablama TA mjerenim direktnom metodom – akcelometrima. Kod broja koraka značajan je pad vrijednosti, a sedentarno ponašanje je u porastu. Lagana TA je u padu, a umjerena do visoka TA je u porastu. Konačno, značajan je pad uočen kod visoke TA (Tablica 1).

Tablica 2. Deskriptivna statistika i t-test razlike inicijalnog i finalnog mjerenja kod eksperimentalne grupe

	Inicijalno		Finalno		T-test	
	AS	SD	AS	SD	t-test	p
PAQ-C (rezultat)	3,27	0,74	3,36	0,74	-0,71	0,48
Koraci (broj/tjedno)	86359,13	35936,25	77070,60	30114,23	1,00	0,32
Sedentarna TA (min/tjedno)	2982,13	482,59	2979,17	653,65	1,01	0,21
Lagana TA (min/tjedno)	2453,49	578,77	2330,24	816,79	0,87	0,39
Umjerena do visoka TA (min/tjedno)	1251,58	310,32	1328,33	280,31	-2,44	0,03
Visoka TA (min/tjedno)	188,56	255,35	168,12	130,39	3,17	0,03

Kod eksperimentalne grupe nije došlo do promjena u indirektno mjerenoj TA (PAQ-C), broju koraka tjedno, sedentarnoj TA. Značajan porast zabilježen je u laganoj do umjerenoj do visokoj TA. Značajan pad uočen je kod visoke TA (Tablica 2).



Slika 1. Prikaz postotnih promjena između inicijalnog i finalnog mjerenja za kontrolnu i eksperimentalnu grupu (pozitivne vrijednosti na grafu označavaju manje vrijednosti u finalnom mjerenju)

Promjene koje su se dogodile kod eksperimentalne i kontrolne grupe jasno su vidljive u vidu postotnih promjena u slici 1. Jasno je kako su razlike u promjenama najočitije u visokoj razini TA, kod koje je u kontrolnoj grupi zabilježen pad od 28,2%, a kod eksperimentalne grupe pad je bitno manji i iznosi 12,2%.

DISKUSIJA

U razdoblju od rujna do kraja prvog polugodišta (prosinac) realno je očekivati određeni pad razine tjelesne aktivnosti kod djece, neovisno o intervenciji. Jedan od ključnih razloga je sezonalnost, budući da se s dolaskom jeseni i zime smanjuje broj dnevnih sati svjetla, a vremenski uvjeti postaju manje pogodni za boravak i igru na otvorenom. Brojna istraživanja pokazuju da djeca tijekom hladnijih mjeseci provode manje vremena u umjerenoj do snažnoj tjelesnoj aktivnosti, a više u sedentarnim oblicima ponašanja (Rich, Griffiths, & Dezateux, 2012). Uz klimatske čimbenike, početak i intenziviranje školskih obveza također mogu doprinijeti smanjenju spontanog kretanja, osobito kako se približava kraj polugodišta i povećava akademsko opterećenje. Djeca u tom razdoblju češće provode više vremena u učenju i organiziranim školskim aktivnostima koje nisu nužno usmjerene na kretanje (Rich i sur., 2012). U tom kontekstu, održavanje ili čak povećanje razine tjelesne aktivnosti može se smatrati posebno značajnim nalazom. To je potvrđeno i u našem istraživanju.

U skladu s očekivanim sezonskim trendovima, u kontrolnoj skupini zabilježen je izražen pad razine tjelesne aktivnosti tijekom analiziranog razdoblja, pri čemu je smanjenje bilo posebno naglašeno u pokazateljima aktivnosti višeg intenziteta. Pad umjereno do snažne i osobito snažne tjelesne aktivnosti upućuje na to da su djeca u redovnom školskom programu u većoj mjeri smanjila sudjelovanje u intenzivnijim oblicima kretanja kako su vremenski uvjeti postajali nepovoljniji i kako su rasle školske obveze. Suprotno tome, u eksperimentalnoj skupini također je zabilježen određeni pad, no on je bio znatno blaži i manje izražen. Ovakav obrazac sugerira da je program cjelodnevne škole djelovao kao svojevrsni zaštitni faktor, ublažavajući uobičajeni sezonski pad, osobito u segmentu aktivnosti višeg intenziteta (Gilic i sur., 2025). Drugim riječima, dok je u kontrolnoj skupini došlo do očekivanog i izraženijeg smanjenja visoko intenzivne tjelesne aktivnosti, eksperimentalna skupina uspjela je u većoj mjeri održati razinu kretanja unatoč nepovoljnim kontekstualnim čimbenicima.

Relativno blaži pad tjelesne aktivnosti u eksperimentalnoj skupini može se objasniti većim brojem strukturiranih i organiziranih prilika za bavljenje tjelesnom aktivnošću unutar samog školskog okruženja. Učenici uključeni u program cjelodnevne škole imali su više nastavnih sati tjelesne i zdravstvene kulture, obvezne rekreativne odmore te dodatne aktivnosti usmjerene na kretanje, što je vjerojatno ublažilo negativan utjecaj sezonalnosti i smanjenih izvanškolskih aktivnosti (Burušić, 2024). Takva organizirana i sustavno planirana izloženost kretanju omogućuje održavanje minimalne razine umjereno do snažne aktivnosti čak i u razdobljima kada spontana igra na otvorenom opada.

Dodatno, važnu ulogu vjerojatno je imala činjenica da je nastavu tjelesne i zdravstvene kulture u eksperimentalnoj skupini provodio specijalizirani nastavnik TZK, dok je u kontrolnoj skupini tu nastavu vodila učiteljica razredne nastave. Stručnjaci iz područja kineziologije u pravilu planiraju sateve s većim udjelom motoričke aktivnosti i intenzivnijim opterećenjem, što može rezultirati većim udjelom umjereno do snažne aktivnosti tijekom nastavnog procesa. Kombinacija povećane frekvencije organizirane aktivnosti i stručnijeg vođenja nastave stoga predstavlja vjerojatno objašnjenje za očuvanje viših razina tjelesne aktivnosti u eksperimentalnoj skupini.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja upućuju na to da program cjelodnevnih škole pozitivno utječe na razinu tjelesne aktivnosti djece, osobito u smislu ublažavanja sezonskog pada aktivnosti višeg intenziteta. U odnosu na redovni program, eksperimentalna skupina pokazala je povoljnije obrasce kretanja, što potvrđuje važnost organizirane tjelesne aktivnosti i stručno vođene nastave TZK unutar školskog sustava.

Buduća istraživanja trebala bi ispitati dugoročne učinke ovakvih programa, osobito na razvoj zdravstvenog i motoričkog fitnesa djece. Longitudinalna praćenja omogućila bi jasniju procjenu mogu li povećane razine tjelesne aktivnosti rezultirati trajnim zdravstvenim koristima.

LITERATURA

- Burušić, J. (2024) Strategic Changes of Physical Education in Compulsory Education In Republic Of Croatia: Overview of Scientific Foundations and Research Evidence for Whole Day Model of School Work. Paper presented at the 17. Međunarodni simpozij Sport i zdravlje. Fakultet tjelesnog odgoja I sporta, Tuzla, BiH
- Gilic, B., Rajkovic Vuletic, P., Maras, N., Sekulic, D., & Sajber, D. (2025). Physical Activity and Body Composition Outcomes of the "Primary School as a Whole-Day School" Program in Early School-Age Children from Croatia. *Applied Sciences*, 15(23), 12728.
- Gutović, T., Relja, R., & Ribičić, I. (2025). Perspectives of the Extended-Day School Program and Whole-Day Classes in Primary Schools in the City of Split, Croatia. *International Journal of Interdisciplinary Educational Studies*, 20(1).
- Limmeroth, J., Leisterer-Hartig, S., Hagemann, N., & Ladwig, M. A. (2026). Last in Line, Lasting in Mind? A Retrospective Investigation of the Relationship Between Physical Education Experiences and Adult Physical Activity. *J Sport Exerc Psychol*, 48(1), 46-54. doi:10.1123/jsep.2025-0008
- Rich, C., Griffiths, L. J., & Dezauteux, C. (2012). Seasonal variation in accelerometer-determined sedentary behaviour and physical activity in children: a review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 49.
- Whiting, S., Buoncristiano, M., Gelius, P., Abu-Omar, K., Pattison, M., Hyska, J., . . . Breda, J. (2021). Physical Activity, Screen Time, and Sleep Duration of Children Aged 6-9 Years in 25 Countries: An Analysis within the WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) 2015-2017. *Obes Facts*, 14(1), 32-44. doi:10.1159/000511263

CAN THE WHOLE-DAY SCHOOL PROGRAM MITIGATE THE SEASONAL DECLINE IN CHILDREN'S PHYSICAL ACTIVITY?

Tamara Flegar 1, Robert Jelaska 2, Petra Rajković Vuletić 1,3

1 Faculty of Kinesiology in Split, University of Split, Croatia

2 Trstenik Elementary School in Split, Croatia

3 Faculty of Kinesiology in Zagreb, University of Zagreb, Croatia

Abstract: *The Whole-Day School is a project implemented in Croatia in the first four grades of primary school, aiming to provide better conditions for the effective use of the school day through extended student stay at school, including increased physical activity (PA). The aim of this study was to examine the effects of the Whole-Day School program on PA levels among children in the Split-Dalmatia County. A total of 114 early school-aged children (9–11 years), students in the 3rd and 4th grades of primary school, were analyzed. Participants were divided into an experimental group (50 students, Whole-Day School) and a control group (64 students, standard school program). PA was assessed using both objective measures (accelerometers) and subjective measures (PAQ-C questionnaire) at the beginning of the school year (September) and after three*

months (December). To determine changes in variables, paired-samples *t*-tests were applied separately for each group, and percentage changes were calculated for all analyzed variables. In the control group, a significant decline in PA measures was observed (reduced number of steps, increased sedentary behavior, and decreased vigorous PA, alongside changes in moderate-to-vigorous PA). In the experimental group, a significant increase in moderate-to-vigorous PA was recorded, while a significant decline was observed in vigorous PA. The positive effect of the experimental program was particularly evident in vigorous PA, with a decline of 12% compared to a 29% decrease in the control group. The results indicate the potential of the Whole-Day School program to mitigate the seasonal decline in children's physical activity. Future research should investigate the long-term effects on children's fitness status.

Key words: whole-day school; physical activity; seasonality; primary school children; school-based interventions



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:796.8-053.3/.6

Kratko saopštenje

Short notice

DŽUDO U SLOBODNOM VREMENU I RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA

Maja Trifunović¹, Biljana Mrđa²

¹ Nezavisni univerzitet Banja Luka, Pedagoški fakultet, Bosna i Hercegovina,

² Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Bosna i Hercegovina

Apstrakt: Predškolski period predstavlja ključnu razvojnu fazu u kojoj se, kroz planski osmišljene i pedagoški vođene aktivnosti, oblikuju motoričke sposobnosti, zdravlje i osnovni obrasci kretanja. Savremena predškolska pedagogija naglašava značaj kretanja i igre kao sredstva učenja, socijalizacije i razvoja samoregulacije, pri čemu organizovane sportske aktivnosti u slobodnom vremenu mogu dopuniti svakodnevni vaspitno-obrazovni rad. Takve aktivnosti pružaju strukturisano i stimulativno okruženje u kojem se, pored motoričkog razvoja, oblikuju disciplina, poštovanje pravila i saradnja sa vršnjacima, što doprinosi cjelovitom razvoju djeteta. Cilj ovog rada je ispitivanje povezanosti između učestalosti bavljenja džudoom i nivoa motoričkih sposobnosti, kao i navika fizičke aktivnosti djece predškolskog uzrasta. Istraživanje je sprovedeno kao korelacijska pilot-studija na uzorku od 15 djece uzrasta 4–6 godina, koja pohađaju džudo treninge u istom sportskom klubu, prema jedinstvenom, razvojno i pedagoški prilagođenom programu rada. Nezavisne varijable obuhvatile su dužinu bavljenja džudoom, pol i uzrast, dok su zavisne varijable procijenjene pomoću testova ravnoteže, koordinacije, fleksibilnosti i snage, te kratkog upitnika za roditelje o navikama kretanja i korišćenju slobodnog vremena. Podaci su analizirani primjenom deskriptivne statistike i Spearmanovog koeficijenta korelacije. Rezultati ukazuju na pozitivne povezanosti između dužine bavljenja džudoom i postignuća u motoričkim sposobnostima, kao i povoljnijih obrazaca fizičke aktivnosti. Dobijeni nalazi ističu pedagoški značaj strukturisanih sportskih aktivnosti u slobodnom vremenu, pružajući predškolskim vaspitačima i roditeljima informacije koje mogu biti korisne za planiranje aktivnosti u cilju podrške cjelovitom razvoju djece.

Ključne riječi: predškolski uzrast, džudo, motoričke sposobnosti, fizička aktivnost, pilot-studija

UVOD

Predškolski period predstavlja jednu od ključnih razvojnih faza u kojoj se postavljaju temelji motoričkog, kognitivnog, socijalnog i emocionalnog razvoja djeteta. U tom razdoblju dijete intenzivno usvaja osnovne obrasce kretanja, razvija motoričke sposobnosti i formira navike koje imaju dugoročne implikacije na zdravlje i kvalitet života (Goodway, Ozmun, & Gallahue, 2019). Savremena predškolska pedagogija kretanje i igru posmatra kao osnovna sredstva učenja, naglašavajući njihovu ulogu u razvoju samoregulacije, socijalnih kompetencija i emocionalne stabilnosti (Berk, 2018).

Uprkos prepoznatom značaju kretanja, savremeni način života karakteriše izraženo smanjenje spontanijih oblika fizičke aktivnosti djece, što je posebno uočljivo u slobodnom

vremenu. Povećana zastupljenost sjedećih aktivnosti i upotrebe digitalnih tehnologija doprinosi pojavi hipokinezije već u predškolskom uzrastu, sa potencijalno dugoročnim negativnim posljedicama po motorički razvoj i zdravlje djece (World Health Organization [WHO], 2019). Brojna novija istraživanja takođe potvrđuju ove nalaze: strukturisani programi fizičke aktivnosti poboljšavaju razvoj grubih motoričkih sposobnosti kod djece predškolskog uzrasta (Frontiers in Pediatrics, 2024), dok meta-analize pokazuju značajne efekte fizičke aktivnosti na ravnotežu, snagu i koordinaciju (BMC Public Health, 2025a; BMC Public Health, 2025b). U tom kontekstu, organizovane sportske aktivnosti u slobodnom vremenu predstavljaju važan korektiv savremenih životnih navika, pružajući djeci dodatne podsticaje za kretanje u strukturisanom i pedagoški vođenom okruženju.

Sportske aktivnosti u ranom djetinjstvu ne doprinose isključivo razvoju motoričkih sposobnosti, već imaju i izražen vaspitno-pedagoški potencijal. Stoga je izbor sportskih aktivnosti u slobodnom vremenu djece predškolskog uzrasta od posebnog pedagoškog značaja. Među različitim sportskim disciplinama, džudo se izdvaja kao aktivnost koja razvija motoričke sposobnosti i socijalne vještine djece, zasnovana na prirodnim oblicima kretanja, kao što su ravnoteža, padovi, guranje i povlačenje, uz jasno definisana pravila i izraženu pedagošku komponentu (Kano, 2005). Istraživanja kod odraslih džudista pokazuju da tehničke aktivnosti, fiziološke karakteristike i performanse međusobno utiču na razvoj vještina (Franchini, Takito, & Bertuzzi, 2005), tako da ovi nalazi pružaju teorijsku osnovu za razumijevanje integrativnog karaktera džudoa i mogućnosti njegovog prilagođavanja razvojnim potrebama djece predškolskog uzrasta.

Uprkos rastućem interesovanju za uključivanje djece u borilačke sportove, istraživanja koja se bave povezanošću bavljenja džudoom u slobodnom vremenu i razvoja motoričkih sposobnosti djece predškolskog uzrasta i dalje su relativno rijetka, posebno u domaćem i regionalnom kontekstu. Iz tog razloga javlja se potreba za empirijskim ispitivanjem odnosa između učestalosti bavljenja džudoom i motoričkih sposobnosti djece u ranom djetinjstvu.

Polazeći od navedenog, cilj ovog rada je ispitivanje povezanosti između dužine bavljenja džudoom u slobodnom vremenu i nivoa motoričkih sposobnosti djece predškolskog uzrasta, kao i njihovih navika fizičke aktivnosti.

TEORIJSKI OKVIR

Motorički razvoj u predškolskom uzrastu

Predškolski period predstavlja osjetljivu razvojnu fazu u kojoj se formiraju bazične motoričke vještine koje čine osnovu za kasniji razvoj specifičnih sportskih i životnih pokreta. Prema Goodwayu, Ozmunu i Gallahueu (2019), uzrast od druge do sedme godine obilježen je fazom fundamentalnih pokreta, u okviru koje se razvijaju lokomotorne vještine (trčanje, skakanje), manipulativne vještine (bacanje, hvatanje) i stabilizacione vještine (ravnoteža, kontrola tijela). Kvalitet njihovog usvajanja u ranom djetinjstvu ima dugoročne implikacije na nivo motoričke kompetencije.

Savremeni razvojni modeli naglašavaju da motorička kompetencija nije samo rezultat biološkog sazrijevanja, već i iskustva i uslova okruženja. Stodden i saradnici (2008) predlažu konceptualni model prema kojem postoji recipročna povezanost između motoričke kompetencije i nivoa fizičke aktivnosti. Djeca s višim nivoom motoričkih sposobnosti češće učestvuju u fizičkim aktivnostima, dok viši nivo aktivnosti dodatno doprinosi unapređenju motoričke kompetencije. Suprotno tome, niži nivo motoričkih sposobnosti može dovesti do

smanjene uključenosti u kretanje i potencijalno negativnog razvojnog ciklusa. Empirijski nalazi potvrđuju ovu povezanost. Robinson i saradnici (2015) ukazuju na to da je motorička kompetencija značajan prediktor fizičke aktivnosti i zdravstvenih ishoda kod djece. Takođe, meta-analiza Logana i saradnika (2012) pokazuje da strukturisane intervencije usmjerene na razvoj fundamentalnih motoričkih vještina dovode do statistički značajnih poboljšanja motoričke kompetencije u odnosu na uobičajene ili nestrukturisane aktivnosti.

U tom kontekstu, organizovane sportske aktivnosti u slobodnom vremenu mogu predstavljati važan faktor koji doprinosi razvoju motoričkih sposobnosti, posebno ukoliko su programi prilagođeni uzrasnim karakteristikama djece i pedagoški vođeni.

Pedagoški i razvojni značaj strukturisanih sportskih aktivnosti u ranom djetinjstvu

Sportske aktivnosti u predškolskom uzrastu imaju višedimenzionalni značaj. Osim razvoja motoričkih sposobnosti, one doprinose socijalizaciji, usvajanju pravila i razvoju samoregulacije. Sociokonstruktivistički pristup naglašava da se učenje odvija kroz vođene aktivnosti i socijalnu interakciju, pri čemu odrasli imaju ulogu medijatora razvoja (Vygotsky, 1978). U kontekstu sportskih aktivnosti, trener oblikuje okruženje u kojem dijete postepeno usvaja nove motoričke i socijalne obrasce ponašanja. Organizovani sport u ranom uzrastu, ukoliko je usmjeren na razvoj osnovnih vještina i pozitivno iskustvo, može imati značajan razvojni potencijal, jer kvalitetno strukturisani sportski programi doprinose razvoju samopouzdanja, osjećaja pripadnosti i pozitivnog odnosa prema fizičkoj aktivnosti, pod uslovom da su razvojno primjereni i da ne podstiču ranu specijalizaciju i takmičarski pritisak.

Džudo, kao borička vještina zasnovana na principima međusobnog poštovanja i samokontrole (Kano, 2005), uključuje prirodne oblike kretanja poput padova, ravnoteže, povlačenja i guranja, koji su usklađeni sa razvojnim karakteristikama predškolskog uzrasta. Strukturisana forma treninga, jasno definisana pravila i rituali doprinose usvajanju discipline i kontrole ponašanja, dok motorički zahtjevi aktivnosti mogu stimulisati razvoj koordinacije, ravnoteže i snage.

Iako istraživanja o uticaju džudoa kod predškolske djece još uvijek nisu brojna, postoje nalazi koji ukazuju na potencijal boričkih sportova da podstaknu razvoj motoričkih, socijalnih i emocionalnih vještina kada su pedagoški usmjereni i stručno vođeni. S druge strane, neka istraživanja upozoravaju i na moguće negativne efekte, poput povećane agresivnosti ili takmičarskog pritiska, posebno u kontekstu nepravilno vođenih treninga ili prejakog naglaska na kompeticiji (Vertonghen & Theeboom, 2010). S obzirom na to da su pozitivni ishodi povezani sa kvalitetom i strukturisanošću treninga, može se pretpostaviti da kontinuitet bavljenja džudoom u slobodnom vremenu, pod uslovom pedagoški pravilnog vođenja, može biti faktor koji dodatno podržava razvoj motoričkih sposobnosti djece predškolskog uzrasta. Ova pretpostavka predstavlja teorijsku osnovu za empirijsko ispitivanje u ovom radu.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 15 djece predškolskog uzrasta, od kojih je osam dječaka i sedam djevojčica, u uzrastu od četiri do šest godina. Svi testovi motoričkih sposobnosti realizovani su tokom redovnih treninga u Džudo klubu „Katana“ u Istočnom Sarajevu, u kontrolisanom i sigurnom okruženju, prema standardizovanim i razvojno prilagođenim protokolima. Evaluacija motoričkih sposobnosti obuhvatala je različite

dimenzije: ravnotežu (stajanje na jednoj nozi), koordinaciju (hodanje po liniji ili balansnoj stazi, mjereno vremenom i brojem dodira), snagu (skok u dalj iz mjesta), fleksibilnost (dohvat prstiju u sjedećem položaju), grubu motoričku kontrolu (trčanje na 10 m) i finu motoričku kontrolu (prenošenje kuglica iz posude u posudu, mjereno vremenom i brojem grešaka).

Roditelji djece popunjavali su anonimnu anketu koja se sastojala od sedam pitanja, pružajući informacije o fizičkoj aktivnosti djece i navikama korišćenja slobodnog vremena, što je omogućilo dodatni uvid u percepciju roditelja o aktivnostima njihove djece.

Istraživanje je sprovedeno kao pilot-studija, čime se naglašava preliminarni karakter istraživanja i fokus na testiranje mjernih instrumenata, kao i prikupljanje početnih podataka o povezanosti bavljenja džudoom i motoričkih sposobnosti predškolske djece.

Za statističku obradu korištena je deskriptivna statistika (aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum, maksimum i medijana) za sve motoričke varijable, starost i dužinu treniranja. Normalnost distribucije podataka provjerena je primjenom Shapiro–Wilk testa, koji je posebno pogodan za male uzorke ($N < 50$). S obzirom na to da su pojedine varijable pokazale statistički značajna odstupanja od normalne distribucije ($p < .05$), u daljoj analizi primijenjene su neparametrijske statističke metode.

Povezanost dužine treniranja i starosti sa motoričkim sposobnostima procijenjena je primjenom Spearmanove rang-korelacije, dok je potencijalni uticaj pola djece ispitivan Mann–Whitney U testom. Mann–Whitney test nije pokazao statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica ni u jednoj od analiziranih motoričkih varijabli.

REZULTATI I DISKUSIJA

U ovom dijelu rada analiziraju se i tumače rezultati dobijeni tokom istraživanja, s ciljem povezivanja empirijskih nalaza sa teorijskim okvirom motoričkog razvoja djece predškolskog uzrasta. Posebna pažnja posvećena je uticaju dužine treniranja džudoa na motoričke sposobnosti, kao i percepciji roditelja o kretanju i slobodnom vremenu njihove djece. Diskusija omogućava sagledavanje ključnih obrazaca, njihovih pedagoških implikacija i potencijalnih smjernica za buduće intervencije.

Analiza počinje prikazom deskriptivne statistike motoričkih sposobnosti djece, koja omogućava sagledavanje srednjih vrijednosti, raspona i varijabilnosti postignuća.

Tabela 1. Deskriptivna statistika motoričkih sposobnosti predškolske djece ($N=15$)

Varijabla	Min	Max	M	SD	Median	Shapiro-Wilk p
Stajanje na lijevoj nozi (s)	4.00	20.00	11.93	4.86	12.00	.563
Stajanje na desnoj nozi (s)	4.00	30.00	10.40	7.20	8.00	.001
Hodanje po liniji (s)	4.00	16.00	7.87	3.48	7.00	.009
Hodanje po liniji-broj dodira	.00	2.00	.27	.59	.00	.000
Skok u dalj iz mjesta (cm)	80.00	128.00	97.57	12.43	98.00	.077
Fleksibilnost (cm)	26.00	38.00	30.20	3.8	29.00	.055
Trčanje na 10 m (cm)	3.18	3.68	3.46	.18	3.44	.136

Prenošenje kuglica (s)	47.82	88.28	66.11	12.23	63.00	.318
Prenošenje kuglica-greške	.00	3.00	.53	.92	.00	.000
Treniranje (mjeseci)	2.00	24.00	8.40	6.60	6.00	.000
Starosna dob (mjeseci)	48.00	72.00	64.80	7.59	66.00	.020

Legenda: Min.-minimalni rezultat, Max-maksimalni rezultat, m-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija-Median-mediana, Shapiro Wilk p-test normalnosti

Deskriptivna analiza pokazuje da djeca predškolskog uzrasta uključena u džudo u slobodnom vremenu imaju varijabilne motoričke sposobnosti. Prosječno stajanje na jednoj nozi iznosi oko 11–12 sekundi, što je u skladu s očekivanim razvojnim standardima predškolske djece (Goodwayu, Ozmunu & Gallahueu, 2019). Koordinacija, mjerena hodanjem po liniji, pokazuje da većina djece održava ravnotežu bez dodira van linije, dok manji broj djece pokazuje odstupanja, što potvrđuje ranija istraživanja o heterogenosti motoričke kompetencije u ovom uzrastu (Robinson et al., 2015).

Snaga, izražena skokom u dalj iz mjesta, i fleksibilnost su u prosjeku dobri, a uočena varijabilnost može se objasniti razlikama u starosti, biološkoj zrelosti i motoričkom iskustvu (Stodden et al., 2008). Brzina trčanja na 10 m i preciznost fine motorike kod većine djece ukazuju na adekvatan nivo razvoja lokomotornih i manipulativnih sposobnosti, dok manji broj grešaka kod zadatka prenošenja kuglica potvrđuje razvoj okulomotorne koordinacije i fine motorike, koje se intenzivno razvijaju između četvrte i šeste godine života (Robinson et al., 2015).

Deskriptivna statistika ukazuje da su ispitanici u prosjeku pokazali zadovoljavajuće performanse u testovima ravnoteže, koordinacije, snage i fine motorike, što je u skladu sa nalazima koji povezuju opšte kretne aktivnosti sa osnovnim motoričkim sposobnostima u predškolskom uzrastu (Spring, Carroll & Wadsworth, 2023). Ovi nalazi naglašavaju značaj ranog i kontinuiranog uključivanja djece u strukturisane fizičke aktivnosti kao sredstva za unapređenje njihovih motoričkih, kognitivnih i socijalnih sposobnosti.

Tabela 2. Spearmanove korelacije između starosti, dužine treniranja i motoričkih sposobnosti predškolske djece (N = 15)

Varijabla	Mjeseci treniranja (r _s)	p	Uzrast (r _s)	p
Stajanje na lijevoj nozi	-.636*	.011	-.182	.515
Stajanje na desnoj nozi	-.677**	.006	-.167	.552
Hodanje po liniji	-.669**	.006	-.259	.352
Hodanje po liniji-dodiri	.190	.497	.373	.170
Skok u dalj	-.687**	.005	.235	.400
Fleksibilnost-prsti	-.184	.512	.089	.762
Trčanje na 10 m	-.224	.423	.057	.840
Prenošenje kuglica	-.229	.412	.151	.590

Prenošenje kuglica-greške	-.338	.218	.290	.295

Napomena. Značajne korelacije označene su sa $p < ,05$ i $p < ,01$; r_s = Spearmanov koeficijent korelacije.

Sljedeći korak analize usmjeren je na ispitivanje povezanosti između dužine treniranja džudoa, starosti djece i njihovih postignuća u motoričkim testovima. Za ovu svrhu primijenjen je Spearmanov koeficijent korelacije, koji omogućava identifikaciju jačine i smjera povezanosti među varijablama, pri čemu su posebno istaknute statistički značajne korelacije. Ovi nalazi pružaju uvid u potencijalne obrasce povezivanja treninga i razvoja motoričkih sposobnosti predškolske djece.

Analiza Spearmanovih korelacija pokazala je da dužina treniranja džudoa ima značajan uticaj na određene motoričke sposobnosti djece predškolskog uzrasta. Konkretno, veći broj mjeseci treniranja bio je povezan sa boljim postignućima u stajanju na lijevoj ($r_s = -,636$, $p = ,011$) i desnoj nozi ($r_s = -,677$, $p = ,006$), hodanju po liniji mjerenu vremenom ($r_s = -,669$, $p = ,006$), te skoku u dalj iz mjesta ($r_s = -,687$, $p = ,005$). Ovi nalazi ukazuju da kontinuirani i pedagoški vođeni treninzi doprinose razvoju ravnoteže, koordinacije i snage kod djece.

S druge strane, korelacije između dužine treniranja i drugih motoričkih varijabli, uključujući broj dodira kod hodanja po liniji, fleksibilnost, trčanje na 10 metara i prenošenje kuglica, nisu bile statistički značajne ($p > ,05$). Korelacije vezane za starost djece nisu bile značajne ni za jednu od motoričkih varijabli ($p > ,05$), što sugerise da u ovom uzorku uzrast djece nema izražen uticaj na motoričke sposobnosti, dok trajanje treninga ima primarni efekat. Ovi rezultati podržavaju teorijski koncept da kontinuirana i strukturisana fizička aktivnost igra ključnu ulogu u razvoju motoričkih kompetencija predškolske djece (Stodden et al., 2008; Robinson et al., 2015).

Ovakvi rezultati impliciraju da kontinuitet i kvalitet vođenih treninga imaju važnu ulogu u oblikovanju motoričkih sposobnosti kod djece predškolskog uzrasta.

Tabela 3. Rezultati ankete roditelja o kretanju i slobodnom vremenu djece

Varijabla	Dominantna kategorija	N	%
Učestalost organizovanih sportskih aktivnosti	≥ 2 puta sedmino	15	100,00
Dnevno aktivno kretanje	≥ 60 min dnevno	13	86,60
	Sportske aktivnosti/treninzi	12	80,00
	Digitalni mediji (TV/video igre)	10	66,70
Najčešće slobodne aktivnosti*	Slobodna igra na otvorenom	7	46,70
Procjena fizičke spremnosti	Dobro / Vrlo dobro	14	93,30
Učešće u kooperativnim igrama	Često / Uvijek	15	100,00
Učenje bezbjednog padanja (u sportu)	Da	15	100,00

**Mogućnost višestrukog odgovora.*

Pored motoričkih testova, analizirani su i podaci prikupljeni anketom roditelja, koji pružaju dodatni uvid u obrasce fizičke aktivnosti i slobodnog vremena djece. Rezultati ukazuju na visok nivo uključenosti u organizovane sportske aktivnosti, pri čemu je 93,3 % roditelja navelo da njihovo dijete trenira dva do tri puta sedmično. Većina djece (73,3 %) provodi između 60 i 120 minuta dnevno u aktivnom kretanju, uključujući trčanje, slobodnu igru i vožnju bicikla. Ovi nalazi su u skladu sa preporukama Svjetske zdravstvene organizacije o svakodnevnoj fizičkoj aktivnosti djece predškolskog uzrasta (WHO, 2019) i potvrđuju prethodna istraživanja koja ističu značaj strukturisanih aktivnosti za razvoj motoričkih sposobnosti i koordinacije kod predškolske djece (Kojić et al., 2024).

U slobodnom vremenu djeca najčešće učestvuju u organizovanim sportskim aktivnostima (80 %), dok je prisutna i slobodna igra na otvorenom (46,7 %) kao i korištenje digitalnih medija (66,7 %). Roditelji su dosljedno potvrdili da se djeca redovno uče osnovnim vježbama i bezbjednom padanju u okviru programa treninga, što dodatno ističe pedagoški karakter organizovanih aktivnosti i njihovu sigurnosnu komponentu, ključnu u ranoj fazi motoričkog razvoja.

Percepcija roditelja o motoričkoj spremnosti i koordinaciji djece bila je pretežno pozitivna, pri čemu je 93,3 % roditelja ocijenilo sposobnosti djece kao dobre ili vrlo dobre. Učešće u kooperativnim igrama sa vršnjacima zabilježeno je kod svih ispitanika (100 %), što dodatno ukazuje na potencijalnu ulogu strukturisanih sportskih aktivnosti u podsticanju socijalne interakcije i razvoja socijalnih kompetencija.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog pilot-istraživanja jasno ukazuju na pozitivnu povezanost između dužine bavljenja džudoom u slobodnom vremenu i razvoja motoričkih sposobnosti djece predškolskog uzrasta. Djeca koja su duže uključena u strukturisane, pedagoški vođene aktivnosti pokazala su bolje rezultate u testovima ravnoteže, koordinacije i snage, dok starost ispitanika nije imala značajan uticaj na postignute rezultate. Anketni podaci roditelja dodatno potvrđuju visok nivo uključivanja djece u organizovane sportske aktivnosti, aktivno kretanje i socijalnu interakciju, što naglašava višedimenzionalnu vrijednost ovakvih programa za razvoj djece.

Iako ovi nalazi pružaju značajne uvide, važno je istaći ograničenja pilot-studije, kao što su mali uzorak i vremenski ograničeno praćenje, što zahtijeva oprez pri generalizaciji rezultata. Buduća istraživanja trebalo bi da uključe veće uzorke, duži period praćenja i dodatne varijable koje mogu uticati na motorički razvoj djece.

Uprkos tim ograničenjima, rad pruža empirijske dokaze o pedagoškom značaju organizovanih sportskih aktivnosti u predškolskom periodu, ističući da kontinuirana, strukturisana i razvojno prilagođena fizička aktivnost doprinosi cjelovitom razvoju djece, ne samo u motoričkom, već i u socijalnom i emocionalnom domenu. Ovi zaključci mogu poslužiti kao polazna tačka za planiranje budućih intervencija i programa usmjerenih na unapređenje razvoja i dobrobiti djece predškolskog uzrasta.

LITERATURA

- Berk, L. E. (2018). *Development through the lifespan* (7th ed.). Pearson Education, Inc. Preuzeto sa: https://openlibrary.org/books/OL28326565M/Development_Through_the_Lifespan
- BMC Public Health. (2025a). Effects of physical activity interventions on physical fitness in preschool children: a meta-analysis of randomized controlled trials and dose-response study. *BMC Public*

- Health*. Preuzeto sa: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-025-24156-3>
- BMC Public Health. (2025b). Effects of different types of structured physical activity courses on gross motor development in preschool children: a 12-week comparative intervention study. *BMC Public Health*. Preuzeto sa: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-025-25727-0>
- Franchini, E., Takito, M. Y., & Bertuzzi, R. C. M. (2005). Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. *Archives of Budo*, 1(1), 1–7. Preuzeto sa: http://www.archbudo.com/get_pdf.php?IDMAN=7857
- Frontiers in Pediatrics. (2024). Structured training on gross motor skills and physical fitness in 4–5-year-old children. *Frontiers in Pediatrics*. Preuzeto sa: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2024.1466911/full>
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (8th ed.). Jones and Bartlett Publishers, Inc.
- Kano, J. (2005). *Kodokan judo*. Kodansha International. (Originalno djelo objavljeno 1986)
- Kojić, F., Arsenijević, R., Grujić, G., Toskić, L., & Šimenko, J. (2024). Effects of structured physical activity on motor fitness in preschool children. *Children*, 11(4), 433. Preuzeto 06.02.2026 sa: <https://doi.org/10.3390/children11040433>
- Logan, S. W., Robinson, L. E., Wilson, A. E., & Lucas, W. A. (2012). Getting the fundamentals of movement: A meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children. *Child: Care, Health and Development*, 38(3), 305–315. Preuzeto 09.02.2026 sa: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2011.01307.x>
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine*, 45(9), 1273–1284. Preuzeto 09.02.2026 sa: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
- Spring, K. E., Carroll, A. V., & Wadsworth, D. D. (2023). The relationship in early childhood body composition and physical activity levels regarding fundamental motor skill development. *BMC Pediatrics*, 23(1), 461. Preuzeto sa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37704949>
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). *A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity*. *Quest*, 60(2), 290–306. Preuzeto 09.02.2026 sa: <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Vertonghen, J., & Theeboom, M. (2010). The social-psychological outcomes of martial arts practise among youth: A review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9, 528–537.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- World Health Organization. (2019). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. Preuzeto 06.01.2026 sa: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550536>

JUDO IN LEISURE TIME AND THE DEVELOPMENT OF MOTOR SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN

Maja Trifunović¹, Biljana Mrda²

¹Independent University of Banja Luka, Faculty of Education, Bosnia and Herzegovina,

²University of East Sarajevo, Faculty of Physical Education and Sports, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The preschool period represents a critical developmental stage during which fundamental motor skills, health, and basic movement patterns are shaped through carefully planned and pedagogically guided activities. Contemporary early childhood pedagogy emphasizes the importance of movement and play as means for learning, socialization, and self-regulation, with organized sports activities during leisure time serving to complement daily educational practices.

Such activities provide a structured and stimulating environment in which, in addition to motor development, discipline, rule-following, and peer cooperation are fostered, contributing to the holistic development of the child. The aim of this study was to examine the relationship between the duration of judo practice and the level of motor skills, as well as the physical activity habits of preschool-aged children. The study was conducted as a correlational pilot study on a sample of 15 children aged 4–6 years, all attending judo training at the same sports club, following a standardized program tailored to developmental and pedagogical principles. Independent variables included the duration of judo practice, sex, and age, while dependent variables were assessed using tests of balance, coordination, flexibility, and strength, alongside a brief parent questionnaire on movement habits and leisure-time activities. Data were analyzed using descriptive statistics and Spearman's rank-order correlation. The results indicated positive associations between the duration of judo practice and motor skill performance, as well as with more favorable patterns of physical activity. These findings highlight the pedagogical significance of structured sports activities during leisure time, providing early childhood educators and parents with evidence-based guidance for planning activities that support the holistic development of children.

Keywords: *preschool age, judo, motor skills, physical activity, pilot study*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 376.1-056.264:616.22-089.5

Kratko saopštenje

Short notice

TJELESNA AKTIVNOST I KVALITETA ŽIVOTA LARINGEKTOMIRANIH OSOBA

Ljiljana Širić^{1,2}, Krešimir Šolić³

¹Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Hrvatska

²Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Hrvatska

³Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet, Hrvatska

Sažetak: Totalna laringektomija je mutilirajući kirurški zahvat odstranjenja grkljana uz koji je potrebno učiniti traheotomiju i disekciju vrata što ostavlja višestruke posljedice na operiranu osobu. Neke od posljedica laringektomije su disanje na traheostomu, smanjen opseg pokreta vrata i ramenog obruča, kronična bol vrata i ramena te nemogućnost fonacije. Cilj istraživanja bio je utvrditi učestalost i vrstu tjelesne aktivnosti nakon laringektomije te njenu ulogu u kvaliteti života operiranih osoba. Provedeno je istraživanje na uzorku od 36 laringektomiranih osoba medijana životne dobi 62 godine u Klubu laringektomiranih osoba Osijek. Podatci su prikupljeni upitnikom Tjelesna aktivnost i kvaliteta života nakon laringektomije konstruiranim za potrebe ovog istraživanja po uzoru na WHOQOL-BREF i prilagođenu verziju IPAQ upitnika. Statistička obrada učinjena je u programu JASP (ver. 0.95.4, Amsterdam), a podatci su analizirani deskriptivnim i neparametrijskim statističkim metodama. Umjerenom tjelesnom aktivnošću nakon operacije bavi se 66,7% ispitanika, od kojih se 44,4% bavi hodanjem, dok 33,3% ispitanika nisu tjelesno aktivna. Prosječno 5 sati dnevno 33,3% ispitanika provodi sjedeći, dok 25% ispitanika prosječno sjedi 8 sati dnevno. Rezultati pokazuju pozitivnu korelaciju između bavljenja sportom prije i nakon operacije te statistički značajnu korelaciju između tjelesne aktivnosti i doživljaja fizičkog zdravlja i zadovoljstva sobom nakon laringektomije. Dobiveni rezultati pružaju uvid u životni stil laringektomiranih osoba koji ima značajnu ulogu u daljnjem zdravlju osobe i naglašavaju važnost dostupnosti pravovaljanih informacija i edukacije pacijenata od strane stručnjaka te važnost stvaranja mogućnosti za primjerenu i pravilnu tjelesnu aktivnost specifičnih i ranjivih skupina društva.

Ključne riječi: kvaliteta života, laringektomija, sport, tjelesna aktivnost

UVOD

Totalna laringektomija je mutilirajući kirurški zahvat odstranjenja grkljana uz koji je potrebno učiniti traheotomiju i disekciju vrata što ostavlja višestruke posljedice na operiranu osobu. Neke od posljedica laringektomije su trajno disanje na traheostomu, teškoće gutanja, smanjen opseg pokreta glave, vrata i ramenog obruča, kronična bol vrata i ramena, nemogućnost fonacije te promjene estetske prirode. Za urednu funkciju kašlja i toaletu dišnih puteva nužna je optimalna snaga respiratornih mišića, a upravo laringektomirane osobe imaju pojačanu proizvodnju sekreta zbog disanja na traheostomu i poteškoće s iskašljavanjem posljedično slabijim respiratornim mišićima nakon operacije, odnosno promijenjenoj mehanici kašlja i respiratornoj funkciji (Yue i sur. 2021; Hilgers, Ackerstaff, Aaronson, Schouwenburg i

Van Zandwijk, 1990). Rehabilitacija disanja, gutanja, glasa i govora sastavni su dijelovi holističke rehabilitacije nakon laringektomije u većini zemalja, dok je fizikalna rehabilitacija i hidroterapija zastupljena u manjoj mjeri. Također, sportska rehabilitacija nakon laringektomije u svrhu poboljšanja svakodnevne funkcionalnosti, mentalnog i općeg zdravlja te resocijalizacije nakon operacije klinički i znanstveno je najmanje zastupljeno područje rada stručnjaka koji se bave laringektomiranim osobama (Mesoilella, Allosso, Salerno i Motta, 2023), a upravo je kineziterapija značajni modalitet rehabilitacije nakon disekcije vrata, s obzirom da disekcija dovodi do gubitka motoričke snage, volumena mišića i osjeta (Širić i sur., 2018). Motorička disfunkcija dolazi do punog izražaja u kasnijem postoperativnom tijeku što određuje fizičko i socijalno funkcioniranje, smanjuje radnu sposobnost i utječe na kvalitetu življenja. Takvi pacijenti mogu imati bolno i spuštено rame, neosjetljivost vrata, ramena ili gornjeg dijela prsnog koša, bol u vratu, smanjena pokretljivost vrata i ramena, nemogućnost ili otežano podizanje ruku iznad glave smanjena snaga ruku, te Hornerov sindrom, a rijetko se nakon primarne hospitalizacije upućuju u specijalizirane ustanove za provođenje sportske rehabilitacije (Širić i sur., 2018). Ograničena pokretljivost prsnog koša i ramenog obruča utječe na smanjenje ventilacije pluća, pa je razina izdržljivosti kod laringektomiranih osoba značajno niža (Marszałek, Minczykowski i Golusiński, 2005). To je jedan od razloga zašto je većina laringektomiranih osoba fizički neaktivna, međutim, fizičkoj neaktivnosti doprinosi i raniji životni stil laringektomirane osobe te posljedice opsežnog kirurškog zahvata i onkološkog liječenja. Ipak, dio laringektomiranih osoba fizički su aktivne samostalno ili u okviru rehabilitacijskih i resocijalizacijskih aktivnosti klubova laringektomiranih osoba u Hrvatskoj. Različiti primjereni oblici tjelesne aktivnosti laringektomiranim osobama omogućuju uspostavljanje i održavanje optimalne motoričke funkcije te lakši povratak u životnu ili radnu sredinu. J. Büntzel, H. Büntzel, Mücke, Besser i Micke (2016) navode da su aqua-aerobik, biciklizam, nordijsko hodanje i plivanje sportovi pogodni za laringektomirane osobe.

Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je utvrditi učestalost i vrstu tjelesne aktivnosti nakon laringektomije te njenu ulogu u kvaliteti života operiranih osoba.

ISPITANICI I METODE

Provedeno je istraživanje na uzorku od 36 ispitanika oba spola (1 (2.7%) ženi i 35 (97.2%) muškaraca) prosječne životne dobi 62 godine (Mdn = 62; IQR = 4; min = 58, max = 70) u Klubu laringektomiranih osoba Osijek. U studiju su uključene osobe kojima je učinjena totalna laringektomija zbog malignog oboljenja grkljana, a koje su premorbidno bile zdrave. Iz studije su isključene laringektomirane osobe s različitim neurološkim oboljenjima ili komorbiditetima. Svi ispitanici su dobrovoljno pristali sudjelovati u studiji te su njihovi osobni i medicinski podatci propisno zaštićeni. Podatci su prikupljeni polustrukturiranim intervjuom s ispitanicima i putem upitnika *Tjelesna aktivnost i kvaliteta života nakon laringektomije* konstruiranim za potrebe ovog istraživanja po uzoru na WHOQOL-BREF i prilagođenu verziju IPAQ upitnika. Upitnik je sadržavao 25 pitanja zatvorenog tipa za ispitivanje tjelesne aktivnosti i kvalitete života uzimajući u obzir različite aspekte (sociodemografski podatci, tjelesna aktivnost, fizičko zdravlje, psihološki aspekt i socijalni aspekt), pri čemu je dio odgovora na pitanja bodovan prema Likertovoj skali.

Statistička obrada

Statistička obrada učinjena je u računalnom programu JASP (ver. 0.95.4, Amsterdam). Normalnost distribucije testirana je Shapiro-Wilkovim testom, a s obzirom da distribucija nije pratila normalnu raspodjelu, podaci su analizirani deskriptivnim i neparametrijskim statističkim metodama. Povezanost numeričkih varijabli ocijenjena je Spearmanovim koeficijentom korelacije ρ . Sve P vrijednosti su dvostrane, a razina značajnosti postavljena je na $P = 0,05$.

REZULTATI

Rezultati pokazuju da su se prije operacije 23 (63.8%) ispitanika bavilo nekom vrstom tjelesne aktivnosti ili sporta nekonzistentno i u rekreativne svrhe. Prema vrsti tjelesne aktivnosti ispitanici su navodili određene sportove koje su trenirali u mladosti (atletika, biciklizam, karate, košarka, nogomet, plivanje, rukomet i taekwondo) te rekreativno trčanje i trening snage u teretani. Od njih 23, 20 (86.9%) ispitanika bavilo se jednim sportom prije operacije, dok se ostalih troje (13%) ispitanika bavilo s dva ili više sportova. Prosječno vrijeme proteklo od operacije iznosilo je 8 godina ($Mdn = 8$; $IQR = 5$; $min = 1$; $max = 30$). Analiza prikupljenih podataka pokazuje da se umjerenom tjelesnom aktivnošću nakon laringektomije ukupno bavi 24 (66.6%) ispitanika, dok 12 (33.3%) ispitanika nisu uopće fizički aktivna. Od tjelesno aktivnih ispitanika nakon laringektomije, 12 (50%) ispitanika se bavi jednom vrstom tjelesne aktivnosti, a druga polovica ispitanika bavi se s dvije ili više vrsta tjelesne aktivnosti poput hodanja i vježbi disanja kao najzastupljenijih aktivnosti te vožnje bicikla, plivanja i boćanja. Od ukupnog broja ispitanika nakon laringektomije, vježbe disanja prakticira 10 ispitanika (27.7%), 20 (55.5%) ispitanika aktivno hoda, a 6 (16.7%) ispitanika vozi sobni bicikl. Analizom vremenske komponente, rezultati pokazuju da 15 (41.7%) ispitanika hoda 2 puta tjedno te da 8 (22.2%) ispitanika hoda prosječno 30 minuta, 5 (13.9%) ispitanika hoda prosječno 45 minuta, 4 (11.1%) ispitanika hoda po 60 minuta, a 3 (8.3%) ispitanika hodaju prosječno 90 minuta. Najviše ispitanika prosječno sjedi 5 sati dnevno, njih 12 (33.3%), dok 9 (25%) ispitanika prosječno sjedi 8 sati dnevno. Rezultati pokazuju statistički značajnu korelaciju između bavljenja sportom prije i nakon operacije ($\rho = 0.695$, $P < 0.001$) te statistički značajnu korelaciju između umjerene tjelesne aktivnosti i doživljaja fizičkog zdravlja ($\rho = 0.466$, $P = 0.004$) i zadovoljstva sobom nakon laringektomije ($\rho = 0.801$, $P < 0.001$). Statistički značajna korelacija pronađena je i između bavljenja intenzivnom tjelesnom aktivnošću prije operacije i većeg doživljaja društvene alienacije nakon operacije ($\rho = 0.643$, $P < 0.001$). Također, statistički značajna korelacija nađena je i između bavljenja intenzivnom tjelesnom aktivnošću prije operacije i doživljaja straha od fizičke aktivnosti nakon operacije ($\rho = 0.709$, $P < 0.001$) te negativna korelacija iste varijable s procjenom društvene podrške ($\rho = -0.772$, $P < 0.001$). Statistički značajna korelacija pronađena je i između bavljenja umjerenom tjelesnom aktivnošću nakon operacije i doživljaja manje društvene alienacije nakon operacije ($\rho = 0.549$, $P < 0.001$), kao i između bavljenja umjerenom tjelesnom aktivnošću nakon operacije i manjeg doživljaja straha od fizičke aktivnosti nakon operacije ($\rho = 0.550$, $P < 0.001$) te negativna korelacija iste varijable s procjenom društvene podrške ($\rho = -0.560$, $P < 0.001$). Pronađena je statistički značajna negativna korelacija između bavljenja umjerenom tjelesnom aktivnošću i dostupnošću informacija o mogućnostima bavljenja sportom nakon laringektomije ($\rho = -0.603$, $P < 0.001$), kao i između iste varijable i dostupnošću samih sportskih aktivnosti nakon operacije ($\rho = -0.454$, $P = 0.005$). Pronađena je i statistički značajna korelacija između doživljaja umora i samoprocjene razine fizičkog zdravlja nakon laringektomije ($\rho = -0.489$, $P = 0.002$), kao i

između doživljaja nelagode tijekom fizičke aktivnosti i samoprocjene razine fizičkog zdravlja nakon laringektomije ($\rho = -0.559$, $P < 0.001$). Samoprocjena razine fizičkog zdravlja nakon laringektomije statistički značajno korelira s doživljajem obiteljske i društvene podrške ($\rho = 0.777$, $P < 0.001$), sa samoprocjenom nivoa sposobnosti za tjelesnu aktivnost nakon laringektomije ($\rho = 0.692$, $P < 0.001$) i sa samoprocjenom kvalitete života nakon laringektomije ($\rho = 0.708$, $P < 0.001$). Kod ispitanika koji su slabo tjelesno aktivni ili nisu tjelesno aktivni, statistički značajna korelacija pronađena je između doživljaja umora i doživljaja nelagode tijekom tjelesne aktivnosti ($\rho = 0.708$, $P < 0.001$), zatim između doživljaja umora i doživljaja straha od tjelesne aktivnosti ($\rho = 0.699$, $P < 0.001$) te između doživljaja umora i većeg doživljaja društvene alijenacije ($\rho = 0.609$, $P < 0.001$). Kod istih ispitanika, statistički značajna, ali negativna korelacija pronađena je između doživljaja umora i doživljaja zadovoljstva samim sobom ($\rho = -0.572$, $P < 0.001$) te doživljaja umora i doživljaja obiteljske i društvene podrške ($\rho = -0.458$, $P = 0.005$). Usporedbom varijable doživljaja zadovoljstva samim sobom nakon laringektomije s drugim varijablama, pronađene su pozitivne statistički značajne korelacije sa samoprocjenom veće kvalitete života nakon laringektomije ($\rho = 0.891$, $P < 0.001$), zatim iste varijable s adekvatnom obiteljskom i društvenom podrškom ($\rho = 0.719$, $P < 0.001$) te iste varijable s dostupnošću informacija o mogućim sportskim aktivnostima ($\rho = 0.737$, $p < 0.001$) i iste varijable dostupnošću bavljenja sportskim aktivnostima ($\rho = 0.701$, $P < 0.001$). Također, s varijablom doživljaja zadovoljstva samim sobom nakon laringektomije pronađene su i negativne statistički značajne korelacije s doživljajem nelagode tijekom tjelesne aktivnosti ($\rho = -0.615$, $P < 0.001$), zatim iste varijable s doživljajem straha od tjelesne aktivnosti ($\rho = -0.714$, $P < 0.001$) te iste varijable s doživljajem društvene alijenacije ($\rho = -0.777$, $P < 0.001$). Statistički značajna pozitivna korelacija pronađena je i između disanja na traheostomu i doživljaja nelagode tijekom tjelesne aktivnosti ($\rho = 0.504$, $P = 0.002$). Negativna korelacija koja nije statistički značajna pronađena je između varijable vremena proteklog od operacije i doživljaja društvene alijenacije ($\rho = -0.173$, $P = 0.313$) te između vremena proteklog od operacije i samoprocjene kvalitete života nakon laringektomije ($\rho = -0.101$, $P = 0.559$), a statistički značajna pozitivna korelacija pronađena je između vremena proteklog od operacije i samoprocjene razine sposobnosti za tjelesnu aktivnost nakon laringektomije ($\rho = 0.761$, $P < 0.001$).

RASPRAVA

Premda se u ovoj studiji radi o malom uzorku, rezultat da se više od pola ispitanika bavilo sportom prije operacije te veći broj ispitanika koji su uveli neku vrstu tjelesne aktivnosti nakon laringektomije u odnosu na preoperativni broj, optimističan je pokazatelj više razine svijesti o zdravlju i preventivnim mjerama, odnosno kontroli rizičnih čimbenika. Ranija studija temeljena na metaanalizi utvrdila je da je tjelesna aktivnost kod onkoloških pacijenata povezana sa smanjenjem rizika od smrtnosti za 41% i poboljšanjem kvalitete života te da tjelesna aktivnost smanjuje simptome koji negativno djeluju na kvalitetu života poput anksioznosti, brige i umora (Sammur, Ward i Patel, 2014). Iste nalaze potvrđuje i ovo istraživanje gdje ispitanici koji se bave umjerenom tjelesnom aktivnošću nakon laringektomije samoprocjenjuju viši stupanj vlastitog fizičkog zdravlja i zadovoljstva samim sobom, a što je opet povezano s većom kvalitetom života nakon laringektomije i pogodno djeluje na opće zdravlje. Još jedno istraživanje potvrđuje dobrobit intenzivnog programa fizioterapije u kombinaciji s aerobnim treningom gdje je došlo do smanjenja negativnih učinaka onkološkog liječenja i povećanja fizičke izdržljivosti laringektomiranih pacijenata (Marszałek i sur., 2005). U ovom istraživanju, relativno mali broj ispitanika (< 30%) prakticira vježbe disanja koje su od izuzetne važnosti zbog trajno promijenjenog načina disanja nakon operacije gdje je dišni put

skraćen za pola i nema više nosne funkcije pročišćavanja, zagrijavanja i ovlaživanja zraka. Ovakav rezultat može se objasniti različitim periodom proteklom od operacije, jer uglavnom pacijenti koji su operirani prije manje od tri godine prakticiraju vježbe disanja, a oni koji su operirani prije više od tri godine u pravilu ne prakticiraju više vježbe disanja. Prema dosadašnjim istraživanjima, respiracijski trening nakon laringektomije poboljšava vrijednosti maksimalnog ekspiracijskog tlaka, forsiranog ekspiratornog volumena u jednoj sekundi, omjera P/F ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) i glasnoće alaringealnog traheozofagealnog glasa te smanjuje kašalj i poboljšava samopercepciju komunikacije (Sparks i sur., 2025). Svakako, pravilno disanje je preduvjet ostalim modalitetima rehabilitacije i pravilnoj tjelesnoj aktivnosti. Osim disanja na traheostomu, laringektomirane osobe suočavaju se i s nizom drugih posljedica operacije zbog čega imaju vlastiti jedinstveni skup izazova i drugačije potrebe od drugih onkoloških pacijenata i ostalih pacijenata (Sammur i sur., 2014). Jedna od tih potreba je i posebna sposobnost disanja pri upotrebi plivačke kanile kako bi laringektomirana osoba mogla plivati bez opasnosti ulaska vode kroz traheostomu u dišni put. U ovoj studiji, ispitanici koji su ranije trenirali plivanje nastavili su s istom aktivnošću i nakon operacije, uz prethodnu edukaciju i upotrebu plivačke kanile, a u prilog tome ide i dokazana značajna povezanost tjelesne aktivnosti prije i poslije laringektomije. Jednako tako, u studiji Karamzadeha i Armstronga (2001) četiri ispitanika koji su bili plivači prije operacije, redovito su plivali i nakon operacije bez upotrebe plivačke kanile, koristeći običnu endotrahealnu kanilu i ručnu traheostomalnu okluziju, a jedan od četvorice ispitanika bio je surfer koji pri surfanju koristi pomagalo za disanje vlastite kućne izrade. Ipak, isti autori navode da, unatoč preporukama većine kliničara, manji broj visoko motiviranih pacijenata vraća se vodenim aktivnostima nakon laringektomije. Neki od razloga su strah od ulaska vode u traheostomu, nemogućnost adekvatnog disanja na plivačku kanilu te financijski aspekt i teža dostupnost plivačkih kanila u odnosu na ostala pomagala za laringektomirane osobe, a slične rezultate dobili su i Landis, Giger, Lacroix i Dulguerov (2003). I u ovoj studiji potvrđena je uloga dostupnosti informacija vezanih uz mogućnosti tjelesne aktivnosti za laringektomirane, kao i uloga dostupnosti prostornih, kadrovskih i drugih uvjeta za provođenje sportskih aktivnosti s laringektomiranim osobama. U drugoj studiji dokazano je da je plivanje s plivačkom kanilom poboljšalo učinke olfaktorne rehabilitacije i kvalitetu života te olakšalo resocijalizaciju pacijenata nakon laringektomije u usporedbi s neplivačima nakon laringektomije (Manestar i sur., 2013). Nadovezujući se na resocijalizaciju, Bickford, Coveney, Baker i Hersh (2013) navode dugotrajni utjecaj biopsihosocijalnih i kulturoloških čimbenika na psihosocijalnu prilagodbu laringektomiranih pacijenata, važnost psihosocijalne podrške i različitih strategija suočavanja s dijagnozom i posljedicama liječenja kako bi si olakšali potpuni oporavak i poboljšali kvalitetu života što može izravno ili neizravno utjecati na prognozu, ishod liječenja i daljnji stil života. Rezultati ove studije pokazuju važnost obiteljske i društvene podrške iz kojih jasno proizlazi da se ispitanici s doživljajem veće obiteljske i društvene podrške lakše i prije upuštaju u neki oblik tjelesne aktivnosti što pospješuje njihov doživljaj sposobnosti za tjelesnu aktivnost nakon laringektomije i sprječava socijalnu alienaciju. Ovo je posebno važno, jer pacijenta i njegovu okolinu uglavnom uplašava aktualna klinička slika nakon operacije, pa imaju osjećaj da im određena tjelesna aktivnost nije dozvoljena. Potonje potvrđuju i nalazi studije u kojoj se pokazalo da mnogi pacijenti smatraju da ih dijagnoza raka čini fizički onesposobljenima, pa se ne bave tjelesnom aktivnošću koliko bi željeli ili mogli (Marszałek i sur., 2005). Također, rezultati studije o socijalnoj podršci u glasovnoj rehabilitaciji pokazuju da je neformalna socijalna podrška važan zaštitni faktor u procesu rehabilitacije laringektomiranih pacijenata koji olakšava usvajanje alaringealnog glasa (Kopf, Širić i Rosso, 2021), stoga se može zaključiti da je jednak zaštitni faktor i u drugim oblicima rehabilitacije, pogotovo jer i rezultati

drugih dosadašnjih studija daju slične istraživačke nalaze koji ukazuju na povezanost između veće percipirane socijalne podrške i generalno boljih ishoda liječenja (Theofilou, 2012; Katz, Irish, Devins, Rodin i Gullane, 2003). Suprotno tome, logični su i rezultati ove studije koji pokazuju da je doživljaj više razine umora povezan s manjom tjelesnom aktivnošću ili odustajanjem od tjelesne aktivnosti, osjećajem nelagode tijekom tjelesne aktivnosti i straha od tjelesne aktivnosti, a što dalje pospješuje doživljaj društvene alijenacije i niže kvalitete života nakon laringektomije.

Ograničenja studije

Iako je veličina uzorka za populaciju laringektomiranih osoba poprilično velika, formalno je ova studija uključivala mali uzorak ispitanika za statističku obradu što predstavlja jedno od ograničenja. Nadalje, epidemiološki, omjer osoba s karcinomom grkljana značajno je veći u korist muškaraca, pa su gotovo svi ispitanici u studiji muškarci te je drugo ograničenje studije nedostatak spolne raznolikosti koji sprječava ekstrapolaciju rezultata na sve laringektomirane pacijente. Također, nedostatak standardiziranih mjernih instrumenata za laringektomirane osobe na hrvatskom jeziku za sve modalitete rehabilitacije, sporta i resocijalizacije onemogućuje pouzdanija i objektivnija mjerenja te ograničava snagu zaključaka o istraživanim odnosima. Snaga ove studije je što pruža vrijedne informacije o ulozi tjelesne aktivnosti u rehabilitaciji i svakodnevnom životu laringektomiranih osoba, a istraživanja o tjelesnoj aktivnosti laringektomiranih i njihovom bavljenju sportom rađena su u oskudanom broju na izuzetno malim uzorcima.

ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati pokazuju da se umjerenom tjelesnom aktivnošću nakon operacije bavi gotovo dvije trećine ispitanika, i to najčešće hodanjem, dok jedna trećina ispitanika nije tjelesno aktivna. Ovi rezultati pružaju uvid u životni stil laringektomiranih osoba koji ima značajnu ulogu u daljnjem zdravlju osobe. Rezultati, također, upućuju na važnost dostupnosti pravovaljanih informacija i edukacije pacijenata od strane stručnjaka. Isto tako, naglašavaju i važnost stvaranja mogućnosti za primjerenu i pravilnu tjelesnu aktivnost specifičnih i ranjivih skupina društva. U budućnosti je potrebno razviti posebne programe kineziterapijskog treninga za laringektomirane osobe, jer se kontinuiranim vježbanjem mogu ublažiti dugoročne sekundarne i tercijarne posljedice laringektomije te održavati nivo funkcionalnosti postignut primarnom rehabilitacijom.

LITERATURA

- Bickford, J., Coveney, J., Baker, J., Hersh, D. (2013). Living with the altered self: a qualitative study of life after total laryngectomy, *International journal of speech-language pathology*, 15 (3), 324–333. <https://doi.org/10.3109/17549507.2013.785591>
- Büntzel, J., Büntzel, H., Mücke, R., Besser, A., Mücke O. (2016). Sport in the Rehabilitation of Patients After Total Laryngectomy. *Anticancer Res.*, 36 (6), 3191-4. PMID: 27272847.
- Hilgers, F. J., Ackerstaff, A. H., Aaronson, N. K., Schouwenburg, P. F., Van Zandwijk, N. (1990). Physical and Psychological Consequences of Total Laryngectomy. *Clinical Otolaryngology*, 15 (5), 421–425.
- Kapila, M., Deore, N., Palav, R. S., Kazi, R. A., Shah, R. P., Jagade, M. V. (2011). A brief review of voice restoration following total laryngectomy. *Indian journal of cancer*, 48 (1), 99–104. <https://doi.org/10.4103/0019-509X.75841>
- Karamzadeh, A. M., Armstrong, W. B. (2001). Aquatic activities after total laryngectomy. *Otolaryngology-head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 125 (5), 528–532. <https://doi.org/10.1067/mhn.2001.119323>

- Katz, M. R., Irish, J. C., Devins, G. M., Rodin, G. M., Gullane, P. J. (2003). Psychosocial adjustment in head and neck cancer: the impact of disfigurement, gender and social support. *Head Neck*, 25 (2), 103-12.
- Kopf, T., Širić, Lj. i Rosso, M. (2021). The Role of Social Support in the Voice-Speech Rehabilitation Process. *Acta Medica Croatica*, 75 (2), 157-161.
- Landis, B. N., Giger, R., Lacroix, J. S., Dulguero, P. (2003). Swimming, snorkeling, breathing, smelling, and motorcycling after total laryngectomy. *The American journal of medicine*, 114 (4), 341-342. [https://doi.org/10.1016/s0002-9343\(02\)01532-2](https://doi.org/10.1016/s0002-9343(02)01532-2).
- Manestar, D., Tićac, R., Manestar, K., Linsak, Z., Corak, D., Kavanagh, M. M., Prgomet, D., Starčević, R. (2013). Postlaryngectomy olfactory rehabilitation and swimming. *Collegium antropologicum*, 37 (4), 1147-1152.
- Marszałek, S., Minczykowski, A., Golusiński, W. (2005). Wpływ kompleksowej rehabilitacji ruchowej na stan wytrzymałości aerobowej chorych po całkowitym usunięciu krtni [The effect of a comprehensive physiotherapy program on the aerobic endurance level of people after total laryngectomy]. *Otolaryngologia polska – The Polish otolaryngology*, 59 (1), 49-54.
- Mesolella, M., Allosso, S., Salerno, G., Motta, G. (2023). Sport in the Laryngectomized Patient: A Literature Review and Single Case Presentation. *Journal of personalized medicine*, 13 (6), 982. <https://doi.org/10.3390/jpm13060982>
- Sammut, L., Ward, M., Patel, N. (2014). Physical activity and quality of life in head and neck cancer survivors: a literature review. *International journal of sports medicine*, 35 (9), 794-799. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1363984>.
- Sparks, F., Coffey, M., Dipper, L., Crowther, J., Hamilton, S., Occomore-Kent, L., Hilari, K. (2025). Expiratory Muscle Strength Training to Improve Voice and Respiratory Outcomes After Laryngectomy: A Feasibility Study. *International journal of language & communication disorders*, 60 (5), e70107. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.70107>
- Širić, L., Širić, V., Rosso, M., Širić, Ž., Kotromanović, Ž. i Mihalj, H. (2018). Neck and Shoulders Motion Range after Neck Dissection. *Scholarly Journal of Otolaryngology*, 1 (1), 5-8. doi: 10.32474/SJO.2018.01.000102
- Theofilou P. (2012). The relation of social support to mental health and locus of control in chronic kidney disease. *J Renal Nurs*, 4 (1), 18-22.
- Yue, K., Lancashire, H., de Jager, K., Graveston, J., Birchall, M., Vanhoestenbergh, A., Conn, A., Rossiter, J. (2021). An Assistive Coughing Device for Post-Laryngectomy Patients. *IEEE transactions on medical robotics and bionics*, 3 (3), 838-846. <https://doi.org/10.1109/TMRB.2021.3100798>

PHYSICAL ACTIVITY AND QUALITY OF LIFE OF LARYNGECTOMIZED PERSONS

Ljiljana Širić^{1,2}, Krešimir Šolić³

1 J. J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education, Croatia

2 University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, Croatia

3 J. J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine, Croatia

Abstract: Laryngectomy is a mutilating surgery which requires tracheotomy and lymph node dissection and leaves multiple consequences. The consequences are tracheostomy breathing, reduced range of motion of the neck and shoulder, chronic pain and phonatory inability. The aim was to determine the frequency and type of physical activity after laryngectomy and its role in the quality of life. Research was conducted on a sample of 36 laryngectomees with a median age of 62 years in Osijek Laryngectomees Club. The data were collected with the questionnaire Physical activity and quality of life after laryngectomy constructed for the purposes of this study based on WHOQOL-BREF and an adapted version of the IPAQ questionnaire. Statistical processing was performed in the JASP (ver. 0.95.4, Amsterdam). The data were analyzed using descriptive and non-

parametric methods. Physical activity after surgery was performed by 66.7% of the subjects, of whom 44.4% walked, while 33.3% were not physically active. On average, 33.3% of the subjects spent 5 hours a day sitting, while 25% sat of 8 hours a day. The results show a positive correlation between sports before and after surgery and a statistically significant correlation between physical activity and the experience of physical health and self-satisfaction after laryngectomy. The results provide insight into the lifestyle of laryngectomees, which plays a significant role in the person's future health and emphasize the importance of the availability of valid information and patient's education by experts and importance of creating opportunities for appropriate physical activity for vulnerable social groups.

Keywords: *Laryngectomy, Physical Activity, Sport, Quality of Life.*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.926:612

Kratko saopštenje

Short notice

RAZLIKE U PERCEPCIJI VAŽNOSTI TEHNIKA ALPSKOG SKIJANJA MEĐU UČITELJIMA SKIJANJA

Berina Turković-Malkić, Merima Merdan, Dženana Imamović-Turković

Univerzitet u Sarajevu, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja

Sažetak: Cilj istraživanja bio je analizirati razlike u percepciji važnosti tehnika alpskog skijanja među učiteljima skijanja različitih profesionalnih rangova. Istraživanje je provedeno na uzorku od 360 licenciranih učitelja skijanja, primjenom strukturiranog online anketnog upitnika. Percepcija važnosti skijaških tehnika analizirana je Friedmanovim neparametrijskim testom rangiranja. Rezultati su pokazali statistički značajne razlike ($\chi^2 = 12674.500$; $df = 177$; $p < 0,001$), pri čemu su učitelji viših profesionalnih rangova veću važnost pridavali naprednim tehnikama koje zahtijevaju veću biomehaničku efikasnost i dinamičku kontrolu, dok su učitelji nižih rangova naglašavali osnovne tehnike usmjerene ka stabilnosti i sigurnosti u početnim fazama obuke. Dobiveni rezultati imaju značajne implikacije za strukturiranje metodike obuke i obrazovanje učitelja skijanja.

Ključne riječi: alpsko skijanje; učitelji skijanja; percepcija; metodika; skijaške tehnike

UVOD

Alpsko skijanje spada u kompleksne cikličko-acikličke motoričke aktivnosti koje zahtijevaju visoki stepen koordinacije, preciznu regulaciju ravnoteže, optimalnu biomehaničku efikasnost te sposobnost adaptacije kretanja u promjenjivim uslovima okruženja. Proces učenja alpskog skijanja ne može se posmatrati isključivo kao linearno usvajanje pojedinačnih skijaških elemenata, već kao progresivan razvoj motoričkih struktura i kontrolnih mehanizama koji omogućavaju sigurnu, stabilnu i efikasnu izvedbu na različitim konfiguracijama terena. U tom procesu učitelji skijanja imaju ključnu ulogu, jer njihova stručna procjena, izbor metodike i redoslijed primjene skijaških tehnika direktno utiču na kvalitet i ishod obuke.

Značaj pravilno strukturirane metodike u početnim fazama učenja alpskog skijanja potvrđen je u brojnim istraživanjima. Cigrovski (2007) je, analizirajući efikasnost različitih modela obuke kod početnika, utvrdio da tradicionalni pristup koji uključuje metodičke vježbe i elemente pluzne tehnike omogućava kvalitetnije usvajanje osnovnih skijaških elemenata u odnosu na isključivu primjenu paralelne tehnike. Posebno je istaknuto da se statistički značajne razlike u korist tradicionalnog modela javljaju kod elemenata osnovnog vijuganja i paralelnog zavoja od brijega, čime se potvrđuje važnost postupne metodološke progresije u ranim fazama obuke.

Na tragu ovih nalaza, Kuna (2013) ukazuje na potrebu sistemskog i hijerarhijskog pristupa u obuci alpskog skijanja, kroz jasno definisanu klasifikaciju skijaških likova, operatora i metodičkih vježbi. Njena istraživanja, kao i kasniji radovi (Kuna et al., 2020), potvrđuju da se

percepcija važnosti pojedinih skijaških tehnika razlikuje u zavisnosti od nivoa stručnosti učitelja skijanja. Dok eksperti višeg ranga veći značaj pridaju tehnički i biomehanički zahtjevnijim elementima, učitelji nižih nivoa fokusiraju se na osnovne tehnike usmjerene ka stabilnosti, sigurnosti i korekciji grešaka.

Razlike između subjektivne percepcije i stvarne skijaške sposobnosti dodatno su naglašene u istraživanjima Sulheima i saradnika (2006), koji su pokazali ograničenu sposobnost skijaša da objektivno procijene vlastiti nivo znanja. Ovi nalazi dodatno potvrđuju važnost stručne procjene učitelja skijanja u procesu obuke, posebno u kontekstu izbora tehnika i određivanja faze učenja. Savremena biomehanička istraživanja (Falda-Buscaiot et al., 2017; Debertin et al., 2022; Azadi et al., 2022) dodatno ukazuju na složenost skijaške tehnike, ističući potrebu za visoko razvijenim stručnim znanjem u interpretaciji kretanja, raspodjele sila i kontrole pokreta.

Pored tehničko-metodičkih aspekata, značajan broj istraživanja ukazuje na važnost pedagoških i psiholoških faktora u radu učitelja skijanja. Rysia i saradnici (2021) naglašavaju ulogu profesionalne motivacije i identiteta učitelja, dok istraživanja Franjka (2020) i Lakote i Turković-Malkić (2021) potvrđuju postojanje razlika u motoričkim sposobnostima, psihološkoj adaptaciji i načinu reagovanja na opterećenje u zavisnosti od nivoa stručnosti i primijenjene metodike.

Iako prethodna istraživanja pružaju značajne uvide u metodiku, biomehaniku i pedagogiju alpskog skijanja, nedovoljno je empirijskih podataka koji direktno ispituju kako profesionalni rang učitelja utiče na njihovu percepciju važnosti pojedinih skijaških tehnika. Posebno nedostaje istraživanja koja povezuju hijerarhizaciju tehnika s profesionalnim razvojem učitelja skijanja. Stoga je cilj ovog istraživanja analizirati razlike u percepciji važnosti tehnika alpskog skijanja među učiteljima različitih profesionalnih rangova, te na osnovu dobijenih rezultata ponuditi smjernice za unapređenje metodike obuke i obrazovnih programa za učitelje skijanja.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 360 licenciranih učitelja skijanja Asocijacije trenera i učitelja skijanja Bosne i Hercegovine. Podaci su prikupljeni strukturiranim online anketnim upitnikom, a ispitanici su dobrovoljno učestvovali u istraživanju.

Mjerni instrumenti

Upitnik je obuhvatao 48 varijabli raspoređenih u pet skupina: identifikacione varijable, operatore osnovne škole skijanja, operatore napredne škole skijanja, najčešće pogreške tokom izvođenja i vježbe za ispravak pogrešaka.

Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni primjenom deskriptivne statistike. Zbog ordinalne prirode podataka i zavisnosti mjerenja, za ispitivanje razlika u percepciji važnosti skijaških tehnika primijenjen je Friedmanov neparametrijski test za testiranje razlika u ponovljenim mjerenjima. Test statistika izražena je hi-kvadrat (χ^2) vrijednošću, uz odgovarajuće stepene slobode i nivo statističke značajnosti.

Statistička obrada podataka izvršena je pomoću softverskog paketa SPSS 23.0 (IBM Corp. Chicago, USA), uz nivo značajnosti postavljen na $p < 0,05$.

REZULTATI

Rezultati Friedmanovog testa pokazali su statistički značajne razlike u rangiranju važnosti skijaških tehnika među učiteljima ($\chi^2 = 12674.500$; $df = 177$; $p < 0,001$). Tehnike poput paralelnog vijuganja u širokom hodniku (Mean Rank = 159.70) i dinamičkog paralelnog vijuganja (Mean Rank = 156.00) rangirane su najviše.

Nasuprot tome, osnovne tehnike poput naizmjeničnog potiskivanja repovima skija u pluzanju (Mean Rank = 71.98) i tehničke vježbe namijenjene ranim fazama učenja imale su značajno niže rang-vrijednosti.

Tabela 1. Friedmanov test razlika o percepciji važnosti skijaških tehnika među učiteljima

FRIEDMAN TEST							
Ranks	Mean Rank	Ranks	Mean Rank	Ranks	Mean Rank	Ranks	Mean Rank
P12a	147.76	P19e	89.43	P30b	90.41	P40c	80.60
P12b	149.83	P20a	91.11	P30c	103.27	P40d	89.03
P12c	151.11	P20b	77.18	P30d	93.29	P40e	87.53
P12d	154.93	P20c	78.06	P30e	102.27	P40f	92.66
P12e	142.88	P20d	86.88	P31a	93.83	P41a	96.54
P12f	128.25	P21a	78.82	P31b	94.61	P41b	91.84
P12g	143.76	P21b	111.07	P31c	99.38	P41c	106.44
P13a	138.94	P21c	101.81	P32a	89.44	P42a	76.28
P13b	141.87	P22a	76.01	P32b	100.02	P42b	88.19
P13c	144.39	P22b	71.64	P32c	85.31	P42c	78.02
P13d	159.70	P22c	77.40	P32d	91.08	P42d	90.44
P13e	156.00	P22d	87.70	P32e	97.02	P42e	83.35
P13f	139.96	P22e	91.54	P33a	97.95	P43a	91.33
P13g	133.34	P23a	92.91	P33b	79.58	P43b	80.22
P14a	79.66	P2b	95.40	P33c	90.82	P43c	87.85
P14b	71.98	P23c	79.39	P33d	86.47	P43d	86.11
P14c	102.07	P23d	80.94	P33e	85.98	P43e	93.98
P14d	90.29	P23f	79.83	P34a	89.81	P44a	86.36
P14e	75.95	P24a	51.58	P34b	76.03	P44b	93.98
P14f	111.90	P24b	65.22	P34c	95.17	P44c	82.03
P15a	71.54	P24c	50.57	P34d	89.54	P44d	85.83
P15b	88.51	P24d	56.40	P34e	90.97	P44e	89.59

P15c	121.17	P24e	49.83	P35a	77.23	P45a	54.67
P16a	79.13	P25a	53.58	P35b	87.61	P45b	51.58
P16b	67.05	P25b	58.91	P35c	92.41	P45c	53.59
P16c	67.24	P25c	58.54	P35d	93.22	P45d	57.10
P16d	104.52	P25d	61.79	P35e	85.38	P45e	57.32
P16e	103.24	P25e	48.75	P35f	87.77	P46a	91.54
P17a	73.53	P25f	54.02	P36a	60.72	P46b	104.13
P17b	97.91	P26a	94.93	P36b	99.53	P46c	112.31
P17c	78.42	P26b	82.28	P36c	83.24	P47a	93.52
P17d	75.89	P26c	105.66	P37a	87.89	P47b	93.11
P17e	99.26	P27a	91.10	P37b	91.16	P47c	78.66
P18a	74.28	P27b	80.39	P37c	100.85	P47d	86.75
P18b	73.23	P27c	86.88	P37d	89.31	P47e	100.55
P18c	93.13	P27d	85.35	P37e	83.73	P48a	86.67
P18d	90.63	P27e	88.92	P38a	98.43	P48b	70.49
P18e	83.88	P28a	86.61	P38b	85.33	P48c	96.65
P19a	74.44	P28b	85.40	P38c	81.46	P48d	69.88
P19b	94.51	P28c	87.83	P38d	75.11	P48e	96.89
P19c	84.37	P28d	84.36	P38e	81.44		
P19d	83.54	P28e	90.27	P39a	71.01		

Tabela 2. Friedmanov test razlika o percepciji važnosti skijaških tehnika među učiteljima

Test Statistics ^a	
N	360
Chi-Square	12674.500
df	177
Asymp. Sig.	.000
a. Friedman Test	

DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika u percepciji važnosti tehnika alpskog skijanja među učiteljima skijanja različitih profesionalnih rangova. Učitelji nižih profesionalnih nivoa veći značaj pridaju osnovnim tehnikama usmjerenim ka sigurnosti, ravnoteži i kontroli brzine, dok učitelji viših rangova preferiraju napredne tehnike koje zahtijevaju viši stepen biomehaničke efikasnosti, preciznosti i dinamičke kontrole pokreta.

Ovakvi nalazi u skladu su s rezultatima Cigrovskog (2007), koji je pokazao da su tradicionalne metode obuke, zasnovane na postupnoj progresiji i uključivanju plućne tehnike, efikasnije u početnim fazama učenja. Istovremeno, ovi nalazi potvrđuju da se s porastom stručnosti mijenja i fokus instruktora, što je u skladu s hijerarhijskim pristupom koji predlaže Kuna (2013), prema kojem se važnost skijaških tehnika redefiniše u zavisnosti od faze obuke i nivoa ekspertize učitelja.

Rezultati Martinčević i Cigrovskog (2023) dodatno potvrđuju da je kvalitetna izvedba osnovnih skijaških elemenata preduslov za uspješno savladavanje naprednih tehnika. Ova povezanost jasno se reflektuje i u percepciji učitelja viših rangova u ovom istraživanju, koji, iako favoriziraju napredne tehnike, implicitno prepoznaju značaj pravilno postavljenih temelja. Slični obrasci zabilježeni su i u istraživanjima Franjka (2020), gdje su razlike u motoričkim sposobnostima bile povezane s nivoom stručnosti instruktora.

Savremena biomehanička istraživanja (Falda-Buscaiot et al., 2017; Debertin et al., 2022) pružaju dodatno objašnjenje zašto učitelji viših rangova pridaju veći značaj naprednim tehnikama, budući da upravo one omogućavaju optimalnu raspodjelu sila, stabilnost pri većim brzinama i efikasnu kontrolu pokreta. Istovremeno, rezultati Sulheima i saradnika (2006) ukazuju na ograničenja subjektivne procjene skijaških sposobnosti, što dodatno naglašava važnost stručnog vođenja procesa obuke.

Originalni doprinos ovog istraživanja ogleda se u činjenici da su razlike u percepciji važnosti skijaških tehnika analizirane u odnosu na profesionalni rang učitelja skijanja na velikom uzorku ispitanika. Time su objedinjeni pedagoški, metodološki i praktični aspekti obuke alpskog skijanja, a dobijeni rezultati mogu poslužiti kao osnova za unapređenje i standardizaciju obrazovnih programa, uz jasno definisanu progresiju od osnovnih ka naprednim tehnikama u skladu s nivoom stručnosti i fazom učenja.

ZAKLJUČAK

Provedeno istraživanje jasno je pokazalo da postoje statistički značajne razlike u percepciji važnosti tehnika alpskog skijanja među učiteljima skijanja različitih profesionalnih rangova. Profesionalni rang, iskustvo i nivo stručne edukacije značajno utiču na način na koji učitelji vrednuju pojedine skijaške tehnike, kao i na njihove pedagoške prioritete u procesu obuke.

Učitelji nižih profesionalnih rangova veću važnost pridaju osnovnim tehnikama usmjerenim ka sigurnosti, stabilnosti i kontroli brzine, koje su ključne u početnim fazama učenja. Nasuprot tome, učitelji viših profesionalnih rangova favoriziraju napredne tehnike koje zahtijevaju viši stepen biomehaničke efikasnosti, preciznosti i dinamičke kontrole kretanja, što odražava njihov fokus na optimizaciju performansi i prilagodbu složenijim uslovima skijanja. Ovakav obrazac percepcije potvrđuje postojanje hijerarhijskog pristupa u metodici alpskog skijanja, u kojem se važnost tehnika mijenja u skladu s fazom učenja i nivoom skijaške kompetencije.

Dobiveni rezultati imaju značajne praktične implikacije za strukturiranje metodike obuke i obrazovnih programa za učitelje skijanja. Nalazi ukazuju na potrebu jasno definisane progresije od osnovnih ka naprednim tehnikama, uz prilagođavanje metodskih nizova profesionalnom rang učitelja i razvojnim potrebama skijaša. Time se može unaprijediti efikasnost, sigurnost i kvaliteta procesa učenja alpskog skijanja.

Iako se istraživanje zasniva na subjektivnim procjenama učitelja skijanja, veličina uzorka i dosljednost rezultata doprinose pouzdanosti zaključaka. Buduća istraživanja trebala bi uključiti longitudinalne pristupe i objektivne pokazatelje skijaške izvedbe, kako bi se dodatno ispitala povezanost percepcije učitelja i stvarnih ishoda učenja.

Zaključno, ovo istraživanje predstavlja značajan doprinos razumijevanju uloge profesionalne percepcije učitelja u obuci alpskog skijanja i pruža empirijsku osnovu za daljnji razvoj savremene metodike i standardizaciju obrazovanja učitelja skijanja.

LITERATURA

- Azadi, B., Haslgrübler, M., Anzengruber-Tanase, B., Grünberger, S., & Ferscha, A. (2022). Alpine Skiing Activity Recognition Using Smartphone's IMUs. *Sensors*, 22(15), 5922. <https://doi.org/10.3390/s22155922>
- Cigrovski, V. (2007). Učinkovitost različitih metoda u procesu učenja skijaških znanja. (Doktorska disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Debertin, D., Wachholz, F., Mikut, R., & Federolf, P. (2022). Quantitative downhill skiing technique analysis according to ski instruction curricula: A proof-of-concept study applying principal component analysis on wearable sensor data. *Frontiers*. Preuzeto s www.frontiersin.org
- Franjko, I. (n.d.). Differences between motor abilities and skills in female ski instructor candidates and candidates for ski instructor trainees. *Homo Sporticus*, 22(2), 4-6
- Kuna, D. (2013). Ekspertni model usvajanja skijaških znanja : doktorska disertacija (Disertacija). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:108924>
- Kuna, D., Babić, M., & Bosanac, V. (2020). Experts model of exercises for the correction of characteristic mistakes made during the execution of dynamic parallel ski turn. *Acta Kinesiologica*, 14(1), 29-34.
- Lakota, R., Turković-Malkić, B., Abazović, E., & Čabaravdić, A. (2021). Monitoring the effects of motor learning of ski techniques through the subjective feeling of physical activity in students. *Homo Sporticus*, 23(1).
- Martinčević, I., & Cigrovski, V. (2023). The possibility of predicting the performance of advanced ski elements based on the performance of basic ski elements. *Kinesiology*, 55(1), 154-161.
- Rysia, O., Mikhaylova, I. V., Bakulina, E. D., & Bogdanova, V. A. (2021). Motivation and social status of alpine ski and snowboard instructors. *Theory and Practice of Physical Culture*, 3, 45-49.
- Sulheim, S., Ekeland, A., & Bahr, R. (2006). Self-assessment of skiing ability and risk of injury in alpine skiing, snowboarding and telemark skiing. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 253-257. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.021428>

DIFFERENCES IN THE PERCEPTION OF THE IMPORTANCE OF ALPINE SKIING TECHNIQUES AMONG SKI INSTRUCTORS

Berina Turković-Malkić, Merima Merdan, Dženana Imamović-Turković

University of Sarajevo, Faculty of Sport and Physical Education

Abstract: The aim of this study was to analyse differences in the perception of the importance of alpine skiing techniques among ski instructors of different professional ranks. The study was conducted on a sample of 360 licensed ski instructors using a structured online questionnaire. The perception of the importance of skiing techniques was analysed using the Friedman non-parametric ranking test. The results revealed statistically significant differences ($\chi^2 = 12,674.500$; $df = 177$; $p < 0.001$), indicating that instructors of higher professional ranks attributed greater importance to advanced techniques requiring higher biomechanical efficiency and dynamic control, whereas instructors of lower ranks emphasised basic techniques oriented towards stability and safety in the initial phases of instruction. The obtained results have important implications for structuring training methodology and for the education of ski instructors.

Keywords: alpine skiing; ski instructors; perception; methodology; skiing techniques



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 612:796.8-053.3/.6

Kratko saopštenje

Short notice

EFFECTS OF WRESTLING-SPECIFIC FATIGUE ON HANDGRIP STRENGTH IN COMPETITIVE YOUTH WRESTLERS

Krešo Škugor, Barbara Gilić Škugor

Faculty of Kinesiology, University of Split, Croatia

Abstract: Handgrip strength (HGS) is essential in wrestling performance, contributing to successful execution of offensive and defensive techniques. Although commonly assessed in rested conditions, the impact of wrestling-specific fatigue on HGS remains insufficiently explored. To examine changes in absolute and relative handgrip strength across three time points: before (PRE), after the first round (R1), and after the second round (R2) of a wrestling-specific fatigue protocol. Twenty-nine competitive youth Greco-Roman wrestlers (age: 17.6 ± 1.9 years) participated in the study. The protocol included two bouts of the Specific Wrestling Fitness Test (SWFT), separated by a standardized 7-minute rest. HGS was measured using a digital hand dynamometer before, after R1, and after R2. Relative HGS was calculated by normalizing to body mass. Repeated measures ANOVA was used to analyze performance across time points ($p < .05$). A statistically significant decrease in absolute HGS was observed from PRE (49.00 ± 7.85 kg) to R1 (46.73 ± 9.02 kg), with a partial recovery at R2 (47.05 ± 7.79 kg). Relative HGS followed a similar pattern: PRE (0.62 ± 0.10 kg/kg), R1 (0.59 ± 0.09 kg/kg), R2 (0.59 ± 0.07 kg/kg). Wrestling-specific fatigue induces measurable reductions in handgrip strength among youth wrestlers. Post-fatigue HGS testing offers valuable insight into neuromuscular readiness and may enhance performance monitoring in combat sports.

Keywords: combat sports, fatigue, strength, neuromuscular performance, youth athlete

INTRODUCTION

Handgrip strength (HGS) is a fundamental component of performance in wrestling due to its direct involvement in offensive and defensive actions such as gripping, holding, lifting, and controlling the opponent (Chaabene et al., 2017). In Greco-Roman wrestling, where upper-body engagement is predominant, grip strength contributes significantly to technical execution and tactical advantage. Although commonly used as a marker of overall strength and health status in both athletic and general populations, HGS in wrestling carries additional functional importance, especially during prolonged or repeated bouts (Kraemer et al., 2001; Miarka et al., 2020).

While HGS is typically evaluated in rested conditions, actual wrestling competition involves high-intensity efforts performed under increasing fatigue. Fatigue has been shown to compromise neuromuscular performance and force production, particularly during upper-body actions (Barbas et al., 2011). Therefore, assessing HGS in a fatigued state may provide more ecologically valid insights into an athlete's competitive readiness. Previous studies have

emphasized the need for context-specific testing protocols that simulate the demands of the sport and reveal performance decline or recovery capacity under load (Skugor et al., 2024).

The Specific Wrestling Fitness Test (SWFT) is a validated and widely applied field test designed to simulate the metabolic, cardiovascular, and neuromuscular load of wrestling matches (Marković et al., 2017). Although it has been used primarily to assess conditioning and throwing output, its potential to reveal strength loss during wrestling-specific fatigue remains underexplored. Handgrip strength, being easy to administer and sensitive to fatigue, may be a practical tool for detecting performance fluctuations when measured in relation to such protocols. Therefore, the aim of this study was to examine the changes in absolute and relative handgrip strength before and after a wrestling-specific fatigue protocol in youth wrestlers.

METHODS

Participants

The study included 29 competitive youth wrestlers aged 15 to 22 years. All participants had a minimum of three years of systematic training experience and were actively competing in national championships, meeting the eligibility criteria for performing demanding testing protocols.

Variables and Testing Protocol

Basic anthropometric variables were collected: body height, weight, body fat percentage, and body mass index (BMI). To assess handgrip strength, handheld dynamometer was used, conducted at three time points: before the fatigue protocol (PRETEST), and immediately after the first (R1) and second (R2) rounds of exertion. The strength was provided both absolute and relative to body mass.

The fatigue protocol was based on performing two rounds of the Specific Wrestling Fitness Test (SWFT), which simulates the metabolic, cardiac, and motor demands typical of real competitive wrestling conditions. The two SWFT rounds were separated by a standardized seven-minute passive rest period. The entire protocol was designed to induce wrestling-specific fatigue, enabling the differentiation of recovery ability and performance maintenance among participants. Prior to testing, all athletes completed a structured warm-up that included mobility exercises, dynamic stretching, and specific preparation for throwing actions.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using Statistica v15. Descriptive statistics were calculated (mean, standard deviation, minimum and maximum values), and the normality of distributions was tested using the Shapiro-Wilk test. Differences in HGS across the three time points (PRE, R1, R2) were analyzed using one-way repeated measures ANOVA, with Bonferroni post hoc testing. The significance level was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Descriptive statistics for the study sample and all measured variables are shown in Table 1. The participants ($N = 29$) ranged in age from 15 to 22 years, with a mean age of 17.6 years (± 1.9). Anthropometric data include body mass (79.6 ± 15.4 kg), body height (179.6 ± 8.3 cm), body mass index (24.6 ± 3.9 kg/m²), and body fat percentage ($15.1 \pm 4.4\%$). Mean

handgrip strength (HGS) values were recorded at three time points: before the fatigue protocol (PRE), after the first round (R1), and after the second round (R2), both as absolute values in kilograms and as relative values normalized to body mass (kg/kg).

Table 1. Descriptive statistics of all study variables

Variable	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Age (years)	29	17.62	15.00	22.00	1.86
Training experience (years)	26	6.50	2.00	16.00	3.15
Body mass (kg)	29	79.56	49.80	121.00	15.36
Body height (cm)	29	178.86	158.30	191.20	7.83
BMI	29	24.71	19.50	35.74	3.59
BF%	29	16.90	8.79	33.88	6.21
PRETEST HGS (kg)	27	49.00	34.50	63.60	7.85
PRETEST HGS rel (kg/kg)	27	0.62	0.46	0.83	0.10
HGS R1 (kg)	27	46.73	27.50	66.90	9.02
HGS R1 rel (kg/kg)	27	0.59	0.34	0.77	0.09
HGS R2 (kg)	27	47.05	29.00	59.70	7.79
HGS R2 rel (kg/kg)	27	0.59	0.46	0.74	0.07

Note: BMI – body mass index, BF% - body fat percentage, HGS – handgrip strengths, R – Round, rel – relative to body mass

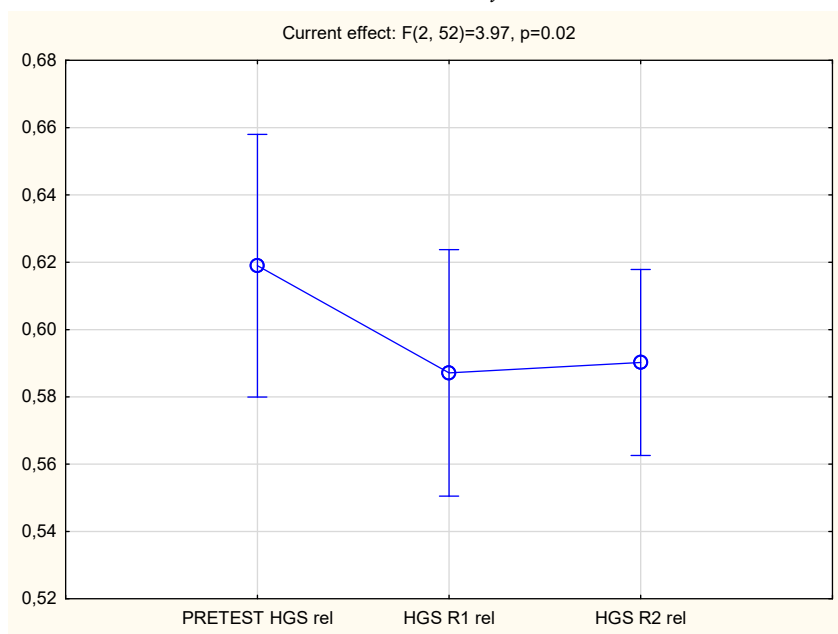


Figure 1. Changes in handgrip test over testing protocol

Changes in handgrip strength across the three measurement points are presented in Figure 1. The figure illustrates mean values and standard deviations for both absolute and relative HGS. A visual representation of the variation across PRE, R1, and R2 is provided to accompany the statistical comparison.

DISCUSSION

The present study examined changes in absolute and relative handgrip strength in youth wrestlers during a wrestling-specific fatigue protocol. A significant decline in handgrip strength was observed following the first bout of the SWFT, with only partial recovery after the second bout, suggesting that neuromuscular fatigue persists even with a short passive recovery interval. These results align with earlier findings demonstrating the sensitivity of HGS to acute fatigue in combat sports (Kraemer et al., 2001; Barbas et al., 2011).

Previous studies have reported that grip strength, particularly in upper-body-dominant sports like Greco-Roman wrestling, is an important factor for both offensive and defensive performance (Chaabene et al., 2017). Given the repetitive isometric and dynamic contractions during competition, grip endurance is especially susceptible to fatigue accumulation. In our study, HGS reductions were evident even after a relatively short protocol, confirming the SWFT's ability to simulate competitive conditions (Marković et al., 2017).

Importantly, few studies have systematically measured HGS at multiple time points during a sport-specific fatigue protocol. The partial recovery observed after the second SWFT bout may indicate inter-individual differences in neuromuscular resilience and anaerobic recovery, which have been previously associated with combat sport success (Tsolakis et al., 2010). Moreover, because HGS testing is simple, time-efficient, and non-invasive, it may serve as a practical fatigue monitoring tool in wrestling-specific diagnostics (Andreato et al., 2015).

The results also support the view that post-fatigue testing protocols reveal performance limitations that might be masked under rested conditions (Baudry & Duchateau, 2007). Assessing grip strength exclusively in non-fatigued states may therefore underestimate real-world performance deficits, particularly in multi-bout competitions. The integration of fatigue-sensitive markers like HGS may enhance the ecological validity of performance assessments and improve athlete monitoring throughout the competitive season.

CONCLUSION

This study demonstrated that handgrip strength significantly decreases following a wrestling-specific fatigue protocol, with only partial recovery after a brief passive rest. Both absolute and relative HGS were reduced after the first bout of the SWFT, reflecting the neuromuscular demands typical of competitive wrestling. These findings emphasize the importance of assessing performance not only in rested conditions but also under fatigue, to better capture sport-specific readiness and resilience. Given its simplicity and sensitivity, handgrip strength testing after fatigue may serve as a practical diagnostic tool for monitoring training adaptations, recovery, and competition preparedness in youth wrestlers.

REFERENCES

- Andreato, L. V., Franchini, E., de Moraes, S. M. F., Pastório, J. J., da Silva, D. R. P., & Esteves, J. V. D. C. (2015). Physiological responses and rate of perceived exertion in Brazilian jiu-jitsu athletes. *Kinesiology*, 47(1), 91–98.

- Barbas, I., Fatouros, I. G., Douroudos, I. I., Chatzinikolaou, A., Michailidis, Y., Draganidis, D., Jamurtas, A. Z., Nikolaidis, M. G., Parotsidis, C., Theodorou, A. A., & Mougios, V. (2011). Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament. *European Journal of Applied Physiology*, 111(7), 1421–1436. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1761-7>
- Baudry, S., & Duchateau, J. (2007). Postactivation potentiation in human muscle is not related to the type of maximal conditioning contraction. *Muscle & Nerve*, 35(1), 136–144. <https://doi.org/10.1002/mus.20663>
- Chaabene, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Franchini, E., Julio, U., & Hachana, Y. (2017). Physical and physiological attributes of wrestlers: An update. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(5), 1411–1442. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001738>
- Kraemer, W. J., Fry, A. C., Rubin, M. R., Triplett-McBride, T., Gordon, S. E., Koziris, L. P., Lynch, J. M., Volek, J. S., Meuffels, D. E., & Newton, R. U. (2001). Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(8), 1367–1378. <https://doi.org/10.1097/00005768-200108000-00019>
- Marković, M., Dopsaj, M., Kasum, G., Zarić, I., & Toskić, L. (2017). Reliability of the two new specific wrestling tests: Performance, metabolic and cardiac indicators. *Archives of Budo*, 13, 409–420. <https://www.archbudo.com/view/abstract/id/11594>
- Miarka, B., Sobarzo Soto, D. A., Aedo-Muñoz, E., Fernandes, J. R., Brabec, L., & Brito, C. J. (2020). Effects of competitive wrestling bouts on physiological measures: A systematic review and meta-analysis. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 36(1), 34–51. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2020.01.005>
- Skugor, K., Karninčić, H., Žugaj, N., Štajer, V., & Gilić, B. (2024). Repetition of the exhaustive wrestling-specific test leads to more effective differentiation between quality categories of youth wrestlers. *Applied Sciences*, 14(9), 3677. <https://doi.org/10.3390/app14093677>
- Tsolakis, C., Vagenas, G., & Dessypris, A. (2010). Strength–power parameters as predictors of throwing performance in young elite judo athletes. *Journal of Human Kinetics*, 23, 1–9. <https://doi.org/10.2478/v10078-010-0001-6>



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 37.018.1:81'234

Kratko saopštenje

Short notice

KVALITETA GLASA BUDUĆIH ODGOJITELJA: ODNOS SAMOPROCJENE I LOGOPEDSKE PROCJENE

Ivana Šenk Gergorić^{1*}, Ljiljana Širić^{1,2}, Kristina Kovačić¹

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Odsjek za edukacijsku rehabilitaciju i logopediju

²Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Katedra za kineziološku rekreaciju i kineziterapiju

Sažetak: Odgojitelji su vokalni profesionalci koji se u svakodnevnom radu intenzivno oslanjaju na glas kao osnovno sredstvo komunikacije, a njihova kvaliteta glasa važna je u kontekstu mogućeg utjecaja na dječju jezično – govornu obradu. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi kako studenti diplomskog studija ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja procjenjuju kvalitetu svoga glasa i njegovu važnost u profesionalnom radu te usporediti njihovu samoprocjenu s logopedskom procjenom kvalitete glasa. Provedeno je presječno istraživanje u kojem je sudjelovalo 47 studenata diplomskog studija Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja na Fakultetu za odgojne i obrazovne znanosti u Osijeku. Podaci o samoprocjeni kvalitete glasa prikupljeni su pomoću upitnika Indeksa vokalnih teškoća (VHI-HR) te dodatnih tvrdnji na Likertovoj skali, dok je logopedska procjena provedena perceptivnom analizom prema GRBAS skali. Statistička analiza učinjena je primjenom odgovarajućih metoda u programu IBM SPSS Statistics. Ispitanici u većini slučajeva navode prisutnost blagih do umjerenih glasovnih poteškoća, dok logopedska procjena pokazuje da kod većine ispitanika nisu zabilježena odstupanja u kvaliteti glasa. Studenti iskazuju visoku razinu svijesti o profesionalnoj važnosti glasa i njegovoj ulozi u radu s djecom. Nije utvrđena značajna povezanost između studentske samoprocjene i logopedske procjene kvalitete glasa. Dobiveni rezultati upućuju na potrebu za većom zastupljenošću sadržaja usmjerenih na vokalno zdravlje i svjesnu uporabu glasa u obrazovanju budućih odgojitelja radi očuvanja glasovne funkcije i stvaranja kvalitetnog komunikacijskog okruženja za djecu.

Ključne riječi: kvaliteta glasa, odgojitelji, logopedska procjena, samoprocjena, vokalno zdravlje

UVOD

Vokalni profesionalci su osobe kojima glas predstavlja temeljno sredstvo profesionalnog djelovanja. U tu se skupinu ubrajaju učitelji i odgojitelji koji su izloženi povećanom riziku za pojavu simptoma smetnji glasa (Eriksson i sur., 2025; Roy i sur., 2004) jer je kod njih profesionalna uporaba glasa nužna, a često je prisutna i zlouporaba glasa (Popović i sur., 2023). Tijekom radnog dana odgojitelji su okruženi većim brojem djece, a popratna buka, suh zrak i veliki prostori za aktivnosti na otvorenom mogu dovesti do neprimjerenog pojačavanja glasa tijekom duljih vremenskih razdoblja bez korištenja vokalnih tehnika (Tao i sur., 2020). Iz tog razloga nije iznenađujuće da je prevalencija poremećaja glasa u odgojiteljskoj populaciji značajno veća nego u općoj populaciji (Eriksson i sur., 2025). Promuklost, osjećaj suhoće i vokalni zamor najčešći su simptomi (Tao i sur., 2020), iako se

samoprocjena kvalitete glasa ne podudara uvijek s logopedskom procjenom (Cantor-Cutiva i sur., 2016). Govor osoba s poremećajem glasa u uvjetima buke u učionici može dodatno otežati dječju percepciju i obradu govora, osobito kad se radi o fonemskoj diskriminaciji (Schiller i sur., 2021), a često ima utjecaj i na jezično razumijevanje te ga djeca doživljavaju negativno (Rodrigues i sur., 2017). Navedene se posljedice mogu odraziti i unutar odgojno-obrazovnih skupina, s obzirom na slično radno okruženje.

Rano i predškolsko razdoblje razvoja djeteta predstavlja razdoblje intenzivnog jezično-govornog razvoja, s obzirom na to da se većina djece do navršene pete godine primjereno izražava u različitim komunikacijskim situacijama (Clark, 2023), a razvijene jezične vještine i rana pismenost u predškolskoj dobi imaju dugoročne pozitivne učinke na različite aspekte života (Snow, 2016). Navedeno dodatno naglašava važnost kvalitete glasa u govoru usmjerenom djeci u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja. Uzimajući u obzir profesionalnu ulogu odgojitelja te zahtjeve radnog okruženja, opravdano je pretpostaviti da studenti diplomskog studija ranog i predškolskog odgoja, kao budući odgojitelji, prepoznaju važnost kvalitete glasa u radu s djecom. Istraživanje na populaciji studenata koji se obrazuju za učitelje tjelesnog odgoja pokazalo je da većina studenata ne percipira negativan utjecaj glasa na kvalitetu života te ne izražava potrebu za vokalnim treningom (Grillo i Brosious, 2018). Iako se važnost preventivnih programa vezanih uz očuvanje vokalnog zdravlja ističe u literaturi (npr. Garnier i sur., 2025), studijski programi budućih učitelja ne sadrže ključne riječi vokalna higijena ili higijena glasa (Popović i sur., 2023). Malobrojna istraživanja usmjerena su na buduće učitelje i odgojitelje, a dosadašnji rezultati upućuju na veći rizik za poremećaje glasa (Thomas i sur., 2007) te učestalije prijavljivanje teškoća s glasom u odnosu na studente drugih studijskih programa (Simberg i sur., 2004). Prema dostupnoj literaturi, nisu pronađena istraživanja usmjerena na buduće odgojitelje koja istodobno ispituju samoprocjenu vokalnih teškoća, logopedsku procjenu kvalitete glasa te svijest o važnosti kvalitete glasa u radu s djecom.

PROBLEM, CILJ I HIPOTEZE

Postavlja se pitanje u kojoj su mjeri budući odgojitelji svjesni važnosti kvalitete glasa u profesionalnom djelovanju te podudara li se njihova procjena glasovnog statusa s logopedskom perceptivnom procjenom kvalitete glasa. Cilj ovog istraživanja jest utvrditi kako studenti diplomskog studija ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja procjenjuju vlastiti glasovni status, kao i njegovu važnost u profesionalnom radu te usporediti njihovu samoprocjenu s logopedskom perceptivnom procjenom kvalitete glasa. Postavljene hipoteze glase:

(H1) Studenti diplomskog studija ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja procjenjuju vlastiti glasovni status kao uglavnom uredan.

(H2) Studenti diplomskog studija ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja iskazuju visoku razinu svijesti o važnosti glasa u profesionalnom radu.

(H3) Logopedska perceptivna procjena pokazuje prisutnost odstupanja u kvaliteti glasa studenata.

(H4) Ne postoji statistički značajna povezanost između rezultata na VHI-HR upitniku i perceptivne procjene kvalitete glasa prema GRBAS skali.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Provedeno je kvantitativno, presječno istraživanje na prigodnom uzorku kojeg je činilo 47 studenata izvanrednog diplomskog studija Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja na Fakultetu za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku u Hrvatskoj. Sve sudionice bile su ženskog spola i imale prebivalište u osječkoj makroregiji, prosječne dobi 24 godine (Mdn = 24; IQR = 9; min = 21; max = 48). Dvije su sudionice (4.26%) bile na logopedskoj procjeni u dobi od 18 godina, ali nisu dobile dijagnozu. Na specijalističkom pregledu otorinolaringologa bilo je 10 studentica (21.28%), međutim, niti jednoj nisu dijagnosticirane patološke promjene na glasnicama.

Mjerni instrumenti

Za prikupljanje podataka korištena je hrvatska inačica Indeksa vokalnih teškoća (VHI-HR), koji je izvorno razvijen kao *Voice Handicap Index* (Jacobson i sur., 1997), zatim GRBAS skala za perceptivnu logopedsku procjenu kvalitete glasa (Hirano, 1981, prema Yamaguchi i sur., 2003) te upitnik konstruiran za potrebe ovog istraživanja. Upitnik je sadržavao devet pitanja otvorenog i zatvorenog tipa o sociodemografskim podacima i prethodnim iskustvima s logopedskim i otorinolaringološkim uslugama te četiri tvrdnje na Likertovoj skali od 1 (*u potpunosti se ne slažem*) do 5 (*u potpunosti se slažem*) koje su se odnosile na svijest o profesionalnoj važnosti glasa, procjenu potrebe za edukacijom o korištenju glasa, potrebu za procjenom kvalitete glasa prije zapošljavanja te uz svjesnu kontrolu glasa.

Postupak provođenja istraživanja

Ovo je istraživanje dio šireg istraživačkog projekta usmjerenog na ispitivanje glasovno-govornih kompetencija budućih odgojitelja, za koji je dobiveno odobrenje Etičkog povjerenstva Fakulteta za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Podaci su prikupljeni na Fakultetu za odgojne i obrazovne znanosti u Osijeku. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno, uz potpisani informirani pristanak, a provedeno je uz osiguranu povjerljivost podataka. Sudionice su ispunjavale upitnike samoprocjene u papirnatom obliku, nakon čega je provedena individualna perceptivna procjena kvalitete glasa od strane iskusne logopetkinje dok su ispitanice čitale kratak tekst.

Statistička obrada

Podaci su analizirani primjenom deskriptivne statistike. S obzirom na ordinalnu prirodu mjernih skala i odstupanja od normalne distribucije, korištene su neparametrijske metode. Wilcoxonov test ranga i predznaka primijenjen je za ispitivanje odstupaju li medijani odgovora na Likertovim tvrdnjama od neutralne vrijednosti (3 – *nit se slažem niti se ne slažem*), dok je Spearmanov koeficijent korelacije rangova korišten za ispitivanje povezanosti između rezultata na VHI-HR upitniku i komponenti GRBAS skale. Statistička značajnost određena je na razini $p < 0.05$. Za statističku obradu podataka korišten je programski paket SPSS (inačica 26.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA).

REZULTATI

Istraživanjem se htjelo utvrditi kako studenti diplomskog studija ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja procjenjuju vlastiti glasovni status. Rezultati su pokazali da više od polovice ispitanika procjenjuje da ima određeni stupanj poteškoća s glasom, a najčešće se radi o blagim teškoćama u fizičkoj domeni (Tablica 1).

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji i raspodjela rezultata na VHI-HR upitniku

	Mdn	IQR	min	max	bez teškoća		blage teškoće		umjerene teškoće	
					%	f	%	f	%	f
VHI_ukupno	12	14	0	58	42.55	20	40.43	19	17.02	8
VHI_funkcionalna	5	6	0	25	82.98	39	17.02	8	-	-
VHI_fizička	6	8	0	24	78.72	37	21.28	10	-	-
VHI_emocionalna	1	4	0	15	93.62	44	6.38	3	-	-

U istraživanju je ispitano koliko su studenti svjesni profesionalne važnosti glasa, potrebe za edukacijom i procjenom kvalitete glasa prije zapošljavanja kao i vlastite regulacije glasa u radu s djecom. Navedeni konstrukti ispitani su pomoću četiri tvrdnje na Likertovoj skali koje su mjerile različite aspekte svijesti o važnosti glasa. S obzirom na nisku unutarnju konzistentnost skale (Cronbachov $\alpha = 0.554$), svaka je tvrdnja analizirana zasebno. Wilcoxonov test ranga i predznaka pokazao je da su medijani odgovora na sve četiri tvrdnje statistički bili značajno viši od neutralne vrijednosti (3 – *nit se slažem nit se ne slažem*), što je prikazano u Tablici 2.

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji i rezultati Wilcoxonovog testa ranga i predznaka za odgovore na Likertove tvrdnje

Tvrdnja	Mdn	IQR	MIN	MAX	Z	p
Razvoj glasovnih kompetencija smatram jednako važnim kao i pedagoško-didaktičke vještine.	5	2	3	5	-6,651	<0,001
Smatram da bi svaki budući odgojitelj trebao proći edukaciju o higijeni glasa, pravilnom disanju i uporabi glasa prije rada s djecom.	5	1	3	5	-6,129	<0,001
Smatram da bi svaki budući odgojitelj trebao proći procjenu kvalitete glasa prije rada s djecom.	5	1	3	5	-5,752	<0,001
Svoj glas namjerno kontroliram jer znam da me djeca oponašaju.	4	1	3	5	-5,828	<0,001

Logopedska perceptivna procjena pokazala je barem jedno odstupanje u kvaliteti glasa kod čak 44.68% ($f=21$) ispitanika, pri čemu su najčešće zabilježena blaga odstupanja na komponenti napetosti glasa (S), dok su izraženija odstupanja bila rijetka (Tablica 3).

Tablica 3. *Raspodjela stupnjeva težine prema komponentama GRBAS skale*

	0	1	2	3
	f (%)	f (%)	f (%)	f (%)
G – opći stupanj promuklosti	32 (68,09%)	9 (19,15%)	6 (12,76%)	0 (%)
R – hrapavost	34 (72,34%)	7 (14,90%)	6 (12,76%)	0 (%)
B – šumnost	32 (68,09%)	12 (25,53%)	3 (6,38%)	0 (%)
A – slabost	44 (93,62%)	2 (4,25%)	1 (2,13%)	0 (%)
S – napetost	28 (59,57%)	14 (29,79%)	5 (10,64%)	0 (%)

Na kraju, istraživanjem se htjelo utvrditi postoji li statistički značajna povezanost između studentske samoprocjene teškoća s glasom te logopedske procjene glasovnog statusa. Spearmanov koeficijent korelacije rangova pokazao je kako ne postoji statistički značajna povezanost rezultata na VHI-HR upitniku i perceptivne procjene kvalitete glasa prema GRBAS skali (Tablica 4).

Tablica 4. *Spearmanov koeficijent korelacije između rezultata na VHI-HR upitniku i komponenti GRBAS skale*

	VHI_ukupno		VHI_funkcionalna		VHI_fizička		VHI_emocionalna	
	ρ	p	ρ	p	ρ	p	ρ	p
G – opći stupanj promuklosti	-0.144	0.334	-0.118	0.429	-0.125	0.401	0.051	0.736
R – hrapavost	0.003	0.985	0.043	0.774	-0.010	0.946	0.117	0.433
B – šumnost	-0.080	0.591	-0.113	0.451	-0.039	0.793	0.050	0.740
A – slabost	-0.043	0.772	-0.030	0.841	-0.084	0.575	0.048	0.750
S – napetost	-0.148	0.322	-0.128	0.392	-0.151	0.312	0.107	0.472

RASPRAVA

Dobiveni rezultati pokazuju da 57.45% ispitanika procjenjuje prisutnost blagih do umjerenih teškoća povezanih s glasom, čime se H1 opovrgava. Iako neka istraživanja studenata učiteljskih studija izvještavaju o prevalenciji zabilježenih vokalnih teškoća od 16.7% (Ohlssohn i sur., 2021) ili čak o urednom rezultatu na VHI upitniku (Grillo i Brosious, 2018), postoje istraživanja koja pokazuju da u populaciji učitelja i odgojitelja značajan udio ispitanika navodi barem blage vokalne simptome (Roy i sur., 2004; Tao i sur., 2020). Nadalje, logopedska je procjena kod gotovo polovice ispitanika pokazala određena odstupanja u kvaliteti glasa, čime se potvrđuje H3. Uzevši u obzir prevalenciju poremećaja glasa (Huston i

sur., 2023), posebno u populaciji odgojitelja i učitelja (Roy i sur., 2004), navedeni je nalaz očekivan. Nije pronađena statistički značajna korelacija između samoprocjene vokalnih teškoća i perceptivne procjene kvalitete glasa, čime se potvrđuje H4. Ovakav rezultat podcrtava da VHI-HR upitnik i GRBAS skala procjenjuju različite konstrukte, ali i da subjektivno percipirane teškoće, iako još nisu praćene jasnim odstupanjima u kvaliteti glasa, mogu predstavljati rane pokazatelje neadekvatnog vokalnog opterećenja. Stoga, pravovremeni preventivni programi usmjereni na zdravlje glasa mogli bi imati važnu ulogu u sprječavanju razvoja poremećaja glasa. Za kraj, ispitanici su iskazali visoku razinu svijesti o profesionalnoj važnosti glasa, čime je potvrđena hipoteza H2. Uzevši u obzir ograničenu zastupljenost sadržaja o vokalnom zdravlju u inicijalnom obrazovanju učitelja (Popović i sur., 2023), kao i izostanak dostupnih podataka o takvim sadržajima u studijskim programima za odgojitelje, ovaj rezultat dodatno naglašava potrebu za sustavnom edukacijom budućih odgojitelja o higijeni glasa i pravilnoj uporabi glasa.

Ograničenja ovog istraživanja odnose se na izostavljanje varijabli zaposlenosti na radnom mjestu odgojitelja i prisutnost akutnih bolesti dišnog sustava, što bi moglo utjecati na rezultate i njihovu interpretaciju. Također, prigodni uzorak ograničava donošenje generaliziranih zaključaka.

ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje doprinosi razumijevanju glasovnog statusa budućih odgojitelja te ukazuje na važnost istodobnog korištenja upitnika samoprocjene i stručne perceptivne procjene glasa. Dobiveni rezultati upućuju na to da studenti ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja već tijekom studija razvijaju svijest o važnosti glasa i vlastitoj odgovornosti pri njegovoj uporabi, međutim, postoji potreba za strukturiranom edukacijom koja bi svijest pretvorila u stabilne i zdrave navike uporabe i čuvanja glasa. Navedeno ima uporište u literaturi koja pokazuje da vokalni trening odgojitelja i učitelja poboljšava kvalitetu glasa, kao i samoprocjenu posljedica vokalnih teškoća (Muñoz López i sur., 2017). Zaključno, uputno je uključiti sadržaje usmjerene na vokalno zdravlje i svjesnu uporabu glasa u inicijalno obrazovanje budućih odgojitelja kako bi se pridonijelo njihovoj dobrobiti, ali i osiguralo kvalitetno komunikacijsko okruženje za djecu u odgojno-obrazovnim ustanovama.

LITERATURA

- Cantor Cutiva, L. C., Fajardo, A., & Burdorf, A. (2016). Associations between self-perceived voice disorders in teachers, perceptual assessment by speech-language pathologists, and instrumental analysis. *International journal of speech-language pathology*, 18(6), 550-559. <https://doi.org/10.3109/17549507.2016.1143969>
- Clark, E. V. (2023). Language development in the early years. In R. J. Tierney, F. Rizvi, & K. Ercikan (Eds.), *International encyclopedia of education* (pp. 1-13). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.07040-8>
- Eriksson, N. K., Darelid, M. Ö., & Fredriksson, S. (2025). Risk of Voice Disorders in Swedish Preschool Teachers: A Cross-Sectional Study. *Journal of Voice*. In press. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2025.03.004>
- Garnier, M., David, C., Pétilion, C., & Remacle, A. (2025). Effectiveness and Implementation of a One-Day Voice Preventive Program for Primary-School Teachers: A Longitudinal Study Based on Acoustic and Subjective Evaluations. *Journal of Voice*. In press. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2025.07.010>
- Grillo, E. U., & Brosious, J. N. (2019). Results of a voice-related survey of physical education student teachers. *Communication disorders quarterly*, 40(2), 99-108. <https://doi.org/10.1177/1525740118774207>

- Huston, M. N., Puka, I., & Naunheim, M. R. (2024). Prevalence of voice disorders in the United States: a national survey. *The Laryngoscope*, 134(1), 347-352. <https://doi.org/10.1002/lary.30929>
- Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., & Newman, C. W. (1997). The voice handicap index (VHI) development and validation. *American journal of speech-language pathology*, 6(3), 66-70. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0603.66>
- Muñoz López, J., Catena, A., Montes, A., & Castillo, M. E. (2017). Effectiveness of a short voice training program for teachers: a preliminary study. *Journal of Voice*, 31(6), 697-706. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.01.017>
- Ohlsson, A. C., Demitz-Helin, G., Furu, A. C., Hällgren, I., & Karjalainen, S. (2021). Potential risk factors and prevalence of voice symptoms in students starting their teacher education. *Journal of Voice*, 35(2), 323.e1-323.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.08.008>
- Popović, A., Bogut, I., & Širić, L. (2023). Vokalna higijena u edukaciji učitelja kao budućih glasovnih profesionalaca. *Nova prisutnost: časopis za intelektualna i duhovna pitanja*, 21(3), 643-659. <https://doi.org/10.31192/np.21.3.10>
- Rodrigues, A. L. V., Medeiros, A. M., & Teixeira, L. C. (2017). Impact of the teacher's voice in the classroom: a literature review. *Distúrbios da Comunicação*, 29(1), 2-9. <http://dx.doi.org/10.23925/2176-2724.2017v29i1p2-9>
- Roy, N., Merrill, R. M., Thibeault, S., Parsa, R. A., Gray, S. D., & Smith, E. M. (2004). Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(2), 281-293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004\)023](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004)023)
- Schiller, I. S., Morsomme, D., Kob, M., & Remacle, A. (2021). Listening to a dysphonic speaker in noise may impede children's spoken language processing in a realistic classroom setting. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 52(1), 396-408. https://doi.org/10.1044/2020_LSHSS-20-00078
- Simberg, S., Sala, E., & Rönnekaa, A. M. (2004). A comparison of the prevalence of vocal symptoms among teacher students and other university students. *Journal of voice*, 18(3), 363-368. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2003.12.005>
- Snow, P. C. (2016). Elizabeth Usher Memorial Lecture: Language is literacy is language-Positioning speech-language pathology in education policy, practice, paradigms and polemics. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 18(3), 216-228. <https://doi.org/10.3109/17549507.2015.1112837>
- Tao, Y., Lee, C. T. C., Hu, Y. J., & Liu, Q. (2020). Relevant work factors associated with voice disorders in early childhood teachers: a comparison between kindergarten and elementary school teachers in Yancheng, China. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3081. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093081>
- Thomas, G., Kooijman, P. G., Donders, A. R. T., Cremers, C. W., & de Jong, F. I. (2007). The voice handicap of student-teachers and risk factors perceived to have a negative influence on the voice. *Journal of Voice*, 21(3), 325-336. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.12.003>
- Yamaguchi, H., Shrivastav, R., Andrews, M. L., & Niimi, S. (2003). A comparison of voice quality ratings made by Japanese and American listeners using the GRBAS scale. *Folia phoniatrica et logopaedica*, 55(3), 147-157. <https://doi.org/10.1159/000070726>

VOICE QUALITY IN FUTURE EDUCATORS: SELF-ASSESSMENT AND SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGISTS' EVALUATION

Ivana Šenk Gergorić^{1*}, Ljiljana Širić^{1,2}, Kristina Kovačić¹

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education, Department of Educational Rehabilitation and Speech and Language Pathology

²University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, Kinesiological Recreation and Kinesotherapy Chair

Abstract: Early childhood educators are professional voice users who rely heavily on their voice as the primary means of communication in everyday work, and voice quality is important in the context

of its potential influence on children's language and speech processing. The aim of this study was to examine how graduate students of early and preschool education assess the quality of their own voice and its importance in professional practice, and to compare their self-assessment with speech-language pathologists' evaluation of voice quality. A cross-sectional study was conducted with 47 graduate students of Early and preschool education at the Faculty of Education in Osijek. Data on self-perceived voice quality were collected using the Voice Handicap Index (VHI-HR) and additional Likert-scale statements, while auditory-perceptual voice evaluation was performed using the GRBAS scale. Statistical analyses were conducted using appropriate methods in IBM SPSS Statistics. In most cases, participants reported mild to moderate voice difficulties, whereas perceptual evaluation indicated that no deviations in voice quality were observed in most participants. Students demonstrated a high level of awareness of the professional importance of voice and its role in working with children. No significant association was found between students' self-assessment and speech-language pathologists' evaluation of voice quality. The findings highlight the need for greater inclusion of content focused on vocal health and conscious voice use within teacher education programs in order to preserve vocal function and promote the creation of a high-quality communicative environment for children.

Keywords: *voice quality, educators, speech-language pathologists' evaluation, self-assessment, vocal health*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.3:796.01/.09

Kratko saopštenje

Short notice

TRANSFORMACIJSKI EFEKTI VJEŽBANJA NA TRENAŽERIMA I SLOBODNIM UTEZIMA NA RAZVOJ DINAMIČKE SNAGE I STATIČKE SILE RUKOMETAŠA

Stanislav Dragutinović¹, Branimir Mikić², Jasminko Dugonjić³

¹Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti - Kineziologija, Sveučilište u Mostaru, BIH

²Fakultet za medicinu, farmaciju i zdravstvo Evropski Univerzitet Brčko Distrikt

³Neovisni istraživač

Sažetak: Rad sa mladim rukometašima je izazov, ali i velika odgovornost. Ključ uspjeha leži u balansu između igre, discipline, psihološke pripreme i modernih metoda treninga. Moderni rukomet od igrača zahtjeva iznimnu fizičku spremnost na što utjecaj ima njihova tjelesna masa, brzina i snaga. Kroz godine razvoja rukometne igre većina vrhunskih ekipa teži većoj brzini, agilnosti, izdržljivosti i većem kapacitetu fizičke snage. Takav nivo intenziteta aktivnosti zahtjeva od igrača visoko razvijene bazične i specifične motoričke sposobnosti. Danas se fizička priprema ne svodi samo na beskraje krugove oko terena. Nauka nam je pokazala da razvoj mladih igrača treba biti funkcionalan i prilagođen njihovom uzrastu. Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje transformacijskih efekata vježbanja na trenažerima i slobodnim utezima na razvoj dinamičke snage i statičke sile rukometaša uzrasta 15-16 godina. Na uzorku od 85 ispitanika primjenjeno je 20 testova za procjenu dinamičke snage i statičke sile. Rezultati T- testa nam ukazuju da je došlo do statistički značajnih parcijalnih kvantitativnih promjena u istraživanim varijablama kod ispitivanog uzorka sportaša. Dobijeni rezultati predstavljaju potvrdu kvaliteta primjenjenog eksperimentalnog programa rada u trenažnom procesu, to jest potvrdu odabira adekvatnih operatora, kao i volumena i intenziteta rada.

Ključne riječi: trening, dinamička snaga, statička sila, sportaši, transformacijski proces.

UVOD

Transformacijski procesi u općem smislu predstavljaju svaku promjenu, odnosno preobražaj sustava antropoloških dimenzija čovjeka. Za praksu su od iznimne važnosti informacije koje ukazuju da se dimenzije antropološkog statusa mogu transformirati pod utjecajem određenih kretnih aktivnosti u trenažnom procesu. Jedan od primarnih zadataka trenažnog procesa jeste transformiranje antropološkog statusa sportaša, a da su sportske aktivnosti sredstvo za postizanje tog cilja. Pod kvalitativnim promjenama se podrazumjevaju takvi efekti trenažnog procesa, odnosno aktuelnih programskih sadržaja koji se ogledaju u promjeni antropoloških dimenzija sportaša. Takve promjene mogu na različite načine da utječu na motiričku efikasnost subjekta, radi čega je analiza takvih promjena sastavni dio svake provjere sportaša u pogledu procjene efekata programskih sadržaja treninga.

Efekti trenažnog procesa uglavnom ovise od primjene odgovarajućih metoda i oblika rada, kao i od povećanja opsega i intenziteta opterećenja na treningu korišćenjem različitih modaliteta sportsko-trenažnog procesa. Pored toga, veoma je važno neprekidno praćenje transformacijskih procesa koji nastaju pod utjecajem ovakvog načina rada, pogotovo u sferi motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, jer se jedino na taj način mogu uočiti pozitivne promjene, ali i eventualni nedostaci što je od ogromnog značaja za dalji razvoj znanosti i odgojno-obrazovnih i trenažnih procesa uopće. O tome su govorili i pisali brojni autori, među kojima: *Bangsbo, 1994; Findak, 1997; Matvejev, 2000; Mikić, 2000; Milanović i suradnici, 2003; Antekolović i suradnici, 2003; Štojljković i sur. 2006.*

Moderni rukomet od igrača zahtjeva iznimnu fizičku spremnost na što utjecaj ima njihova tjelesna masa, brzina i snaga. Kroz godine razvoja rukometne igre većina vrhunskih ekipa teži većoj brzini, agilnosti, izdržljivosti i većem kapacitetu fizičke snage. Takva razina intenziteta aktivnosti zahtjeva od igrača visoko razvijene bazične i specifične motoričke sposobnosti (*Andersson et al., 2017*). Danas se fizička priprema ne svodi samo na beskrajne krugove oko terena. Nauka nam je pokazala da razvoj mladih igrača treba biti funkcionalan i prilagođen njihovom uzrastu. Prilikom analize sposobnosti u sportskim aktivnostima, s obzirom da kompleksnih istraživanja po sportovima još uvijek nema u dovoljnom broju, najčešće se predlaže i primjenjuje hipotetsko - empirijski model, sastavljen od motirčkih sposobnosti snage, brzine, koordinacije, fleksibilnosti, ravnoteže, preciznosti, i izdržljivosti. Jedna od fundamentalnih motoričkih sposobnosti je snaga.

Snaga je po svom definiranju, sposobnost efikasnog iskorišćavanja sile mišića za djelovanje na vanjske sile. Ili „ snaga je sposobnost savladavanja vanjskog otpora ili suprotstavljanja istom“ (*Mikić, 2000*). Snaga se primjenjuje i usavršava u različitim aktivnostima vježbanja i treninga, pa shodno tome postoje različiti oblici ispoljavanja snage koji se definiraju na temelju kriterija njenog dejstva. Na temelju prvog kriterija, odnosno u kakvom režimu mišići razvijaju snagu, u generalnom pogledu postoji dinamička snaga i statička sila (izotonična i izometrijska).

Za cjelokupnu psihomotoriku je od suštinskog značaja pitanje kako čovjek ostvaruje silu i kako je koristi (*Mikić, 2000*). Opavski definira silu kao:“sposobnost da se mišićno naprezanje u sustavu motornih jedinica transformira u kinetički ili potencijalni oblik mehaničke energije“(Opavsky,1983).Sila se u živom organizmu ostvaruje kontrakcijom mišića.

Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje transformacijskih efekata vježbanja na trenažerima i slobodnim tegovima na razvoj dinamičke snage i statičke sile rukometaša dobi 15-16 godina.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je uzet uzorak ispitanika definiran je kao populacija rukometaša uzrasta 15 i 16 godina $\pm$ 6 mjeseci. Ovim istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 85 ispitanika.

Uzorak varijabli

Testiranje je vršeno prema uputstvima Mikić i sur.(1999) .

Varijable dinamičke snage

Vrijable eksplozivne snage

• Skok u dalj iz mjesta	MFESDM
• Skok u vis iz mjesta	MFESVM
• Troskok iz mjesta	MFETRO
• Bacanje medicinke iz ležanja	MFEBML
• Bacanje medicinke uvinućem	MFEBMG
• Bacanje loptice	MFEBLO
• Sprint iz visokog starta 20m	MFE20V
• Skok u vis iz zaleta sunožnim odrazom	MFESZV

Varijeble repetitivne snage

• Ležanje sijed	MRADTS
• Zakloni trupom u ležanju	MRAZTL
• Sklekovi	MRASKL
• Zgibovi	MRAZGB
• Polučučanj	MRAEST
• Benč press	MRABPT

Varijable statičke sile

• Izdržaj u zgibu	MSAVIS
• Izdržaj u skleku na razboju	MSASKL
• Prednos na ripstolu	MSAPRE
• Izdržaj s teretom u fleksiji	MSAIFL
• Izdražj sa teretom u polučučnju	MSAIZP
• Horizontalni izdražaj u ležanju na trbuhu	MSAHIT

Eksperimentalni program

Eksperimentalni program vježbi za razvoj eksplozivne, repetitivne snage i statičke sile je sproveden kroz 15 sedmica trenažnog rada (45 sati) poštujući metodički slijed vježbi po fazama. Program primjene tjelesnih vježbi za razvoj dinamičke snage (eksplozivna i repetitivna snaga) sačinjen je u skladu sa kriterijima savremenog trenažnog procesa usklađenog sa pedagoškog i fiziološkog aspekta prema uzrastu i individualnim karakteristikama antropoloških dimenzija ispitanika.

Metode obrade podataka

Osnovne metode za obradu rezultata određene su karakteristikom i veličinom uzorka i postavljenim Ciljem istraživanja. Za unos, obradu podataka i analizu rezultata korišćene su prikladne matematičko-statističke metode (procedure). Obrada rezultata obavljena je u programskom paketu STATISTIKA 6.0 i SPSS 12.0 for Windows. Za sve primijenjene varijabli izračunata je aritmetička sredina – Mean, standardna greška aritmetičke sredine – Eror i standardna devijacija - St.dev. u dvije vremenske tačke (na inicijalnom i finalnom mjerenju).

T – test za zavisne uzorke je korišten za utvrđivanje kvantitativnih razlika testiranih bazičnih motoričkih sposobnosti (snage i sile) na univarijantnoj razini između inicijalnog i finalnog mjerenja, odnosno prije i poslije sprovedenog eksperimentalnog programa.

REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza deskriptivnih parametara

U tabeli 1 prikazane su srednje vrijednosti i standardne devijacije primijenjenih varijabli za procjenu dinamičke snage i statičke sile na inicijalnom i finalnom mjerenju. Uvidom u srednje vrijednosti rezultata varijabli za procjenu dinamičke snage i statičke sile na inicijalnom i finalnom mjerenju za ispitivani uzorak ispitanika (tabela 1) vidljivo je da je programirani trenažni proces proizveo značajno poboljšanje rezultata na finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno mjerenje. Dobiveni rezultati predstavljaju svojevrsnu potvrdu kvaliteta primjenjenog programiranog trenažnog procesa tj. potvrdu da je izvršen dobar odabir motoričkih operatora kao i programirani volumen i intezitet rada.

Tabela 1. Deskriptivna statistika motoričkih varijabli na inicijalnom i finalnom mjerenju

		Mean	N	Std. Dev.	Std. Error Mean
Pair 1	MFESDM	201,89	85,00	26,17	2,84
	MFESDM1	205,89	85,00	26,71	2,90
Pair 2	MFESVM	43,80	85,00	8,19	0,89
	MFESVM1	46,47	85,00	8,29	0,90
Pair 3	MFETRO	628,68	85,00	73,15	7,93
	MFETRO1	648,21	85,00	73,79	8,00
Pair 4	MFEBML	654,18	85,00	76,64	8,31
	MFEBML1	682,35	85,00	83,90	9,10
Pair 5	MFEBMG	612,33	85,00	75,08	8,14
	MFEBMG1	636,41	85,00	78,20	8,48
Pair 6	MFEBLO	35,53	85,00	4,51	0,49
	MFEBLO1	37,75	85,00	4,71	0,51
Pair 7	MFE20V	3,91	85,00	0,54	0,06
	MFE20V1	3,77	85,00	0,53	0,06
Pair 8	MFESZV	46,68	85,00	8,67	0,94
	MFESZV1	49,56	85,00	8,71	0,95
Pair 9	MRADTS	51,80	85,00	22,40	2,43
	MRADTS1	58,96	85,00	24,38	2,64
Pair 10	MRAZTL	54,40	85,00	21,95	2,38
	MRAZTL1	62,05	85,00	23,61	2,56
Pair 11	MRASKL	21,91	85,00	14,83	1,61

	MRASKL1	26,99	85,00	16,35	1,77
Pair 12	MRAZGB	9,26	85,00	6,09	0,66
	MRAZGB1	12,21	85,00	6,85	0,74
Pair 13	MRAEST	39,81	85,00	15,56	1,69
	MRAEST1	45,14	85,00	16,22	1,76
Pair 14	MRABPT	20,71	85,00	10,09	1,09
	MRABPT1	25,44	85,00	10,34	1,12
Pair 15	MSAVIS	34,93	85,00	14,36	1,56
	MSAVIS1	42,69	85,00	15,86	1,72
Pair 16	MSASKL	17,75	85,00	11,34	1,23
	MSASKL1	23,60	85,00	12,54	1,36
Pair 17	MSAPRE	14,86	85,00	6,34	0,69
	MSAPRE1	20,16	85,00	7,35	0,80
Pair 18	MSAIFL	57,62	85,00	33,09	3,59
	MSAIFL1	67,74	85,00	34,24	3,71
Pair 19	MSAIZP	95,00	85,00	44,48	4,82
	MSAIZP1	105,62	85,00	45,99	4,99
Pair 20	MSAHIT	57,81	85,00	10,16	1,10
	MSAHIT1	68,33	85,00	10,87	1,18

Legenda: Mean – aritmetička sredina; N – broj ispitanika; St. Dev. – standardna devijacija; Std. Error Mean – standardna greška aritmetičke sredine; MFESDM – skok u dalj iz mjesta; MFESVM – skok u vis iz mjesta; MFETRO – troskok; MFEBML – bacanje medicinke iz ležanja; MFEBMG – bacanje medicinke uvinućem; MFEBLO – bacanje loptice; MFE20V – sprint iz visokog starta 20m; MFESZV – skok u vis iz zaleta sunožnim odrazom; MRADTS – ležanje – sijed; MRAZTL – zakloni trupom u ležanju; MRASKL – sklekov; MRAZGB – zgibovi; MRAEST – polučučanj; MRABPT – benc press; MSAVIS – izdržaj u zgibu; MSASKL – izdržaj u skleku na razboju; MSAPRE – prednos na ripstolu; MSAIFL – izdržaj s teretom u fleksiji; MSAIZP – izdraž sa teretom u polučučnju; MSAHIT – horizontalni izdražaj u ležanju na trbuhu

Analiza parcijalnih kvantitativnih promjena (T-test)

U cilju utvrđivanja parcijalnih kvantitativnih razlika (parcijalni kvantitativni efekti promjena) dobijenih rezultata inicijalnog i finalnog mjerenja za promjene u testovima za procjenu dinamičke snage i statičke sile primijenjen je univarijantni nivo testiranja (T-test za zavisne uzorke).

U tabeli 2 prikazani su rezultati analize T testa motoričkih sposobnosti u kojoj su przentirane vrijednosti aritmetičkih sredina i vrijednosti T testa za sve primijenjene varijable za procjenu eksplozivne i repetitivne snage te statičke sile. Na osnovu prezentiranih vrijednosti aritmetičkih sredina (Mean) na inicijalnom i finalnom mjerenju tj. prije i poslije realizacije programiranog rada i na osnovu značajnosti transformacionih promjena (p) testiranih T testom može se vidjeti da je pod uticajem primijenjenog programa rada došlo do statistički značajnih

razlika između rezultata inicijalnog i finalnog mjerenja u svim primjenjenim motoričkim varijablama kod ispitivane grupe rukometaša. Kada analiziramo rezultate parcijalnih kvantitativnih promjena u ovom motoričkom prostoru možemo konstatirati da su primjenjeni programski sadržaji treninga djelovali na transformaciju eksplozivne i repetitivne snage kao i statičke sile kod ove grupe ispitanika.

Bolji napredak ispitanika ukazuje da su programirane aktivnosti sa širim obimom motoričkih vještina i odgovarajućom organizacijom rada statistički značajno doprinijele parcijalnim kvantitativnim razlikama između inicijalnog i finalnog mjerenja u dinamičkoj snazi i statičkoj sili kod ispitivanog uzorka rukometaša. Dobijeni rezultati ukazuju da svaki pažljivo planirani program rada sa ciljno osmišljenim kineziološkim operatorima, adekvatnim volumenom i intezitetom rada postavljenim na osnovu rezultata ulaznog dijagnostičnog testa dovodi do očekivanih transformacijskih efekata u trenažnom procesu.

Tabela 2. Analiza rezultata T testa za zavisne uzorke

		Paired Differences				t	Df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	MFESDM - MFESDM1	-4,00	1,41	0,15	-4,30	-3,70	-26,23	84,00	0,00
Pair 2	MFESVM - MFESVM1	-2,67	0,76	0,08	-2,83	-2,51	-32,31	84,00	0,00
Pair 3	MFETRO - MFETRO1	-19,53	11,23	1,22	-21,95	-17,11	-16,04	84,00	0,00
Pair 4	MFEBML - MFEBML1	-28,18	28,62	3,10	-34,35	-22,00	-9,08	84,00	0,00
Pair 5	MFEBMG - MFEBMG1	-24,08	10,22	1,11	-26,29	-21,88	-21,73	84,00	0,00
Pair 6	MFEBLO - MFEBLO1	-2,22	0,62	0,07	-2,36	-2,09	-32,83	84,00	0,09
Pair 7	MFE20V - MFE20V1	0,14	0,11	0,01	0,12	0,17	11,80	84,00	0,00
Pair 8	MFESZV - MFESZV1	-2,88	0,73	0,08	-3,04	-2,72	-36,38	84,00	0,00
Pair 9	MRADTS - MRADTS1	-7,16	3,70	0,40	-7,96	-6,37	-17,87	84,00	0,00
Pair 10	MRAZTL - MRAZTL1	-7,65	4,00	0,43	-8,51	-6,79	-17,64	84,00	0,00
Pair 11	MRASKL - MRASKL1	-5,08	2,77	0,30	-5,68	-4,48	-16,89	84,00	0,00
Pair 12	MRAZGB - MRAZGB1	-2,95	1,26	0,14	-3,23	-2,68	-21,57	84,00	0,00
Pair 13	MRAEST - MRAEST1	-5,33	5,27	0,57	-6,47	-4,19	-9,32	84,00	0,00
Pair 14	MRABPT - MRABPT1	-4,73	3,63	0,39	-5,51	-3,95	-12,02	84,00	0,00
Pair 15	MSAVIS - MSAVIS1	-7,76	4,50	0,49	-8,74	-6,79	-15,91	84,00	0,00
Pair 16	MSASKL - MSASKL1	-5,85	2,44	0,26	-6,37	-5,32	-22,07	84,00	0,00
Pair 17	MSAPRE - MSAPRE1	-5,31	1,92	0,21	-5,72	-4,89	-25,54	84,00	0,00
Pair 18	MSAIFL - MSAIFL1	-10,12	5,83	0,63	-11,38	-8,86	-15,99	84,00	0,00
Pair 19	MSAIZP - MSAIZP1	-10,62	5,11	0,55	-11,73	-9,52	-19,16	84,00	0,00
Pair 20	MSAHIT - MSAHIT1	-10,52	4,15	0,45	-11,41	-9,62	-23,39	84,00	0,00

Legenda: Mean – aritmetička sredina; N – broj ispitanika; St. Dev. – standardna devijacija; Std. Error Mean – standardna greška aritmetičke sredine; t test; Df – stepeni slobode; Sig. – statistička značajnost; MFESDM – skok u dalj iz mjesta; MFESVM – skok u vis iz mjesta; MFETRO – troskok; MFEBML – bacanje medicinke iz ležanja; MFEBMG – bacanje medicinke uvinućem; MFEBLO – bacanje loptice; MFE20V – sprint iz visokog starta 20m; MFESZV – skok u vis iz zaleta sunožnim odrazom; MRADTS – ležanje – sijed; MRAZTL – zakloni trupom u ležanju; MRASKL – sklekovi; MRAZGB – zgibovi; MRAEST – polučučanj; MRABPT – benč press; MSAVIS – izdržaj u zgibu; MSASKL – izdržaj u skleku na razboju; MSAPRE – prednos na ripstolu; MSAIFL – izdržaj s teretom u fleksiji; MSAIZP – izdraž sa teretom u polučučanju; MSAHIT – horizontalni izdražaj u ležanju na trbuhu

ZAKLJUČAK

Svaka tjelesna aktivnost ili trenažni proces koji ima za cilj razvoj određenih sposobnosti i osobina sportista zahtjeva i odgovarajuća trenažna sredstva čijom primjenom se u konkretnoj situaciji mogu postići najbolji rezultati. S druge strane, imajući u vidu da je profesionalni interes trenera ili nastavnika usmjeren ka što uspješnijem ostvarivanju trenažnog procesa, postavlja se opravdano pitanje koja su to trenažna sredstva i pomagala kojima se postiže najbolja efikasnost u razvoju određenih posobnosti i osobina (u ovom slučaju dinamičke snage i statičke sile). Cilj ovog istraživanja je bio utvrđivanje doprinosa rada na trenažnim i sa slobodnim tegovima na razvoj dinamičke snage i statičke sile rukometaša uzrasta 15 – 16 godina. U svrhu ovog istraživanja, a u suradnji sa upravama pomenutih klubova, nakon izvršenog inicijalnog mjerenja primjenjen je programirani trenažni rad u trajanju od 15 sedmica (45h) trenažnih aktivnosti. Bateriju testova u ovom istraživanju sačinjavalo je 20 motoričkih varijabli, i to: 8 varijabli za procjenu eksplozivne snage, 6 varijabli za procjenu repetativne snage, 6 varijabli za procjenu statičke sile. Izbor varijabli izvršen je na osnovu dosadašnjih istraživanja problematike slične ovoj imajući u vidu značaj i metrijsku validnost odabranih testova u odnosu na istraživani uzorak. U cilju utvrđivanja parcijalnih kvantitativnih promjena (parcijalni kvantitativni efekti) u testovima za procjenu dinamičke snage i statičke sile, primjenjen je T-test za zavisne uzorke.

Na osnovu rezultata aritmetičkih sredina varijabli za procjenu dinamičke snage i statičke sile na inicijalnom i finalnom mjerenju za ispitivani uzorak, te na osnovu značajnosti promjena (razlika) testiranih T-testom za zavisne uzorke (tabele 1 i 2.) jasno je vidljivo da je programirani trenažni proces proizveo statistički značajne parcijalne kvantitativne efekte. Ovakvi rezultati predstavljaju svojevrsnu potvrdu kvaliteta primjenjenog programiranog trenažnog procesa tj. potvrdu da je izvršen dobar odabir motoričkih operatora kao i programirani volumen i intezitet rada. Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da svaki pažljivo planirani program rada sa ciljno osmišljenim kineziološkim operatorima, adekvatnim volumenom i intezitetom rada postavljenim na osnovu rezultata ulaznog dijagnostičnog testa dovodi do očekivanih transformacijskih efekata u trenažnom procesu. Za pretpostaviti je da je ovakav program rada sa posebnom programiranim trenažnim procesom ostaviti posljedice i na ostale segmente antropološkog statusa istraživanog uzorka sportista (morfološke, funkcionalne, psihološke...), što bi trebalo biti tematika nekih budućih istraživanja na ovoj populaciji sportaša.

LITERATURA

- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B., & Myklebust, G. (2017). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British journal of sports medicine*, 51(14), 1073–1080.
- Bangsbo, J. (1994). Fitness Training in Football. Denmark. University of Copenhagen.

- Biberović, A. (2002). Statička i eksplozivna snaga dječaka uzrasta 7-9 godina u odnosu na tipove proporcionalnosti tjelesne građe. [Doktorska disertacija]. Fakultet za tjelesni odgoj i sport, Tuzla.
- Ćorluka, M. (2005). Utjecaj bazično-motoričkih sposobnosti na uspjeh nogometaša uzrasta 12 do 14 godina. [Magistarski rad]. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Findak, V. (1997). *Priručnik za trenere, odgojno-obrazovni proces*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Kalentić, Ž., Cvetković, M., Obradović, J. (2008). Razlike u eksplozivnoj snazi nogu između djece koja se bave i ne bave fudbalom. Podgorica. Crnogorska Sportska Akademija "Sport Mont" br.15,16 i 17.
- Komi, P.V. (Ed) (1992). Strength and power in sport. The encyclopedia of sports medicine. Oxford: IOC Medical Commission, Blackwell Scientific.
- Malacko, J., Rado, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet za sport i tjelesni odgoj.
- Mikić, B. (1999). *Testiranje i mjerenje u sportu*. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Mikić, B. (2000). *Psihomotorika*. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Mikić, B. (2006). Neurofiziološka i biomehanička struktura pokreta. Mostar. Nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“, Mostar.
- Mikić, B., Bašinc, I. (2012). *Kondicijska priprema*. Travnik: Edukacijski fakultet.
- Mikić, B., Nožinović, F., Mulabegović, Š. (1997). *Metodologija naučno istraživačkog rada u fizičkoj kulturi-kineziološkim znanostima*. Tuzla: Filozofski fakultet.
- Milanović, L., Jukić, I., Nakić, J., Čustonja, Z. (2003). Kondicioni trening mladih dobnih skupina, kondicijska priprema sportaša. *Zbornik radova (10-20)*. Zagreb: Zagrebački velesajam.
- Opavsky, P. (1983). Kvantitativni odnos između vrsta mišićnog naprezanja i elementarnih biomotoričkih dimenzija. *Kineziologija*. Vol, 15, br. 1, str. 23.
- Stoiljković, S., Branković, N. (2006). Razvoj dinamičke snage primjenom rada po "stranicama". Podgorica. Crnogorska Sportska Akademija. "Sport Mont" br.10-11.

TRANSFORMATION EFFECTS OF TRAINING EXERCISES AND FREE WEIGHTS ON THE DEVELOPMENT OF DYNAMIC STRENGTH AND STATIC STRENGTH OF HANDBALLERS

Stanislav Dragutinović¹, Branimir Mikić², Jasminko Dugonjić³

¹Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti - Kineziologija, Sveučilište u Mostaru, BIH

²Fakultet za medicinu, farmaciju i zdravstvo Europskog univerziteta Brčko Distrikt

³Neovisni istraživač

Abstract: Working with young handball players is a challenge, but also a great responsibility. The key to success lies in the balance between the game, discipline, psychological preparation and modern training methods. Modern handball requires exceptional physical fitness from players, which is influenced by their body mass, speed and strength. Through the years of development of the handball game, most top teams strive for greater speed, agility, endurance and a greater capacity for physical sleep. This level of intensity of activity requires the players to have highly developed basic and specific motor skills. Today, physical preparation is not only limited to endless laps around the field. Science has shown us that the development of young players should be functional and adapted to their age. The main goal of this research is to determine the transformational effects of exercising on trainers and free weights on the development of dynamic strength and static strength of handball players aged 15-16 years. On a sample of 85 subjects, 20 tests were applied to assess dynamic strength and static strength. The results of the T-test indicate that there were statistically significant partial quantitative changes in the researched variables in the examined sample of athletes. The obtained results confirm the quality of the applied experimental work program in the training process, that is, the selection of adequate operators, as well as the volume and intensity of work.

Key words: training, dynamic strength, static strength, athletes, transformation process.



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 371.38:78

Kratko saopštenje

Short notice

OBRAZOVNA EFIKASNOST INTEGRATIVNOG MODELA NASTAVE MUZIČKE KULTURE - POKRET U FUNKCIJI PREPOZNAVANJA MUZIČKE FORME

Darko Ratković

Filozofski fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Apstrakt: U radu su predstavljeni rezultati eksperimentalne primjene integrativnog modela nastave muzičke kulture u petom razredu osnovne škole. U istraživanju su učestvovala dva odjeljenja učenika petog razreda. Cilj istraživanja je ispitivanje efikasnosti integrativnog modela nastave muzičke kulture na unutarpredmetnom nivou integracije u nastavi Muzičke kulture s obzirom na muzička znanja (dvodjelna i trodjelna forma) u odnosu na tradicionalni način rada. U istraživanje je uveden slobodan plesni pokret u funkciji vizualizacije i opažanja muzičke forme (dvodjelna i trodjelna pjesma). Pokret u najširem značenju se u istraživanju pokazao kao moćan podsticajni medij/sredstvo kreativnom izražavanju učenika ali i istovremeno i efikasno sredstvo u percepciji muzičkih pojava i izražajnih elemenata muzike. Korišten je eksperimentalni metod sa paralelnim grupama i deskriptivni metod. Rezultati su dobijeni usmenim testiranjem putem i poređenjem dobijenih aritmetičkih sredina eksperimentalne i kontrolne grupe. Razlika aritmetičkih sredinana na svim testovima ide u prilog učenika eksperimentalne grupe što govori o pozitivnom djelovanju eksperimentalnog faktora. Statistički značajna razlika upućuje na zaključak da integrisanje pokreta može pozitivno uticati na efikasnije prepoznavanje muzičke forme i kreativno ispoljavanje učenika u odnosu na tradicionalni način rada.

Ključne riječi: integrativni model, pokret, nastava muzičke kulture, forma dvodjelne i trodjelne pjesme.

UVOD

Savremeni pristup učenju i poučavanju u osnovnoj školi a posebno u razrednoj nastavi zahtjeva određene izmjene u pristupu planiranju, pripremanju i izvođenju nastave. Integrativni pristup zasnovan na konstruktivističkom kontekstualnom pristupu učenju može biti način ostvarivanja ovog zahtjeva. Neuro nauke, posebno muzikoneurološka istraživanja mozga sve više ističu važnost pokreta kao sredstva komunikacije ali sredstva učenja. Njemački muzički pedagog Karl Orf smatra da su pokret uz govor, mimiku, ples, scenski pokret i sviranje na ritmičkim ili melodijskim instrumentima prirodno okruženje muzičkog razvoja djeteta (Ratković i Dragić, 2016). Žak Dalkroz kroz svoj metod rada prevodi zvuk u tjelesnu akciju, te može biti integrisan način učenja (Lazić, 2022). Pokret treba posmatrati u kontekstu multisenzornog učenja (Suzić, 2010), jer čovjek pamti i uči čitavim tijelom (Diamond i Hopson, 2006). Integrativni unutarpredmetni model nastave muzičke kulture upravo koristi

multisenzorni pristup u kome svako dijete na ravnopravan način ima mogućnost da se muzički i stvaralački izrazi kroz antropomotorički aspekt.

Neurološka istraživanja pokazuju da pokret i muzika u najširem značenju nisu odvojeni fenomeni, već jedinstveni sistem (koncept *mousike* iz antičke Grčke). Ključni mehanizam je *entrainment* – proces u kojem se dva ritmička procesa (muzički ritam i ljudski pokret) sinkroniziraju. Motorički sistem mozga nije uključen samo u izvođenje pokreta, već i u samu percepciju ritma (Toadere, 2018). Toadere (2023) naglašava kako sinkronizacija pokreta sa muzikom podstiče neuralnu plastičnost i poboljšava kognitivne funkcije poput pažnje i memorije. I muzički pedagozi naglašavaju važnost integracije pokreta u muzičko obrazovanje. Pokret se koristi kao alat za internalizaciju ritma i melodije, što poboljšava muzikalnost i olakšava učenje vokalne tehnike kod djece (Radočaj-Jerković i Škojo, 2021). Leman (2008) tvrdi da mi razumijemo muzičku formu (npr. binarnu ili ternarnu formu) tako što je mentalno simuliramo kao putanju kroz prostor. Pokret je "most" koji povezuje zvučni signal sa značenjem forme. Hatten (2004) uvodi pojam "muzičkog gesta". On smatra da su muzičke teme zapravo zvučni gestovi. Razumijevanje forme nije samo brojanje taktova, već prepoznavanje energetskih lukova (napetost i opuštanje) koje tijelo prirodno prati kroz pokret. Juntunen (2012) ističe da muzičko obrazovanje ne smije zanemariti tijelo kao medij spoznaje, jer je upravo kinestetička svijest ključna za razvoj muzičke ekspresivnosti i duboko razumijevanje strukturalnih elemenata kompozicije.

Ono što je bitno istaći koji su to elementi izražajnosti muzike i strukture muzičkog djela ili forme koja se slušaju ili izvode u osnovnoj školi a koji se mogu prikazati i kroz pokret. To su najčešće kad je u pitanju forma: muzička fraza-odsjek; rečenica ili period (dvodjelna a b pjesma; trodjelna aba ili abc forma/promjena smjera kretanja ili dvije vrste pokreta; rondo kao oblik/ponavljanje iste sekvence pokreta. Kad su u pitanju drugi vidovi ili elementi to mogu biti: dinamika glasno-tiho; kretanje melodije naviše naniže; skokovi u melodiji; brzo-sporo; krešendo/dekrešendo-širenje pokreta u prostoru/gradacija. Neka istraživanje su dokazala da učenici koji koriste specifične pokrete (npr. promjena smjera hoda kod prelaska sa teme A na temu B) imaju značajno viši procenat tačnosti u prepoznavanju forme od onih koji samo slušaju. Pokret služi kao "*sidro*" za memoriju (Moore, 1993) što je upravo bio eksperimentalni faktor u našem istraživanju. Neki autori koriste tehnologiju snimanja pokreta (motion capture) kako bi pokazali da plesači instinktivno mijenjaju *kinematiku* (brzinu i opseg pokreta) u skladu sa formalnim dijelovima kompozicije. Prelaz iz ekspozicije u razvojni dio kompozicije prati se promjenom u "gustini" pokreta. (Naveda & Leman, 2010). Prema Juntunenu i Hyvönenu (2004), proces učenja muzičke forme kroz pokret omogućava učeniku da internalizuje strukturne elemente kompozicije, pretvarajući zvučne signale u kinestetičke reprezentacije koje olakšavaju kognitivno razumevanje muzičkog dela. Oni tvrde da muzičko znanje nije samo intelektualno. Telo "zna" formu pre nego što je mozak imenuje. Na primjer, kada učenik hoda uz muziku i stane tačno na kraju fraze, on pokazuje "otjelovljeno razumijevanje" forme.

METOD

Ispitana je obrazovna efikasnost integrativnog modela nastave muzičke kulture na unutarpredmetnom nivou integracije. Unuterpredmetni nivo integracije podrazumijeva integrisane muzičke aktivnosti, pjevanja, slusšanja, sviranja i stvaralaštva oko zajedničke teme. Zavisne varijable eksperimentalnog istraživanja su: muzička znanja učenika elaborirana kroz poznavanja dvodjelne i trodjelne muzičke forme.

Hipoteza istraživanja glasi: integrativni model nastave muzičke kulture na unutarpredmetnom nivou integracije je efikasniji kad su u pitanju muzička znanja/poznavanje muzičke forme u odnosu na tradicionalni način rada.

Zavisna varijabla su dvodjelna i trodjelna muzička forma. Eksperimentalni program realizovan je u petom razredu osnovne škole. Programsku strukturu čine integrisane muzičke aktivnosti i sadržaji u području nastave muzičke kulture pa je zato model određen kao integrativni model nastave muzičke kulture na unutarpredmetnom nivou integracije. U istraživanje je uveden slobodan plesni pokret u funkciji vizualizacije i opažanja muzičke forme (dvodjelna i trodjelna pjesma). Pokret u najširem značenju se u istraživanju pokazao kao moćan podsticajni medij/sredstvo kreativnom izražavanju učenika ali i istovremeno i efikasno sredstvo u percepciji muzičkih pojava i izražajnih elemenata muzike. Specifičnost unutarpredmetnog modela integracije u nastavi muzičke kulture je što on podrazumijeva integrativni pristup planiranju i organizaciji časova muzičke kulture, a to podrazumijeva analizu muzičkih ishoda i sadržaja. Tu se misli na preplitanje aktivnosti pjevanja, sviranja, slušanja i stvaralaštva u skladu sa zadatkom i sadržajima nastave. Nekada to nije moguće realizovati s obzirom na razredno-časovni sistem koji je aktuelan u našim školama pa je nekad potrebno pribjeći spajanju ili integraciji časova u vidu blok-časa i slično. Eksperimentalni program predstavlja primjer vizualizacije ab i aba muzičke forme/oblika kroz nekoliko muzičkih aktivnosti uz pokret i izraz tijela. Primjer predstavlja genezu spajanja elemenata narodne muzike, plesa kao kreativne forme, narodne pjesme i instrumentalnog umjetničkog dijela. Iskustvo učenika je prožeto interaktivnim stvaralačkim radom u grupama. Pošlo se od narodnih, ali i umjetničkih pjesama dvodjelnog i trodjelnog ritma, kao najprirodnijeg oblika učenicima, kako zbog meloritmike strukture (strofa, refren), tako i same aktivnosti pjevanja. Korišteni su primjeri dvodjelne forme: narodne pjesme: "Razgranala grana jorgovana", "Čaj, Čiro", "Divna Divna", i umjetničke "Urednost"; trodjelne: "Plavi zec", "Semafor", "Francuska pjesma", koje učenici pjevaju i analizira se njezina dvodjelna ili trodjelna struktura jer je to prvi segment koji učenici mogu uočiti i raščlaniti, budući da im je pjesma poznata i doživljena. Veći dijelovi lakše se i brže uočavaju, pogotovo pri slušanju cjeline. Drugi segment koji mogu uočiti su dijelovi u svakom pojedinom dijelu (Vidulin i Radica, 2017) i odnosi isto - različito, kroz osmišljavanje plesnih pokreta pri igranju narodnih igara ili slušanja muzike koji vizualno prezentuju odnose dijelova, tj. muzičke forme. Za slušanje su korišteni primjeri dvodjelne forme: „Divlji jahač“, „Veseli seljak“, Robert Šuman iz Albuma za mladež, „Akvarijum“ iz Karnevala životinja, Kamij Sen-Sans i „Marš iz baleta Krcko Oraščić“ Petra Iljiča Čajkovskog. Nastavni planovi i programi preporučuju slušanje muzike na svakom času u kombinaciji sa drugim aktivnostima. Dakle, kombinovano je nekoliko muzičkih aktivnosti: pjevanje, slušanje, pokret uz narodne igre, te slobodna improvizacija uz slušanje muzike. Bitno je napomenuti da su učenici radili u grupama interaktivno uz maksimalno angažovanje i kooperativnost, te pozitivnu klimu. U kontrolnim odjeljenjima dominirala je jedna aktivnost, uglavnom slušanje muzike. Cilj programa je uvođenje u razumijevanje muzičke forme, uočavanje i pokazivanje razumijevanja muzičke forme – dijelova kompozicije kroz pokret i sviranje. Opis aktivnosti: u toku nekoliko časova izvoditi pokret i slušati kompozicije koje imaju trodjelnu ili dvodjelnu muzičku formu. Na prvom času pokazati pokrete na primjeru kompozicije „Francuska pjesma“ ili nekom drugom, trodjelnost muzičke forme aba, istovjetnost i različitost. Na drugom času na nepoznatom primjeru zahtijevati od učenika da prepoznaju dijelove, a na trećem da sami osmisle pokrete koji će oslikavati muzičku formu, tj. dijelove. Na sljedećim časovima kombinovano je pjevanje i sviranje, a zatim i slušanje muzike. Umjetničke instrumentalne kompozicije „Veseli seljak“ i „Divlji jahač“ Roberta Šumana su pogodne kompozicije za ovakav pristup, jer su kratke i imaju jednostavnu trodjelnu formu. Mogući su i drugi primjeri

koji imaju dvodjelnu ili trodjelnu strukturu. Bitno je napomenuti da je muzičko iskustvo i rad obezbijeđen integrisanjem primjera narodnog i umjetničkog vokalnog i instrumentalnog muzičkog izvođaštva.

INTERPRETACIJA ISTRAŽIVANJA

Nakon izvršenog eksperimentalnog istraživanja i statističke obrade istraživačkih podataka urađena je i interpretacija rezultata. U ovom dijelu rada prikazaćemo rezultate rada i izvršiti interpretaciju istraživanja. Tabela 1 prikazuje rezultate ostvarene na finalnom mjerenju između kontrolne i eksperimentalne grupe.

Tabela 1. Razlike (prilagođenih) aritmetičkih sredina poznavanja dvodjelne i trodjelne forme na finalnom mjerenju između eksperimentalne i kontrolne grupe uz statističku kontrolu uticaja kovarijati (ANCOVA)

Mjerenje	Varijabla	Grupa	N	E mean	SE	F	p	η^2
Finalno	Dvodjelna forma	E	25	0,94	0,07	12,72	0,001	0,23
		K	21	0,54	0,08			
	Trodjelna forma	E	58	0,58	0,091			
		K	53	0,16	0,099	9,90	0,003	0,19

Tabela 1 prikazuje podatke dobijene ispitivanjem efikasnosti integrativnog modela nastave muzičke kulture na unutarpredmetnom nivou integracije na muzička znanja tačnije na dvodjelnu i trodjelnu muzičku formu. Rezultati istraživanja koji se odnose na dvodjelnu formu govore u prilog činjenici da je razlika (prilagođenih) aritmetičkih sredina statistički značajana u korist eksperimentalne grupe $F = 12,72$; $p = 0,001$, dok eta kvadrat $\eta^2 = 0,23$ pokazuje jak intenzitet uticaja nezavisne varijable. Razlika (prilagođenih) aritmetičkih sredina postignuta na mjerenju trodjelne forme između kontrolne i eksperimentalne grupe je takođe značajna i ide u prilog eksperimentalne grupe, $F = 9,90$, $p = 0,0001$. Eta kvadrat $\eta^2 = 0,19$ ukazuje na jak intenzitet uticaja eksperimentalnog faktora na trodjelnu formu.

U Tabeli 2 prikazani su rezultati dobijene na inicijalnom i finalnom mjerenju unutar eksperimentalne i kontrolne grupe.

Tabela 2. Razlike aritmetičkih sredina poznavanja dvodjelne i trodjelne forme na inicijalnom i finalnom mjerenju unutar eksperimentalne i kontrolne grupe.

Grupa	Varijable	Mjerenje	N	M	SD	t - omjep	p
E	Dvodjelna forma	inicijalno	27	0,33	0,48	-2,30	0,03
		finalno	27	0,63	0,49		
	Trodjelna Forma	inicijalno	27	0,55	0,50	-0,62	0,53
		finalno	27	0,62	0,49		
K	Dvodjelna forma	inicijalno	23	0,47	0,51		

	finalno	23	0,60	0,49	-1,14	0,26
Trodjelna	inicijalno	23	0,13	0,34		
Forma	finalno	23	0,52	0,51	-3,76	0,001

Ako posmatramo deskriptivne pokazatelje, aritmetičke sredine, unutar eksperimentalne grupe može se uvidjeti da su učenici koji su postigli rezultat $M = 0,33$ na inicijalnom ispitivanju značajno poboljšali rezultat i napredovali na finalnom mjerenju $M = 0,63$ kad je u pitanju poznavanje dvodjelne forme. Razlika aritmetičkih sredina je statistički značajna u korist finalnog mjerenja što ukazuje i negativan predznak $t = -2,30$, $p = 0,03$. Razlika nije statistički značajna kad je u pitanju trodjelna forma što govori da su učenici lakše savladavali dvodjelnu formu.

Ako uporedimo rezultate postignute na mjerenju trodjelne mjere postignuće učenika ide u korist finalnog mjerenja ali značajno manje nego kad je u pitanju dvodjelna forma. To govori da učenici u eksperimentalnog grupi ostvaruju bolje rezultate na dvodjelnoj formi ab (strofa, refren) nego na poznavanju trodjelne forme što nam se čini i logično jer dvodjelna sadrži dva dijela i očiglednija je dok trodjelna forma ima tri dijela od kojih se treći ponavlja (aba) što može biti zbunjujuće za učenike.

Kad pogledamo deskriptivne pokazatelje, ($M = 0,13$; $M = 0,52$) unutar kontrolne grupe rezultati ukazuju na to da su učenici bolje rezultate postigli na prepoznavanju trodjelne forme. Napredak na finalnom mjerenju na poznavanju trodjelne forme je statistički značajan, $t = -3,76$; $p = 0,001$. Evidentna je razlika ako posmatramo postignuće učenika iz eksperimentalne grupe. Postignuća na ispitivanju dvodjelne forme nisu statistički značajna između inicijalnog i finalnog mjerenja unutar eksperimentalne grupe.

ZAKLJUČAK

Savremena teorijska istraživanja i literatura upućuju na značajne benefite i mogućnosti integracije pokreta i muzike. Tijelo i kinestetičke reprezentacije mogu obogatiti muzičko mišljenje i iskustvo učenika. Na osnovu dobijenih nalaza istraživanja, može se zaključiti da postoji razlika u postignućima unutar kontrolne i eksperimentalne grupe ali kada je u pitanju poređenje između inicijalnog i finalnog mjerenja između grupa pokazalo se da je integrativni model nastave muzičke kulture na unutarpredmetnom nivou integracije kada je pokret primijenjen kao sredstvo učenja efikasniji kad su u pitanju muzička znanja-poznavanje muzičke forme u odnosu na tradicionalni način rada. Posmatranjem je uočeno da su učenici u eksperimentalnoj grupi pokazali značajnu kreativnost i slobodu u osmišljavanju pokreta pri radu u grupama te pozitivne emocije i opštu emocionalnu klimu na času što može inicirati dalja istraživanja.

LITERATURA

- Juntunen, M. L., & Hyvönen, L. (2004). *British Journal of Music Education* Vol. 21, No. 2, pp. 199–214.
- Juntunen, M. L. (2012). The body in music making, learning, and teaching. In: G. E. McPherson & G. F. Welch (Ed.), *The Oxford Handbook of Music Education*, Vol. 1, (pp. 462–480). Oxford University Press.
- Lazić, S. (2022) Dalcroze Method and Its Impact to Motor, Locomotor Status and Movement Aesthetic. *SPORTS SCIENCE AND HEALTH*, Vol 23. No 1. <https://doisrpska.nub.rs/index.php/sportskenaukeizdravlje/article/view/8713>
- Leman, M. (2008). *Embodied Music Cognition and Mediation Technology. Structural Sense-*

- Moore, J. L. S. (1993). *Journal of Research in Music Education*, 41(3), 204-215.
- Naveda, L., & Leman, M. (2010). *The Case of Samba No Pé*. *Empirical Musicology Review*, 5(2).
- Radočaj-Jerković, A., i Škojo, T. (2021). *Metodički ogledi: časopis za filozofiju odgoja*, Vol. 28 No. 2.
- Ратковић, Д. и Драгић, Ж. (2016). Орф музикотерапија у инклузивној настави. *Учење и настава II/2*, 381-394.
- Robinson, K. & Aronica, L (2011) *Element*. Zagreb: V.B.Z. doo.
- Suzi, N. (2010). Metode multisenzornog učenja. *Obrazovna tehnologija* br. 4/2010, 415–441.
- Toadere, D. (2018). THE RELATIONSHIP BETWEEN MUSIC AND MOVEMENT. *Studia Universitatis Babes-Bolyai Musica*. 11-36.
https://www.researchgate.net/publication/325980851_THE_RELATIONSHIP_BETWEEN_MUSIC_AND_MOVEMENT/citation/download
- Toader, C., et al. (2023). *Cognitive Crescendo: How Music Shapes the Brain's Structure and Function*. PMC - NIH. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10605363/>
- Hatten, R. S. (2004). *Interpreting Musical Gestures, Topics, and Tropes: Passion in Early Beethoven*. Indiana University Press. Making. MIT Press.

EDUCATIONAL EFFICIENCY OF AN INTEGRATIVE MODEL IN MUSIC EDUCATION: MOVEMENT AS A FUNCTION OF MUSICAL FORM RECOGNITION

Darko Ratković

Faculty of Philosophy, University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *This paper presents the results of an experimental application of an integrative model in music education for fifth-grade elementary school students. Two classes of fifth-grade students participated in the study. The objective of the research was to examine the efficiency of an integrative model of music education at an intra-disciplinary level regarding musical knowledge (binary and ternary form) compared to the traditional teaching method. Free dance movement was introduced into the research to facilitate the visualization and perception of musical forms (binary and ternary songs). Movement, in its broadest sense, proved to be a powerful stimulative medium for students' creative expression, as well as an effective tool for the perception of musical phenomena and expressive elements. The study utilized an experimental method with parallel groups and a descriptive method. Results were obtained through oral testing and by comparing the arithmetic means of the experimental and control groups. The difference in arithmetic means across all tests favored the students in the experimental group, indicating a positive impact of the experimental factor. The statistically significant difference suggests that integrating movement can positively influence more efficient recognition of musical form and the creative expression of students compared to traditional teaching methods.*

Keywords: *integrative model, movement, music education, binary and ternary song form.*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 792.015.13:371.38

Kratko saopštenje

Short notice

STAVOVI I MIŠLJENJA LIJEČNIKA O PLESU I ZDRAVSTVENIM UČINCIMA PLESA NA ORGANIZAM

Renata Ecimović Nemarnik¹, Jadranka Vlašić², Anja Topolovec², Jan Nemarnik³

¹Ambulante Eos d.o.o.,

²Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet,

³Sveučilište u Zagrebu Medicinski fakultet

Sažetak: S kineziološkog i medicinskog stajališta postoje brojni pozitivni učinci plesa na zdravlje čovjeka, a među najvažnijima su učinci na motoričke sposobnosti koordinaciju, brzinu, agilnost, fleksibilnost, snagu i ravnotežu kao i pri liječenju mnogih kroničnih bolesti. Cilj istraživanja bio je istražiti stavove liječnika prema plesu i njihova mišljenja o primjeni plesa kao metode dodatnog liječenja u određenim granama medicine. U istraživanju je sudjelovalo 60 liječnika specijalista medicine rada i sporta, od čega 49 žena (81,7 %) i 11 muškaraca (18,3 %) dobi 30-65 godina. Liječnici su ispunili upitnik za procjenu stavova prema plesu i odgovarali na znanstveno utemeljene tvrdnje o zdravstvenim učincima plesa s da, ne i možda. Rezultati su pokazali da je 92 % liječnika pozitivnog stava prema plesu, 6 % negativnog, a samo 2% njih imalo je neutralan stav prema plesu. Najviše pozitivnih mišljenja liječnika o zdravstvenim dobrobitima plesa odnosio se na učinke kod neuroloških bolesti (91,7 %) i na mišljenja o unaprjeđenju pokretljivosti u starijoj životnoj dobi (86,7 %). Navedeno govori u prilog mogućoj promociji rekreativne aktivnosti plesanja u liječenju pojedinih bolesti. Time će se otvoriti mogućnost korištenja plesnih aktivnosti u primarnoj i sekundarnoj prevenciji mnogobrojnih kroničnih bolesti.

Ključne riječi: rekreativna tjelesna aktivnost; prevencija; kronične bolesti; zdravlje; kvaliteta života

UVOD

Ples suvremenog doba ima veliku važnost u svakodnevnim događajima i životu. Gotovo da nema svečanosti ili značajnih događaja koji nisu popraćeni plesom. Zbog cjeloživotne prisutnosti plesa možemo reći da ples ne samo da utječe na pozitivne emocije u našem životu (Bijelić, 2006), nego je i prirodan oblik kretanja s kojim većina susretne barem jednom u životu. S kineziološkog stajališta, ples možemo definirati kao konvencionalno estetsko gibanje tijela u ritmu i tempu glazbe (Vlašić, 2010) te aerobno-anaerobnu aktivnost umjerenog intenziteta i velike energetske potrošnje (Zancini i Malaguti, 2014). Prema definiciji Hrvatske enciklopedije stav je „stečena, relativno trajna i stabilna struktura pozitivnih ili negativnih emocija vrednovanja i ponašanja prema nekom objektu (osobi, skupini, pojavi, ideji)“ (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Hrvatska enciklopedija, 2023). Stavovi se formiraju u procesu socijalizacije i stječu na osnovi iskustava i interakcije s društvenom okolinom (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Hrvatska enciklopedija, 2023), a najčešće se dijele na osobne, koji su karakteristični samo za određene pojedince i socijalne, koji su

zajednički velikom broju ljudi i odnose se na društvo (Aronson, Wilson i Akert, 2005). S obzirom na to da stavovi selektivno djeluju na percepciju i prihvaćanje novih informacija, ispitivanjem se željelo utvrditi stav liječnika prema plesu kao rekreativnoj aktivnosti.

Kada se govori o stavovima prema plesu, često se nameće stereotipna podjela na *muške i ženske* rekreativne i sportske aktivnosti, pri čemu je ples uglavnom smatran *ženskom rekreacijom i ženskim sportom*. Slične stavove prema stereotipnoj podjeli na *muške i ženske* sportove u istraživanjima imali su adolescenti na temelju kulturnih normi koje se prenose putem medija i društvenih interakcija (Alsamih, 2024). Do sada su u Hrvatskoj istraživani stavovi učitelja razredne nastave prema plesu (Franić, 2024), stavovi studenata i studentica Kineziološkog fakulteta prema plesu (Vlašić i sur., 2011), stavovi odgojitelja u vrtićima o korištenju plesnih struktura u radu (Bakušić, 2021), stavovi srednjoškolaca prema plesu (Došen, 2021) i stavovi starijih ljudi o povećanju kvalitete života pod utjecajem plesa (Marasović i Kokorić, 2014). Istraživanja o stavovima o bavljenju plesom kod starije populacije govore o povoljnom utjecaju plesa na prilagodbu na izmijenjene životne okolnosti te o boljoj socijalnoj uključenosti u društvo, većem zadovoljstvu u životu, boljem samopouzdanju, većoj smirenosti, jačanju povezanosti s vršnjačkom skupinom i boljoj tjelesnoj kondiciji (Marasović i Kokorić, 2014). Istraživanje Vlašić i sur. (2011) pokazalo je da je pozitivan stav prema plesu jedan od preduvjeta za bavljenje plesnim aktivnostima, posebno kod muškaraca te da se stavovi mogu značajno poboljšati nakon sustavne plesne edukacije (Vlašić, 2010). Implementacija plesnih aktivnosti kod različitih populacija bila bi značajna zbog dokazanih brojnih pozitivnih učinaka plesa na zdravlje čovjeka, a među najvažnijima na motoričke sposobnosti koordinaciju, brzinu, agilnost, fleksibilnost, snagu i ravnotežu (Kostić i sur., 2006; Vlašić, 2010). S medicinskog stajališta, dosadašnja istraživanja dokazala su pozitivne učinke društvenih plesova na zdravlje kardioloških bolesnika (Conceicao i sur., 2016; Merome i sur., 2016; Rodrigues-Krause i sur., 2016), bolesnika s arterijskom hipertenzijom (Conceicao i sur., 2016), dijabetesom tipa II (Mangeri i sur., 2014), Parkinsonovom bolešću (Hackney i sur., 2007; Hackney i Bennett; 2014, McNeely i sur., 2015;; Hackney i Earhart, 2009), demencijom (Krakou i Meekums, 2017) i fibromialgijom (Bidonde i sur., 2017). Na temelju poznatih pozitivnih učinaka plesa na zdravlje, cilj ovog rada bio je utvrditi mišljenja liječnika prema plesu kao učinkovitoj aktivnosti za očuvanje i unaprjeđenje čovjekova zdravlja jer unatoč brojnim zdravstvenim dobrobitima bavljenja plesom, uslijed nedovoljnog poznavanja pozitivnih učinaka, ples kao rekreativna aktivnost nije dovoljno prepoznat kao dodatna terapija u prevenciji i liječenju pojedinih bolesti.

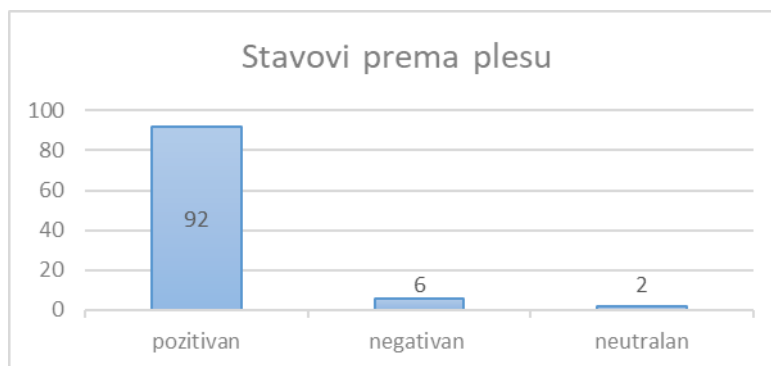
METODE RADA

U istraživanju je sudjelovalo 60 liječnika, specijalista medicine rada i sporta, od čega 49 žena (81,7 %) i 11 muškaraca (18,3 %) dobi od 30-65 godina. Za procjenu stavova prema plesu korišten je upitnik za procjenu stavova prema plesu (SPP) (Vlašić i Bosnar, 2007; prema Vlašić, 2010). Upitnik čini 20 čestica u obliku pozitivnih i negativnih tvrdnji, a ispunjava se zaokruživanjem brojeva Likertove skale od pet stupnjeva, gdje je svaki broj ekvivalentan stavu prema određenoj tvrdnji. Ispitanici su zaokruživali ocjenu 1 ako je tvrdnja potpuno netočna za njih, ocjenu 2 ako je tvrdnja uglavnom netočna za njih, ocjenu 3 ako nisu sigurno što bi odgovorili, ocjenu 4 ako je tvrdnja uglavnom točna za njih i ocjenu 5 ako je navedena tvrdnja potpuno točna za njih. Oznaka broj 1 je oznaka potpunog neslaganja, a broj 5 oznaka potpunog slaganja s tvrdnjom pored koje se zaokružuje. Rezultati upitnika za procjenu stavova određivali su se bodovanjem od 1 do 5 te su negativne čestice obrnuto skalirane. Stav prema plesu određivao se ukupnom sumom bodova u rasponu od 20 do 100, gdje je središnja vrijednost

rezultata na skali od 60 bodova označavala neutralan stav. Rezultat čija je ukupna suma bodova u rasponu od 20 do 59 bila je ekvivalentna oznaka negativnog stava prema plesu, a rezultat unutar raspona od 61 do 100 bodova predstavljao je pozitivan stav prema plesu (Vlašić i Bosnar, 2007; prema Vlašić, 2010). Pored stavova ispitana su i mišljenja liječnika o zdravstvenim učincima plesa pitanjima koja su formirana na temelju znanstvenih dokaza i istraživanja o istom. Na 8 dokazanih tvrdnji o zdravstvenim učincima plesa ispitanici su odgovarali sa *da*, *ne* i *možda*.

REZULTATI

Rezultati stavova i mišljenja liječnika vizualno su prikazani grafikonima s istaknutim postocima.

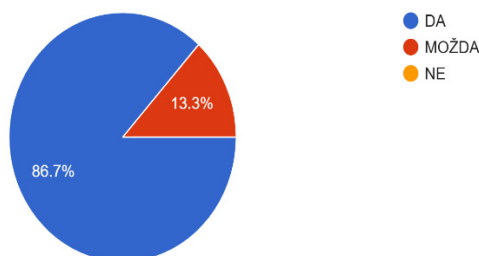


Slika 1. Stavovi liječnika prema plesu

Analiza rezultata stavova liječnika prema plesu pokazala je da 92 % liječnika ima pozitivan stav prema plesu, 6 % negativan stav, a 2 % neutralan stav prema plesu. U nastavku slijede rezultati odgovora na svaku postavljenu tvrdnju kojom se procjenjivalo mišljenje liječnika o zdravstvenim učincima plesa.

Ples ima značajan učinak na pojedine čimbenike rizika za kardiovaskularne bolesti.

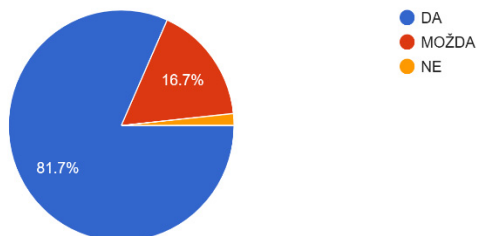
60 responses



Slika 2. Zdravstveni učinak plesa kod kardiovaskularnih bolesti

Preporučio/la bi plesnu terapiju na recept kod nekih zdravstvenih stanja.

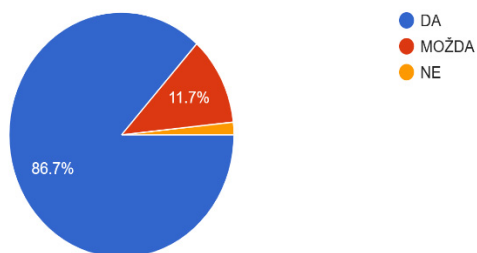
60 responses



Slika 3. Zdravstveni učinak plesne terapije

Stariji ljudi koji plešu duže vremena su pokretljivi i imaju manju učestalost padova.

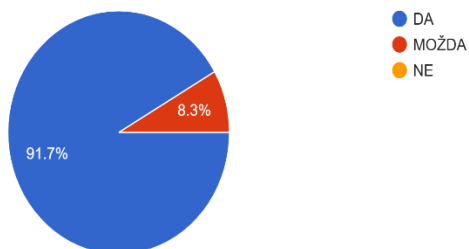
60 responses



Slika 4. Zdravstveni učinak na pokretljivost starije populacije

Zbog utjecaja na motoričke sposobnosti, plesna terapija ima značajan učinak kod pojedinih neuroloških bolesti.

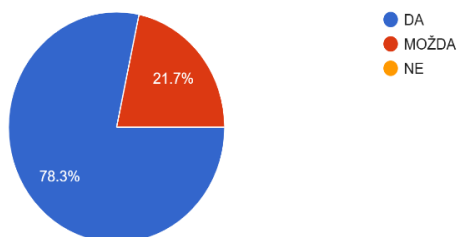
60 responses



Slika 5. Zdravstveni učinak na neurološke poremećaje

Invalidne osobe koje provode ples u kolicima imaju brojne pozitivne učinke na aerobne i motoričke sposobnosti.

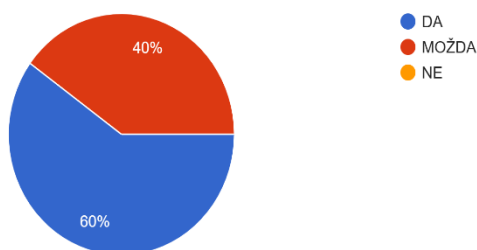
60 responses



Slika 6. Zdravstveni učinak na sposobnosti invalidnih osoba

Ljudi koji plešu u paru društvene plesove bolje su socijalizirani, imaju bolje komunikacijske vještine.

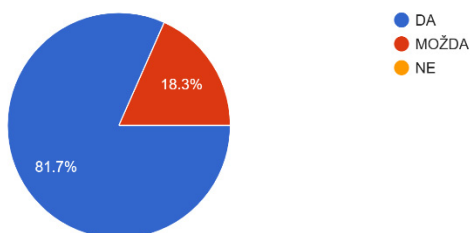
60 responses



Slika 7. Zdravstveni učinak na socijalizaciju i komunikacijske vještine ljudi

Plesna terapija može se koristiti u fizikalnoj terapiji i rehabilitaciji stanja u kojima je potrebno unaprijediti motoričke sposobnosti.

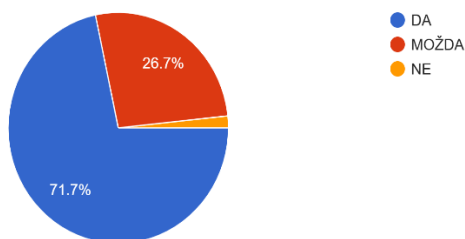
60 responses



Slika 8. Zdravstveni učinak plesa u fizikalnoj terapiji i rehabilitaciji

Ljudi koji plešu imaju bolje samopouzdanje, samopoštovanje i dulje očuvane kognitivne sposobnosti.

60 responses



Slika 9. Zdravstveni učinak plesa na samopouzdanje, samopoštovanje i kognitivne sposobnosti

RASPRAVA

Rezultati istraživanja pokazali su da visoki postotak ispitanika 92% ima pozitivan stav prema plesu. U usporedbi s ostalim istraživanjima ovaj visoki postotak pozitivnih stavova (Bakušić, 2021; Došen, 2021; Marasović i Kokorić, 2014) govori o mogućnosti učestalijeg korištenja ove rekreativne aktivnosti i njenih dobrobiti u medicinske svrhe. Tvrdnje postavljene liječnicima o dobrobitima bavljenja plesom su formirane prema dosadašnjim istraživanjima (Conceicao i sur., 2016; Merome i sur., 2016; Rodrigues-Krause i sur., 2016; Mangeri i sur., 2014; Hackney i sur., 2007; Hackney i Bennett, 2014; McNeely i sur., 2015; Hackney i Earhart, 2009; Krakou i Meekums, 2017; Bidonde i sur., 2017). Da ples pozitivno djeluje na stavove o plesu kod populacije starije životne dobi govori i istraživanje koje je provedeno anketiranjem populacije umirovljenika koja je sudjelovala u plesnim aktivnostima (Marasović i Kokorić, 2014). Rezultati istraživanja pokazali su stavove o dobrobiti plesa u načinu prilagodbe na novonastale životne uvjete i promijenjenu ulogu koju imaju u ovoj životnoj dobi. Osim većeg životnog zadovoljstva, osobe starije životne dobi imale su bolje samopouzdanje, bolju tjelesnu kondiciju, te bolju prihvaćenost i podršku okoline. Njihovi stavovi bili su da plesne aktivnosti imaju terapijski učinak na njihovo mentalno zdravlje i bolje suočavanje sa svakodnevnim teškoćama (Marasović i Kokorić, 2014). Anketa korištena u ovom istraživanju bila je ponuđena istom broju ispitanika oba spola, a ispunilo ju je 81,7 % žena i 18,7 % muškaraca što dovodi do zaključka o znatno većoj zainteresiranosti žena u odnosu na muškarce za ovu rekreativnu aktivnost. Istraživanja provedena na učenicima i učenicama srednjih škola u Zagrebu i zagrebačkoj županiji također potvrđuju veću zainteresiranost žena za rekreativno bavljenje plesom u odnosu na muškarce (Došen, 2021). Koliko su stavovi prema plesu bili povezani s mišljenjima o plesu govore i prikupljena pozitivna mišljenja o pojedinim zdravstvenim učincima plesa. Najviše pozitivnih mišljenja liječnika o zdravstvenom učinku plesa odnosio se na zdravstvene učinke pri neurološkim bolestima (91,7 %) i mišljenja o boljoj pokretljivosti u starijoj životnoj dobi (86,7 %). Takva mišljenja mogu se usporediti s rezultatima mnogobrojnih istraživanja koja govore o pozitivnim učincima plesa na pacijente oboljele od Parkinsonove bolesti (Hackney i sur., 2007; Hackney i Bennett; McNeely i sur., 2015; Hackney i Earhart, 2009), Alzheimerove demencije (Krakou i Meekums, 2017), pri oporavku nakon cerebrovaskularnih bolesti (Kreutz i sur., 2008) i liječenju depresije (Prudente i sur., 2024). Značajan je utjecaj plesa i na pojedine motoričke sposobnosti, posebno ravnotežu (Kostić i sur., 2006; Vlašić, 2010) i kao dodatna terapija u liječenju pojedinih mišićno koštanih poremećaja (Bidonde i sur., 2017). Rezultati dodatnih sustavnih pregleda i meta-analize pokazuju da je ples bilo kojeg žanra jednako

ili čak učinkovitije rješenje za poboljšanje sastava tijela, krvožilnog sustava i mišićno-koštane funkcije, da značajno smanjuje masno tkivo i trigliceride te istovremeno poboljšava ravnotežu i fleksibilnost (Fong Yan i sur., 2018).

ZAKLJUČAK

Stavovi prema rekreativnoj tjelesnoj aktivnosti oblikuju se pod utjecajem društvenih normi, kulturoloških obilježja sredine i osobnih uvjerenja pojedinca. Istraživanja pokazuju da je ples sigurna i privlačna alternativa klasičnim oblicima tjelesne aktivnosti, pri čemu se ističe visoka razina uživanja koja doprinosi boljoj ustrajnosti sudionika. Autori naglašavaju da se ples može s povjerenjem preporučiti kao učinkovit alat za unapređenje zdravlja u različitim dobnim skupinama i kod različitih kliničkih stanja, budući da su njegovi učinci usporedivi s trčanjem i treningom snage (Fong Yan i sur., 2018). Pozitivni stavovi o zdravstvenim učincima plesa upućuju na to da će ispitanici biti skloniji njegovoj primjeni i promociji u svrhu liječenja pojedinih bolesti. Time plesne rekreativne aktivnosti dobivaju važnu ulogu u preventivnim programima, primarnoj i sekundarnoj prevenciji kroničnih bolesti, kao i u rehabilitaciji, otvarajući pritom prostor za daljnja istraživanja učinaka društvenih plesova u zdravstvenom kontekstu.

LITERATURA

- Aronson, E., Wilson, T. D., & Akert, R. M. (2005). *Socijalna psihologija*. Mate.
- Alsamih, M. (2024). Social representation of masculine and feminine sports among Saudi adolescents. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1337157. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1337157>
- Bidonde, J., Boden, C., Busch, A. J., Goes, S. M., Kim, S., & Knight, E. (2017). Dance for adults with fibromyalgia—What do we know about it? Protocol for a scoping review. *JMIR Research Protocols*, 6(2), e25. <https://doi.org/10.2196/resprot.6873>
- Bijelić, S. (2006). *Plesovi*. Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
- Conceição, L. S., Neto, M. G., do Amaral, M. A., Martins-Filho, P. R., & Oliveira Carvalho, V. (2016). Effect of dance therapy on blood pressure and exercise capacity of individuals with hypertension: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, 220, 553–557. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.06.182>
- Došen, D. (2021). *Razlike stavova prema plesu učenika i učenica nekih srednjih škola na području grada Zagreba i Zagrebačke županije* (Diplomski rad). Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Fong Yan, A., Copley, S., Chan, C., Pappas, E., Nicholson, L. L., Ward, R. E., Murdoch, R. E., Gu, Y., Trevor, B. L., Vassallo, A. J., Wege, M. A., & Hiller, C. E. (2018). The effectiveness of dance interventions on physical health outcomes compared to other forms of physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48, 933–951. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0853-5>
- Hackney, M., & Bennett, C. (2014). Dance therapy for individuals with Parkinson's disease: Improving quality of life. *Journal of Parkinsonism and Restless Legs Syndrome*, 4, 17–25. <https://doi.org/10.2147/JPRLS.S40042>
- Hackney, M. E., & Earhart, G. M. (2009). Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: A comparison of Argentine tango and American ballroom. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(6), 475–481. <https://doi.org/10.2340/16501977-0362>
- Hackney, M. E., Kantorovich, S., Levin, R., & Earhart, G. M. (2007). Effects of tango on functional mobility in Parkinson's disease: A preliminary study. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(4), 173–179. <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e31815ce78b>
- Krakou, V., & Meekums, B. (2017). Dance movement therapy for dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, Article CD011022. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011022.pub2>
- Kreutz, G., Ott, U., Teichmann, D., Osawa, P., & Vaitl, D. (2008). Using music to induce emotions: Influences of musical preference and absorption. *Psychology of Music*, 36(1), 101–126. <https://doi.org/10.1177/0305735607082623>

- Leksikografski zavod Miroslav Krleža. (n.d.). Stav. U *Hrvatska enciklopedija*. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=57912>
- Kostić, R. (2006). *Ples: Teorija i praksa*. Grafika Galeb.
- Mangeri, F., Montesi, L., Forlani, G., Dalle Grave, R., & Marchesini, G. (2014). A standard ballroom and Latin dance program to improve fitness and adherence to physical activity in individuals with type 2 diabetes and obesity. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 6(1), 74. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-6-74>
- Marasović, S., & Blažeka Kokorić, S. (2014). Uloga plesa u unapređenju aktivnog životnog stila i kvalitete života starijih osoba. *Revija za socijalnu politiku*, 21(2), 235–254.
- McNeely, M. E., Mai, M. M., Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2015). Differential effects of tango versus dance for PD in Parkinson disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7, Article 239. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00239>
- Prudente, T. P., Silveira, E. A., Mezaiko, E., & Nogueira, T. E. (2024). Effect of dancing interventions on depression and anxiety symptoms in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Behavioral Sciences*, 14(1), 43. <https://doi.org/10.3390/bs14010043>
- Rodrigues-Krause, J., Farinha, J. B., Krause, M., & Reischak-Oliveira, Á. (2016). Effects of dance interventions on cardiovascular risk with ageing: Systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 29, 16–28. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.09.004>
- Vlašić, J. (2010). *Razlike između studentica i studenata u plesnoj uspješnosti i stavovima prema plesu* (Doktorska disertacija). Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Vlašić, J., Leščić, S., & Oreb, G. (2011). Stav prema plesu studentica i studenata kineziološkog fakulteta. U M. Andrijašević & D. Jurakić (Ur.), *Sportska rekreacija u funkciji unapređenja zdravlja* (str. 140–141). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Vlašić, J., Oreb, G., & Bosnar, K. (2007). Metric properties of an attitudes-towards-dance inventory. *Acta Kinesiológica*, 8(2), 20–24

DOCTORS' ATTITUDES AND OPINIONS ABOUT DANCE AND ITS HEALTH EFFECTS ON THE ORGANISM

Renata Ecimović Nemarnik¹, Jadranka Vlašić², Anja Topolovec², Jan Nemarnik³

¹Ambulante Eos d.o.o.,

²University of Zagreb Faculty of Kinesiology,

³University of Zagreb Faculty of Medicine

Abstract: From a kinesiological and medical perspective, numerous positive effects of dance on human health have been identified. Among the most important are its effects on motor abilities, including coordination, speed, agility, flexibility, strength, and balance, as well as its impact on the treatment of various chronic diseases. The aim of this study was to investigate physicians' attitudes toward dance and their opinions on the use of dance as an adjunct therapeutic method in specific branches of medicine. The study included 60 specialists in occupational and sports medicine, of whom 49 were women (81.7%) and 11 were men (18.3%), aged 30–65 years. The physicians completed a questionnaire assessing their attitudes toward dance and responded to scientifically grounded statements about the health effects of dance with “yes,” “no,” or “maybe.” The results showed that 92% of physicians held a positive attitude toward dance, 6% a negative attitude, and only 2% expressed a neutral attitude. The highest proportion of positive opinions regarding the health benefits of dance referred to its effects in neurological diseases (91.7%) and its role in improving mobility in older adults (86.7%). These findings support the potential promotion of recreational dance activities as part of the treatment of certain diseases. This opens the possibility for incorporating dance-based activities into the primary and secondary prevention of numerous chronic conditions.

Keywords: recreational physical activity; prevention; chronic diseases; health; quality of life



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 797.253:796.012.1

Kratko saopštenje

Short notice

POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH INDEKSA I SPECIFIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD JUNIORA U VATERPOLU

Toni Propadalo, Ognjen Uljević, Jure Božan

Kineziološki Fakultet Split, Republika Hrvatska

Sažetak: Uvod: Vaterpolo je diskontinuirani sport izmjeničnih aktivnosti različitog intenziteta u kojem morfološke karakteristike sportaša mogu imati važnu ulogu u izvedbi eksplozivnih elemenata, poput šuta. Cilj istraživanja bio je utvrditi povezanost antropometrijskih indeksa s maksimalnim šutom te šutom izvedenim nakon kompleksnog vaterpolskog poligona. **Materijali i metode:** U istraživanju je sudjelovalo deset juniora Vaterpolo kluba Jadran ($15,6 \pm 1,1$ godina). Antropometrijski podaci prikupljeni su segmentnom analizom sastava tijela pomoću Tanita uređaja. Sportska izvedba procijenjena je mjerenjem maksimalnog šuta te šuta nakon poligona koji je uključivao rad nogu približno 70% maksimalnog intenziteta i plivački sprint. Statistička obrada provedena je u programu Statistica primjenom korelacijske i regresijske analize. **Rezultati:** Utvrđene su statistički značajne pozitivne povezanosti maksimalnog šuta s varijablama mišićne mase ekstremiteta, ukupne mišićne mase te pojedinim varijablama masne mase segmenata. Koeficijent determinacije ukazao je na umjeren do relativno visok udio objašnjene varijance maksimalnog šuta antropometrijskim varijablama. Šut izveden nakon poligona nije pokazao statistički značajne povezanosti s analiziranim indeksima. **Diskusija:** Maksimalni šut u kontroliranim uvjetima odražava morfološki i biomehanički potencijal za generiranje sile kroz kinetički lanac. Izostanak povezanosti u poligonu može se objasniti prethodnim neuromuskularnim i metaboličkim opterećenjem, djelomičnom deplecijom fosfagenih zaliha i smanjenjem eksplozivnosti. **Zaključak:** Antropometrijske karakteristike imaju važnu ulogu u izvedbi maksimalnog šuta, dok šut nakon opterećenja predstavlja pokazatelj očuvanja eksplozivnosti pod utjecajem umora. Rezultati naglašavaju potrebu kombiniranja izoliranih i situacijskih testova te uključivanja šuta nakon opterećenja u trenažni proces.

Ključne Riječi: vaterpolo; antropometrijske karakteristike; maksimalni šut; eksplozivna snaga, umor

UVOD

Vaterpolo je kompleksan diskontinuirani sport obilježen izmjenama eksplozivnih aktivnosti, tehničko-taktičkih radnji i kratkih faza oporavka, pri čemu se energetske zahtjevi kontinuirano prebacuju između fosfagenog i glikolitičkog sustava. Analiza natjecateljske aktivnosti pokazuje česte sprinteve, borbu za poziciju, promjene smjera i vertikalni rad nogu, što potvrđuje visoke neuromuskularne i metaboličke zahtjeve igre (Platanou & Geladas, 2006). Takva struktura igre podrazumijeva da sportska izvedba nije rezultat jedne dominantne sposobnosti, već integracije morfoloških, funkcionalnih i motoričkih čimbenika.

U mlađim dobnim kategorijama antropometrijske značajke imaju dodatnu selekcijsku i izvedbenu vrijednost. Istraživanja pokazuju da tjelesna visina, raspon ruku i segmentni sastav tijela mogu predstavljati značajne prediktore uspješnosti, osobito u fazama razvoja kada tehničko-taktičke sposobnosti još nisu u potpunosti stabilizirane (Hraste, 2023; Noronha et al., 2022). Veća mišićna masa i povoljniji omjer nemasne i masne mase mogu doprinijeti učinkovitijem generiranju sile, boljoj stabilizaciji trupa te snažnijem prijenosu energije kroz kinetički lanac.

Eksplzivni šut predstavlja jedan od ključnih elemenata napadačke igre, a njegova brzina i učinkovitost proizlaze iz koordiniranog djelovanja donjih ekstremiteta, trupa i gornjih ekstremiteta. Biomehaničke analize potvrđuju da je uspješnost šuta povezana s antropometrijskim obilježjima te sposobnošću sekvencijalnog prijenosa sile kroz tijelo (Barrenetxea-Garcia et al., 2019). Drugim riječima, morfologija postavlja "okvir mogućnosti" unutar kojeg se razvija tehnička izvedba.

Međutim, u situacijskim uvjetima koji uključuju razvoj umora i kombinaciju različitih motoričkih zadataka, odnos između antropometrije i izvedbe može biti modificiran energetskim ograničenjima i povećanim koordinacijskim zahtjevima. Integrirani pristup koji kombinira analizu morfoloških obilježja i sport-specifičnih testova pokazao se relevantnim u procjeni kvalitete mladih vaterpolista te omogućuje dublje razumijevanje strukture njihove izvedbe (Idrizović et al., 2013).

Stoga je cilj ovog istraživanja bio utvrditi povezanost antropometrijskih indeksa dobivenih Tanita analizom s maksimalnim šutom te šutom izvedenim u kompleksnom vaterpolskom poligonu, kako bi se jasnije razgraničio doprinos morfoloških čimbenika u kontroliranim i situacijskim uvjetima izvedbe. Važnost ovog istraživanja očituje se u naglašavanju potrebe za uključivanjem šuta u uvjetima prethodnog opterećenja, kako bi se osigurala veća situacijska primjenjivost i prijenos trenirane sposobnosti u stvarne uvjete igre.

MATERIJALI I METODE

U istraživanju je sudjelovalo deset juniora VK Jadran kronološke dobi (15.6 ± 1.1 godina). Antropometrijska procjena provedena je Tanita analizatorom sastava tijela kojim su dobiveni pokazatelji ukupne tjelesne mase, visine te segmentne raspodjele masne, mišićne i ostale mase. Maksimalni šut procijenjen je mjerenjem brzine lopte radarom u standardiziranim uvjetima. Situacijski test proveden je u obliku vaterpolskog poligona u kojem je šut predstavljao završni segment nakon niza tehničko-kondicijskih zadataka. Statistička obrada podataka provedena je u programu Statistica primjenom deskriptivne statistike i Pearsonove korelacijske analize uz razinu značajnosti $p < 0,05$.

REZULTATI

U Tablici 1 prikazane su deskriptivne vrijednosti te rezultati korelacijske analize između varijabli segmentnog sastava tijela i maksimalnog šuta ($N = 10$). Analiza je pokazala statistički značajne pozitivne povezanosti maksimalnog šuta s varijablama masne mase desne i lijeve ruke, lijeve noge te ukupne masne mase ($r = 0,655 - 0,685$; $p < 0,05$). Dobiveni nalazi ukazuju na to da segmentna raspodjela tjelesne mase može biti povezana s uspješnošću izvedbe u uvjetima maksimalnog, izoliranog napora.

Izraženije korelacijske vrijednosti utvrđene su za varijable mišićne mase, uključujući mišićnu masu desne i lijeve ruke, lijeve noge te ukupnu mišićnu masu ($r = 0,725 - 0,733$; $p <$

0,05). Ovakav obrazac povezanosti sugerira da kontraktilna komponenta tjelesne kompozicije predstavlja važan morfološki prediktor maksimalnog šuta.

Vrijednosti koeficijenta determinacije ($r^2 = 0,430 - 0,538$) upućuju na umjeren do relativno visok udio objašnjene varijance rezultata maksimalnog šuta analiziranim antropometrijskim varijablama, čime se potvrđuje njihova relevantnost, ali i činjenica da izvedba nije determinirana isključivo morfološkim obilježjima.

Nasuprot tome, kod šuta izvedenog nakon kompleksnog vaterpolskog poligona nisu utvrđene statistički značajne povezanosti s analiziranim antropometrijskim varijablama. Ovakav nalaz upućuje na to da u uvjetima prethodnog opterećenja morfološke karakteristike nemaju jednaku razinu povezanosti s izvedbom kao u izoliranom maksimalnom pokušaju.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji i korelacijske povezanosti antropometrijskih varijabli s rezultatom maksimalnog šuta

Varijabla	Mean	SD	r	r ²	t	p
FM_RArm	67.6	8.52	0.656	0.43	2.459	0.039
FM_LArm	64.3	8.14	0.655	0.43	2.455	0.04
FM_LLLeg	36.1	3.75	0.685	0.469	2.657	0.029
FM_Total	34.4	3.65	0.683	0.467	2.646	0.029
MM_RArm	4.0	0.95	0.733	0.538	3.05	0.016
MM_LArm	3.8	0.89	0.725	0.526	2.979	0.018
MM_LLLeg	4.0	0.92	0.729	0.531	3.009	0.017
MM_Total	3.8	0.88	0.729	0.531	3.012	0.017

Legenda: FM – masna masa segmenta; MM – mišićna masa segmenta; RArm – desna ruka; LArm – lijeva ruka; RLeg – desna noga; LLeg – lijeva noga; Trunk – trup; Total – ukupna vrijednost segmentne mase

DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su statistički značajne povezanosti maksimalnog šuta s varijablama segmentnog sastava tijela, osobito mišićnom masom ekstremiteta i ukupnom mišićnom masom. Ovakav nalaz upućuje na važnost kontraktilnog potencijala u generiranju sile tijekom bacanja lopte, pri čemu veća mišićna masa omogućuje razvoj većeg mehaničkog outputa i brzine pokreta. Biomehanička analiza šuta u vaterpolu potvrđuje postojanje proksimalno-distalne sekvence aktivacije segmenata, pri čemu donji ekstremiteti i trup sudjeluju u inicijaciji pokreta i stabilizaciji tijela, dok gornji ekstremiteti ostvaruju završnu fazu ubrzanja lopte (Feltner & Nelson, 1996). U tom kontekstu, dobivene povezanosti mišićne mase donjih ekstremiteta s maksimalnim šutom mogu se interpretirati kao pokazatelj njihove indirektnog uloge u generiranju impulsa i održavanju hidrodinamičke stabilnosti tijekom izvođenja šuta.

Značajne povezanosti masne mase pojedinih segmenata s maksimalnim šutom mogu se dodatno objasniti specifičnostima vodenog okruženja, u kojem raspodjela mase i volumena tijela utječe na uzgon i položaj tijela tijekom izvođenja tehničkih elemenata. Hidrodinamička istraživanja ljudskog kretanja u vodi pokazuju da tjelesna kompozicija može utjecati na plovnost i

energetsku učinkovitost, što posredno može doprinijeti stabilnosti i kvaliteti izvedbe sportskih zadataka (Pendergast et al., 2015). Stoga je moguće pretpostaviti da povezanost masne mase s maksimalnim šutom odražava ukupne morfološke proporcije sportaša i njihov utjecaj na položaj tijela u vodi, a ne izravan funkcionalni doprinos masnog tkiva generiranju sile.

Za razliku od maksimalnog šuta, rezultati šuta izvedenog nakon kompleksnog vaterpolskog poligona nisu pokazali statistički značajne povezanosti s analiziranim antropometrijskim varijablama, što upućuje na drugačiju strukturu determinanti izvedbe u uvjetima prethodnog opterećenja. Primijenjeni poligon uključivao je izvođenje rada nogu približno 70% maksimalnog intenziteta, nakon čega je slijedio plivački sprint, čime je inducirano akutno neuromuskularno i metaboličko opterećenje prije izvođenja šuta. U takvim uvjetima izvedba šuta ne ovisi isključivo o morfološkim karakteristikama sportaša, već u većoj mjeri o sposobnosti očuvanja eksplozivnosti nakon prethodne aktivnosti.

Jedno od mogućih objašnjenja dobivenih rezultata proizlazi iz energetskih zahtjeva primijenjenog protokola. Maksimalni izolirani šut predstavlja kratkotrajnu eksplozivnu aktivnost koja se dominantno oslanja na fosfageni energetski sustav, omogućujući generiranje maksimalne snage uz minimalan utjecaj umora. Nasuprot tome, izvođenje šuta nakon poligona odvija se u uvjetima djelomične deplecije fosfagenih zaliha uslijed prethodne aktivnosti nogu i plivačkog sprinta, što može rezultirati smanjenjem brzine kontrakcije i mehaničkog outputa pokreta. Istraživanja ponavljanih visoko intenzivnih aktivnosti potvrđuju da korištenje fosfagenog sustava tijekom prethodnog opterećenja dovodi do privremenog smanjenja sposobnosti generiranja maksimalne snage (Girard et al., 2011). Posljedično, šut izveden u takvim uvjetima može biti više determiniran funkcionalnim kapacitetom oporavka i tolerancijom na umor nego samim morfološkim obilježjima sportaša, što može objasniti izostanak značajnih korelacija s analiziranim antropometrijskim varijablama.

Dobiveni rezultati stoga sugeriraju da maksimalni šut u kontroliranim uvjetima primarno reflektira morfološki i biomehanički potencijal sportaša za generiranje sile, dok šut u uvjetima prethodnog opterećenja predstavlja integrativni pokazatelj sposobnosti realizacije tog potencijala nakon aktivnosti visokog intenziteta. Ovakva interpretacija naglašava potrebu uključivanja različitih tipova testova u procjeni mladih vaterpolista, budući da izolirani testovi eksplozivnosti i testovi izvedbe nakon opterećenja mogu odražavati različite dimenzije sportske sposobnosti i funkcionalne spremnosti sportaša.

ZAKLJUČAK

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su postojanje statistički značajnih povezanosti između maksimalnog šuta i antropometrijskih varijabli segmentnog sastava tijela, osobito mišićne mase ekstremiteta i ukupne mišićne mase, što potvrđuje važnost morfološkog i biomehaničkog potencijala sportaša u generiranju sile tijekom izvođenja eksplozivnih vaterpolskih elemenata. Suprotno tome, šut izveden nakon primijenjenog vaterpolskog poligona nije pokazao značajne povezanosti s analiziranim antropometrijskim varijablama, što upućuje na drugačiju strukturu determinanti izvedbe u uvjetima prethodnog opterećenja. Dobiveni nalazi sugeriraju da maksimalni šut u kontroliranim uvjetima primarno odražava morfološki potencijal sportaša, dok šut nakon aktivnosti visokog intenziteta predstavlja integrativni pokazatelj sposobnosti očuvanja eksplozivnosti pod utjecajem umora. U praktičnom smislu, rezultati naglašavaju potrebu uključivanja izoliranih i situacijskih testova u procjeni mladih vaterpolista te upućuju na važnost treninga šuta u uvjetima prethodnog opterećenja kako bi se unaprijedila njegova učinkovitost u natjecateljskim uvjetima.

REFERENCE

- Barrenetxea-Garcia, J., Torres-Unda, J., Esain, I., & Gil, S. M. (2019). Relative age effect and performance in elite water polo players. *Science & Sports*, 34(1), 1–7.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2013). *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Human Kinetics.
- Feltner, M. E., & Nelson, S. T. (1996). Three-dimensional kinematics of the throwing arm during the penalty throw in water polo. *Journal of Applied Biomechanics*, 12(3), 359–382.
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability — Part I: Factors contributing to fatigue. *Sports Medicine*, 41(8), 673–694.
- Hraste, M. (2023). Anthropometric, morphological and somatotype characteristics of water polo players: A meta-analysis. *International Journal of Morphology*, 41(3), 686–689.
- Idrizović, K., Uljević, O., Ban, Đ., Spasić, M., & Rausavljević, N. (2013). Sport-specific and anthropometric factors of quality in junior male water polo players. *Collegium Anthropologicum*, 37(4), 1261–1266.
- Noronha, F., Ramos, S., Figueiredo, A., & Coelho-e-Silva, M. J. (2022). Youth water polo performance determinants: The INEX study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 1–16.
- Pendergast, D. R., Mollendorf, J., Zamparo, P., Termin, A., Bushnell, D., & Paschke, D. (2015). The influence of drag on human locomotion in water. *Undersea & Hyperbaric Medicine*, 42(6), 515–528.
- Platanou, T., & Geladas, N. (2006). The influence of game duration and playing position on intensity of exercise during match-play in elite water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(11), 1173–1181.
- Van den Tillaar, R. (2004). Effect of different training programs on the velocity of overarm throwing: A brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 388–396.

RELATIONSHIP BETWEEN ANTHROPOMETRIC INDEXES AND SPECIFIC MOTOR SKILLS IN JUNIORS IN WATER POLO

Toni Propadalo, Ognjen Uljević, Jure Božan

Faculty of Kinesiology Split, Republic of Croatia

Abstract: Introduction: Water polo is an intermittent high-intensity sport in which morphological characteristics may influence the performance of explosive actions such as shooting. The aim of this study was to determine the relationship between anthropometric indices and maximal shot velocity, as well as shot velocity performed after a water polo-specific circuit. **Materials and Methods:** Ten junior players from Water Polo Club Jadran (15.6 ± 1.1 years) participated in the study. Anthropometric data were obtained using segmental body composition analysis (Tanita). Performance was assessed through maximal shot velocity and shot velocity following a circuit including leg work at ~70% maximal intensity and a swimming sprint. Statistical analysis was conducted in Statistica using correlation and regression models. **Results:** Significant positive correlations were found between maximal shot velocity and limb muscle mass, total muscle mass, and selected segmental fat mass variables. The coefficient of determination indicated a moderate to relatively high proportion of explained variance. No significant associations were found between anthropometric indices and shot velocity after the circuit. **Discussion:** Maximal shot performance reflects morphological and biomechanical potential for force production through the kinetic chain. The absence of significant associations after the circuit may be explained by neuromuscular and metabolic fatigue, including partial phosphagen depletion. **Conclusion:** Anthropometric characteristics contribute to maximal shot performance, while post-load shooting reflects the ability to maintain explosiveness under fatigue.

Keywords: water polo; anthropometric characteristics; maximal shot; explosive power; fatigue



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.332:796.01/.09

Kratko saopštenje

Short notice

ANALYSIS OF DAVID VILLA'S GOALS IN LA LIGA

Ivan Dominković, Tihana Nemčić Bojić, Valentin Barišić

University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, Univeristy of Zagreb, Croatia

Abstract: David Villa was one of the most prominent strikers of his generation, renowned for his finishing ability, technical skill, and tactical versatility. Over 11 seasons in La Liga, he scored 185 goals. This study examined the method of execution (right foot, left foot, or head), shooting location (inside the goal area, inside the penalty area, and outside the penalty area), and type of action preceding the goal (organized play, positive transition, individual play, and set pieces). Data were collected from official La Liga sources and video analysis using a notational method. Descriptive statistics and paired sample t-tests were applied to evaluate differences between goals from organized attacks and positive transitions. The results show that Villa scored the majority of his goals with his right foot (128 goals), inside the penalty area (139 goals), and most frequently following organized play (72 goals). Although the difference between goals from organized play and positive transitions was not statistically significant ($p=0.134$), the findings highlight Villa's technical proficiency, spatial intelligence, and adaptability to different tactical systems. His ability to position himself optimally, finish efficiently, and contribute effectively in both structured and transitional attacks demonstrates the qualities that made him a consistent and versatile forward. The study provides a comprehensive analysis of an elite striker's goal-scoring patterns.

Keywords: Attacking efficiency, Finishing, Tactical adaptability, Statistical analysis

INTRODUCTION

Football is a multidisciplinary sport requiring physical abilities, psychological traits, and tactical knowledge, making it one of the most complex sports games. The main objective is to win matches by scoring more goals than the opponent (Barišić, 2007). Analyzing goal-scoring patterns is crucial, as any player can influence match outcomes using various parts of the body except the hands, with goals differing by field position and preceding phase of play (Lama J. & Lama C., 2022). These analyses help monitor the effectiveness of attacking actions, attacking lines, and strikers, while also allowing opponents to anticipate common goal-scoring patterns (Collet, 2013). Advances in technology over the past decade have enhanced understanding of individual and team performance indicators, enabling better tactical decisions (Kempe et al., 2014). Scoring goals is a key indicator of team success (Wright et al., 2011), and professional clubs conduct detailed statistical analyses of strikers' goals and adaptability when scouting players (Carling, Reilly, & Williams, 2008). The role of central forwards has evolved, with modern strikers generally taller, more muscular, and versatile, contributing to build-up play, dropping into midfield, and pressing defensively. Between 2005 and 2015, strikers were more specialized in goal-scoring, with exceptional technical skills and

positioning. Representative examples include contemporary forwards such as Erling Haaland, Harry Kane, Kylian Mbappe, and Robert Lewandowski, and previous-era forwards like Sergio Aguero, Luis Suarez, Wayne Rooney, and David Villa. David Villa exemplifies the traditional center-forward. Over his 19-year career, he played for eight clubs across four continents, leaving a significant mark during 11 La Liga seasons with 185 goals in 352 matches for four clubs (Diaz, 2014). Internationally, he scored 59 goals in 98 appearances, becoming Spain's all-time top scorer (Diaz, 2012). Villa's career in La Liga demonstrates adaptability to various tactical demands and teams, making him an ideal subject for analyzing goal-scoring patterns. This study aims to analyze all 185 La Liga goals, focusing on method of execution (left foot, right foot, or head), shot zone, game context (organized play, positive transition, set pieces), and opponents, to identify patterns that underpinned his efficiency. The data presented in this article were originally collected and analyzed as part of the author's Master's thesis *Analiza golova Davida Ville u La Ligi*, completed in 2025 at the Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.

METHODOLOGY

Sample

The sample in this study consists of all the goals scored by David Villa in La Liga, totaling 185 goals in 352 matches. The analysis is based on available statistical data from the official La Liga website and the video *jTodos los goles de David Villa en LaLiga EA Sports!* (LaLiga EA Sports, 2024), which includes all matches in which David Villa scored.

Variables

The sample of variables used in this study includes several categories: the method of scoring, which is divided into goals scored with the left foot, right foot, and head; position, categorized as inside the goal area, inside the penalty area and outside the penalty area; and the type of action preceding the goal, which comprises organized play, positive transition, individual plays and set pieces, including penalty kicks, free kicks, and corner kicks (Table 1).

Table 1. Analysis of 185 goals scored by David Villa in La Liga according to groupings (Dominković, 2025)

Season	Method			Position			Type of action						Total
	R	L	H	< 5 m	< 16 m	> 16 m	OP	PT	IP	PK	FK	CK	
2003-2004	15	0	2	3	11	3	7	4	0	5	1	0	17
2004-2005	10	4	1	4	10	1	7	3	1	3	0	1	15
2005-2006	16	5	4	3	19	3	6	5	7	6	1	0	25
2006-2007	12	3	0	1	12	2	6	5	0	3	1	0	15
2007-2008	16	1	1	1	13	4	2	9	1	3	3	0	18
2008-2009	21	5	2	7	20	1	9	7	4	8	0	0	28
2009-2010	14	4	3	2	18	1	8	7	2	3	0	1	21
2010-2011	10	7	1	2	13	3	13	4	1	0	0	0	18
2011-2012	2	2	1	1	4	0	2	2	1	0	0	0	5

2012-2013	4	4	2	1	9	0	7	2	1	0	0	0	10
2013-2014	8	4	1	3	10	0	5	3	3	1	0	1	13
Total	128	39	18	28	139	18	72	51	21	32	6	3	185

LEGEND: R - right foot, L - left foot, H - head, < 5 m - inside the goal area, < 16 m - inside the penalty area, > 16 m - outside the penalty area, OP - organized play, PT - positive transition, IP - individual play, PK - penalty kick, FK - free kick, CK - corner kick

Measurement protocol

Data on David Villa's goals were collected from official La Liga sources, with the YouTube channel of La Liga used as a source for the video *jTodos los goles de David Villa en LaLiga EA Sports!* (LaLiga EA Sports, 2024). During the video analysis, a notational analysis method was used to systematically record the aforementioned variables.

Data processing methods

After collecting the goal data, it was entered into a database and analyzed using Statistica 14.1. Descriptive statistics (mean, standard deviation, minimum, maximum) were calculated, and a paired sample t-test assessed differences between goals from organized attacks and positive transitions over 11 La Liga seasons.

RESULTS

Through the analysis of statistical data and systematic review of the video *jTodos los goles de David Villa en LaLiga EA Sports!* (LaLiga EA Sports, 2024), insights into his goal-scoring patterns were obtained (Table 2). Consequently, this allowed for an understanding of the key elements of his attacking efficiency and an analysis of their variations.

Table 2. Descriptive statistics of 185 goals scored by David Villa (Dominković, 2025)

Variables	N	M ± SD	Min	Max
Right foot	11	11,64 ± 5,59	2	21
Left foot	11	3,55 ± 1,97	0	7
Head	11	1,64 ± 1,12	0	4
Inside the goal area (< 5 m)	11	2,55 ± 1,81	1	7
Inside the penalty area (< 16 m)	11	12,64 ± 4,78	4	20
Outside the penalty area (> 16 m)	11	1,64 ± 1,43	0	4
Organized play	11	6,55 ± 3,08	2	13
Positive transition	11	4,64 ± 2,25	2	9
Individual play	11	1,91 ± 2,07	0	7
Penalty kick	11	2,91 ± 2,63	0	8
Free kick	11	0,55 ± 0,93	0	3
Corner kick	11	0,27 ± 0,47	0	1

LEGEND: *N* - number of entities (seasons), *M* ± *SD* - mean ± standard deviation, min - minimum value, max - maximum value

Based on the results presented in Table 2, David Villa predominantly scored with his right foot, mainly from inside the penalty area, and most often following organized play or positive transitions. Fewer goals came from individual actions, penalties, free kicks, or corners.

Table 3. Significance of the difference between goals scored by David Villa from organized play and positive transition (Dominković, 2025)

Variables	N	M ± SD	Diff.	t	P
Organized play	11	6,55 ± 3,08	1,91	1,63	0,134
Positive transition	11	4,64 ± 2,25			

LEGEND: *N* - number of entities (seasons), *M* ± *SD* - mean ± standard deviation, Diff. - difference of means, *t* - ratio of difference of means to standard error of difference, *p* - level of statistical significance

An analysis of the values presented in Table 3, specifically the number of goals David Villa scored from organized attacks and positive transitions over 11 La Liga seasons, the paired sample t-test results revealed no statistically significant difference.

DISCUSSION

Through the analysis and interpretation of the results, clear fluctuations in the number of goals scored by Villa over the course of his 11 La Liga seasons can be observed. These fluctuations can be explained by a combination of tactical, technical, and contextual factors related to the clubs he played for, the different roles he assumed, his physical condition throughout various stages of his career, as well as circumstances involving coaches and teammates. The descriptive analysis of David Villa's goals in La Liga clearly indicates a distinct technical-tactical structure in the execution of attacking actions. The average number of goals scored with his right foot was $11,64 \pm 5,59$, confirming his primary technical orientation and dominance of the right, preferred foot in finishing. In contrast, the share of goals scored with the left foot ($3,55 \pm 1,97$) and the head ($1,64 \pm 1,12$) was significantly lower, which illustrates a specific technical profile of a striker who, when necessary, was able to use various methods to score. An analysis of the spatial distribution of goals revealed a high average of goals scored inside the penalty area ($12,64 \pm 4,78$), while the shares of goals scored from outside the box ($1,64 \pm 1,43$) and within the goal area ($2,55 \pm 1,81$) were considerably lower. These findings suggest that David Villa primarily operated as a forward who positioned himself optimally within the penalty area and most often finished actions following organized attacks ($6,55 \pm 3,08$). A significant number of goals ($4,64 \pm 2,25$) were scored from positive transitions, indicating his ability to adapt quickly to changing tactical situations and exploit space behind opposing defenses. Additionally, the average of $2,91 \pm 2,63$ goals scored from penalty kicks highlights his reliability in high-pressure situations. These results confirm Villa's technical superiority and spatial intelligence within the penalty area, as well as his efficiency in both structured and transitional phases of play with a particular emphasis on finishing attacking actions with his right foot following organized build-up play. The analysis of absolute values confirmed the recognizable technical-tactical patterns in Villa's goal-scoring during his 11 La Liga seasons. The majority of Villa's goals were scored with his right foot, 128 in total which

clearly highlights his technical dominance and preference for finishing with that foot. Although goals scored with the left foot and with the head were less frequent, they underscore his technical versatility and capacity to score in suboptimal situations. David Villa was most productive inside the penalty area, where he scored 139 goals, excluding the 28 goals scored within the goal area, further confirming his ability to position himself effectively and finish from close range. Regarding the type of action, the majority of goals were scored from organized attacks, 72 in total. Positive transitions resulted in 51 goals, while 21 goals were scored following individual actions, demonstrating his ability to create opportunities independently. Set pieces played an important role in Villa's overall goal-scoring output. A total of 32 goals from penalty kicks confirm his role as the primary penalty taker, significantly contributing to his scoring record. Furthermore, 6 goals from direct free kicks and 3 goals following corner kicks indicate a smaller, yet still relevant, contribution from set pieces further confirming the breadth of his technical-tactical ability in finishing attacking actions. Based on the quantitative analysis of goal frequency by type of attacking action, David Villa's goals from organized attacks were compared to those from positive transitions. The results indicate that over the course of 11 seasons in the Spanish La Liga, David Villa scored more goals on average from organized attacks ($6,55 \pm 3,08$) than from positive transitions ($4,64 \pm 2,25$). Although the mean difference was 1,91 goals, the statistical analysis using paired samples did not reveal a significant difference ($p = 0,134$). This outcome can be interpreted within the broader tactical context of the clubs Villa played for. During his time at Valencia CF, and particularly at FC Barcelona, Villa was part of systems that emphasized ball possession, technical precision, and structured buildup play. His integration into the tactical framework of Pep Guardiola centered on positional play and constant ball circulation made him an effective finisher within well-organized attacking sequences. During his spells at Real Zaragoza and later at Atletico Madrid under Diego Simeone, the tactical focus shifted toward quick transitions, compact defensive blocks, and efficiency on the counterattack. In such environments, Villa had more space to move into and attack depth behind the defensive line, resulting in a significant number of goals from positive transitions. However, the numerically lower average of transition-based goals can be explained by the limited frequency of such situations, due to the relatively short time (3 seasons) he spent at clubs employing this tactical style. Although no statistically significant difference was found between the number of goals scored from organized attacks and those from positive transitions, the results highlight David Villa's pronounced tactical versatility, his ability to effectively adapt to different styles of play. His efficiency in both structured attacking systems and fast transitional phases speaks to his high level of technical execution, anticipation skills, and flexibility in meeting various tactical demands. These qualities made him well-suited to diverse playing styles and tactical systems. Villa's career in La Liga was marked by consistently high performance, regardless of changes in clubs, tactical systems, or roles within different teams. Villa proved to be a reliable finisher, a tactically adaptable player, and a technically highly skilled forward, capable of performing effectively in a wide range of attacking situations.

CONCLUSION

The analysis of 185 goals scored by David Villa over 11 seasons in the Spanish La Liga identified patterns that clearly demonstrate the technical and tactical versatility and effectiveness of one of the greatest forwards of his generation. The results presented in this work show that David Villa scored the majority of his goals with his right foot, from inside the penalty area in terms of scoring position, and through organized attacking play in terms of type of action. These findings highlight his ability to finish efficiently, position himself optimally,

and adapt to the tactical demands of the various teams he played for. Although the difference between goals scored from organized attacks and positive transitions was not statistically significant, Villa exhibited exceptional tactical adaptability, achieving notable effectiveness across various offensive phases of play. This paper contributes to a deeper understanding of individual attacking efficiency through a detailed quantitative and qualitative analysis of the goals scored by one of Spain's most prolific strikers, David Villa. The presented findings can serve as a foundation for designing individual and team training programs, with particular emphasis on improving finishing, spatial positioning, and optimizing decision-making processes in the final third of the pitch. Furthermore, this study may serve as a reference framework for comparative analyses with other strikers across different competitive levels, time periods, and styles of play, thereby contributing to the development of objective and applicable analytics in modern football. Future research should encompass a larger sample of strikers and include comparisons across different leagues, tactical systems, and additional variables such as opponent quality, match status, and the player's positional role within a given system. In conclusion, this paper not only provides a systematic analysis of the finishing efficiency of one of modern football's top forwards but also lays the groundwork for the broader application of analytics in training design, scouting, and tactical match preparation.

REFERENCES

- Barišić, V. (2007). *Kineziološka analiza taktičkih sredstava u nogometnoj igri* (Doctoral dissertation), Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
- Carling, C., Reilly, T. i Williams, A. M. (2008). Performance assessment for field sports. Routledge.
- Collet, C. (2013). The possession game? A comparative analysis of ball retention and team success in European and international football, 2007-2010. *Journal of sports sciences*, 31 (2), 123136.
- Díaz, F. J. (2014). *Villa: Un Guaje Para la Historia*. Madrid: Al Poste Ediciones.
- Díaz, M. A. (2012). *Mas... secretos de la Roja*. Barcelona: Libros Cupula.
- Dominković, I. (2025). *Analiza golova Davida Ville u La Ligi* (Master's thesis). Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
- Kempe, M., Vogelbein, M., Memmert, D. i Nopp, S. (2014). Possession vs. direct play: evaluating tactical behavior in elite soccer. *International Journal of Sports Science*, 4 (6A), 35-41.
- LaLiga EA Sports (16.09.2024.). *jTodos los goles de David Villa en LaLiga EA Sports!*. YouTube. Retrieved May 24, 2025, from <https://www.youtube.com/watch?v=LbhkM6ofTfg&t=400s>.
- Lama, J. i Lama C. (2022). Goal Analysis of Lionel Messi's 474 Goals in LaLiga. *International journal of health sciences*, 6 (S1), 3583-3589.
- Wright, C., Atkins, S., Jones, B. i Todd, J. (2013). The role of performance analysts within the coaching process: Performance Analysts Survey 'The role of performance analysts in elite football club settings.'. *International journal of performance analysis in sport*, 13 (1), 240261.



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 577.1:796.012

Kratko saopštenje

Short notice

SUBJEKTIVNI I OBJEKTIVNI OSJEĆAJ KVALITETA UGLJENIH HIDRATA KOD REKREATIVNIH SPORTISTA

Marija Kukolj dipl.med.zdr.njege

JZU Bolnica, Gradiška; Panevropski Univerzitet Apeiron, Fakultet zdravstvenih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Ugljeni hidrati predstavljaju primarni izvor energije u ishrani sportista, a njihov kvalitet značajno utiče na sportske performanse, oporavak i očuvanje zdravlja. Cilj ovog istraživanja bio je da se ispita odnos između subjektivne percepcije i objektivne nutritivne vrijednosti ugljenih hidrata kod rekreativnih sportista. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 30 rekreativaca (18 muškaraca i 12 žena), starosne dobi od 20 do 45 godina, koji redovno treniraju u teretani. Kao instrument korišćen je strukturirani upitnik sa tri tematske cjeline: lične i trenažne navike, subjektivna procjena kvaliteta ugljenih hidrata i znanje o objektivnim nutritivnim parametrima. Rezultati pokazuju da ispitanici najčešće biraju izvore ugljenih hidrata na osnovu ličnih senzacija, ukusa i navika, dok je nivo znanja o glikemijskom indeksu, nutritivnoj gustini i stepenu prerade hrane ograničen. Utvrđena je diskrepancija između subjektivnih preferencija i naučno potvrđenih kriterijuma nutritivne vrijednosti. Zaključuje se da sistematska edukacija i stručno planiranje ishrane mogu doprinijeti usklađivanju subjektivnog doživljaja sportista sa objektivnim nutritivnim standardima, čime se unapređuje nutritivna pismenost i optimizuju energetske potrebe rekreativaca.

Cljučne riječi: ugljeni hidrati, sportska ishrana, rekreativni sportisti, subjektivna percepcija, glikemijski indeks

UVOD

Savremeni trendovi ukazuju na kontinuirani porast učešća populacije u rekreativnim sportskim aktivnostima, što odražava rastuću svijest o značaju fizičke aktivnosti za očuvanje zdravlja i unapređenje kvaliteta života. U tom kontekstu, ishrana predstavlja jedan od ključnih faktora koji neposredno utiče na sportske performanse, efikasnost oporavka i dugoročno zdravstveno stanje pojedinca. Među makronutrijentima, ugljeni hidrati imaju centralnu ulogu, budući da predstavljaju primarni izvor energije za rad skeletnih mišića tokom fizičke aktivnosti različitog intenziteta i trajanja.

Iako su principi sportske ishrane naučno utemeljeni i jasno definisani, u praksi se kod rekreativnih sportista često uočava oslanjanje na subjektivne kriterijume prilikom izbora izvora ugljenih hidrata. Subjektivna percepcija kvaliteta ugljenih hidrata podrazumijeva individualni doživljaj namirnica koje „pričaju“, obezbjeđuju osjećaj energije i doprinose psihofizičkom blagostanju. Nasuprot tome, objektivna procjena kvaliteta zasniva se na validiranim nutritivnim parametrima, kao što su

glikemijski indeks i glikemijsko opterećenje, sadržaj prehrambenih vlakana, stepen prerade namirnica i nutritivna gustina.

Nepodudarnost između subjektivnog doživljaja i objektivnih kriterijuma može rezultirati neadekvatnim izborom hrane, smanjenom efikasnošću treninga i potencijalnim dugoročnim negativnim posljedicama po zdravlje. Poseban izazov predstavlja činjenica da rekreativni sportisti najčešće nemaju kontinuiran stručni nadzor nutricionista, te se u planiranju ishrane oslanjaju na lično iskustvo, neformalne izvore informacija i savjete dostupne putem medija i društvenih mreža. U tom smislu, analiza odnosa između subjektivne percepcije i objektivne nutritivne vrijednosti ugljenih hidrata ima značajan teorijski i praktični značaj. Razumijevanje ovog odnosa omogućava identifikovanje potencijalnih diskrepancija u prehrambenim navikama rekreativaca i predstavlja osnov za razvoj ciljanih edukativnih intervencija.

Cilj ovog rada jeste da se ispita u kojoj mjeri su subjektivne procjene kvaliteta ugljenih hidrata kod rekreativnih sportista usklađene sa naučno potvrđenim nutritivnim kriterijumima, te da se ukaže na značaj sistematske edukacije u unapređenju nutritivne pismenosti i optimizaciji sportske ishrane.

TEORIJSKI OKVIR

Energetski značaj ugljenih hidrata u sportskoj ishrani

Adekvatno zadovoljenje energetske potrebe predstavlja osnovni preduslov za optimalno funkcionisanje organizma i ostvarivanje sportskih performansi. Energetska ravnoteža uspostavlja se kada je ukupni dnevni energetski unos iz hrane i pića usklađen sa energetskom potrošnjom, koja obuhvata bazalni metabolizam, termički efekat hrane i nivo fizičke aktivnosti (American Diabetes Association [ADA], 2009). U sportskom kontekstu, održavanje ove ravnoteže ima poseban značaj, jer energetski deficit može dovesti do smanjenja performansi, poremećaja oporavka i negativnih zdravstvenih posljedica.

Struktura ishrane sportista zasniva se na adekvatnoj raspodjeli makronutrijenata. Preporučuje se da ugljeni hidrati obezbijede približno 55-60% ukupnog dnevnog energetskog unosa, masti 25-30%, uz ravnomjernu zastupljenost različitih tipova masnih kiselina, dok proteini učestvuju sa 12-15% ukupne energije. Ovakva raspodjela omogućava optimalnu raspoloživost energije, očuvanje mišićne mase i podršku metaboličkim procesima. Istorijski posmatrano, proteini su dugo smatrani dominantnim nutrijentom u sportskoj ishrani, naročito u disciplinama koje zahtijevaju razvoj snage i mišićne mase. Međutim, savremena istraživanja ukazuju da potrebe za proteinima kod većine sportista nisu značajno veće u odnosu na opštu populaciju, osim u specifičnim uslovima intenzivnog treninga ili ciljanog povećanja mišićne mase. Preporučeni dnevni unos proteina za većinu fizički aktivnih osoba kreće se od 0,8 g/kg tjelesne mase, dok se kod sportova snage može povećati do 1,4-1,8 g/kg, uz gornju granicu od približno 2 g/kg tjelesne mase. Prekoračenje ovih vrijednosti može imati nepovoljne metaboličke i zdravstvene posljedice. Nasuprot ranijim uvjerenjima, savremena literatura potvrđuje da ugljeni hidrati predstavljaju primarni energetski supstrat tokom fizičkih aktivnosti srednjeg i visokog intenziteta (Parcell i sar., 2004). Njihova adekvatna dostupnost omogućava održavanje rezervi mišićnog i jetrenog glikogena, produženje izdržljivosti i odlaganje pojave zamora. Nedovoljan unos ugljenih hidrata može rezultirati smanjenjem glikogenskih rezervi, padom nivoa glukoze u krvi i smanjenom radnom sposobnošću.

Planiranje ishrane sportista mora biti individualizovano i usklađeno sa vrstom sporta, intenzitetom i trajanjem aktivnosti, polom, tjelesnom kompozicijom i specifičnim ciljevima. U tom smislu, balans makronutrijenata, uz poseban naglasak na adekvatan unos ugljenih hidrata, predstavlja temelj racionalno koncipirane sportske ishrane.

Objektivni parametri kvaliteta ugljenih hidrata

Savremeni pristup procjeni kvaliteta ugljenih hidrata zasniva se na više nutritivnih pokazatelja. Glikemijski indeks (GI) označava brzinu porasta glukoze u krvi nakon konzumacije određene namirnice, dok glikemijsko opterećenje (GL) uzima u obzir i količinu ugljenih hidrata u porciji (Stojanović, 2014). Namirnice sa nižim GI i umjerenim GL omogućavaju stabilniji energetski odgovor.

Sadržaj prehrambenih vlakana i nutritivna gustina dodatno doprinose kvalitetu izvora ugljenih hidrata (Marinković, 2012). Integralne žitarice, mahunarke, voće i povrće sadrže značajne količine mikronutrijenata koji podržavaju metaboličke procese i oporavak (Milinković, 2020).

Subjektivna percepcija i prehrambene navike rekreativaca

Subjektivna percepcija kvaliteta hrane formira se na osnovu ličnog iskustva, senzacija tokom treninga i uticaja okruženja. Rekreativni sportisti često biraju namirnice koje doživljavaju kao „lagane“, „energetski jake“ ili „praktične“, bez detaljnog poznavanja nutritivnih parametara (Živković, 2017). Ovakav pristup može biti adaptivan, ali nosi rizik odstupanja od naučno zasnovanih preporuka.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 30 rekreativnih sportista (18 muškaraca i 12 žena), starosne dobi od 20 do 45 godina, koji treniraju najmanje tri puta sedmično. Kao instrument korišćen je struktuisani upitnik sa 15 pitanja podijeljenih u tri cjeline: trenažne navike, subjektivna percepcija kvaliteta ugljenih hidrata i znanje o objektivnim nutritivnim parametrima. Podaci su analizirani primjenom deskriptivne statistike, kroz brojanu i procentualnu obradu rezultata.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Većina ispitanika trenira četiri do pet puta sedmično u trajanju od 60 do 90 minuta, što ukazuje na relativno stabilan režim fizičke aktivnosti.

Tabela 1. Učestalost i trajanje treninga rekreativnih sportista

Učestalost treninga	Broj ispitanika	Procentat (%)
3 puta sedmično	8	27
4-5 puta sedmično	16	53
>5 puta sedmično	6	20

Trajanje treninga	Broj ispitanika	Procenat (%)
<60 minuta	9	30
60-90 minuta	18	60
>90 minuta	3	10

Analiza subjektivnih preferencija pokazuje da ispitanici prije treninga najčešće konzumiraju voće, koje doživljavaju kao brz i lagan izvor energije, dok manji procenat bira energetske pločice ili rafinisane proizvode.

Tabela 2: Subjektivne preferencije konzumacije ugljenih hidrata prije treninga

Hrana/Izvor	Procenat ispitanika	Razlog/napomena
Voće (banane, jabuke)	63%	Doživljavaju kao lagan i brz izvor energije
Energetske pločice	20%	Praktičnost i navika
Bijeli hljeb/pecivo	10%	Lako se vare, ne izazivaju osjećaj težine
Izbjegavanje ugljenih hidrata	7%	Strah od naglog pada energije

Kada je riječ o percepciji najkvalitetnijih izvora ugljenih hidrata, dio ispitanika prepoznaje integralne žitarice kao nutritivno vrijedne, ali značajan procenat i dalje preferira proizvode niže nutritivne gustine.

Tabela 3: Percepcija najkvalitetnijih izvora ugljenih hidrata

Hrana/Izvor	Procenat ispitanika	Napomena
Integralna riža i zob	40%	Smatraju nutritivno bogatim izvorom
Voće	30%	Smatraju najboljim izborom
Bijeli pirinač i bijeli hljeb	20%	Manje nutritivno bogati, ali prepoznati
Energetske pločice	10%	Smatraju kvalitetnim izvorom

Rezultati vezani za znanje o nutritivnim parametrima ukazuju da je upoznatost sa pojmom glikemijskog indeksa ograničena, a čitanje deklaracija nije redovna praksa kod svih ispitanika.

Tabela 4: Znanje rekreativaca o nutritivnim parametrima

Pitanje	Odgovor	Procenat ispitanika
Poznavanje pojma glikemijskog indeksa	Da	40%
Poznavanje pojma glikemijskog indeksa	Ne	60%
Citanje deklaracija i nutritivnih vrijednosti	Redovno	33%
Citanje deklaracija i nutritivnih vrijednosti	Povremeno	27%
Citanje deklaracija i nutritivnih vrijednosti	Nikada	40%

Tabela 5: Kriterijumi za kvalitetan izvor ugljenih hidrata

Kriterijum	Procenat ispitanika
Sporija apsorpcija i visok sadržaj vlakana	37%
Osjećaj sitosti	30%
Ne zna odgovor	23%
Manji broj kalorija	10%

Dobijeni podaci potvrđuju postojanje diskrepancije između subjektivnog izbora i objektivnih nutritivnih parametara.

Tabela 6: Sintetički prikaz rezultata - subjektivna percepcija vs. objektivna nutritivna vrijednost

Aspekt	Nalazi
Subjektivna percepcija	Većina rekreativaca bira namirnice koje „pričaju“; izbor dominantno utiče na senzaciju, ukus i navike.
Objektivna nutritivna vrijednost	Znanje o glikemijskom indeksu, stepenu prerade i nutritivnoj gustini prisutno, ali nedovoljno sistematizovano.
Diskrepancija	Postoji nesklad između subjektivnih preferencija i naučno potvrđenih nutritivnih parametara; subjektivne procjene ne uvijek odražavaju kvalitet hrane.

DISKUSIJA

Rezultati istraživanja jasno ukazuju na postojanje značajnog odstupanja između subjektivnog doživljaja i objektivne nutritivne vrijednosti ugljenih hidrata kod rekreativnih sportista, čime se potvrđuje opšta hipoteza rada. Lične senzacije, ukus i prethodne navike dominiraju u izboru namirnica, dok sistematsko znanje o glikemijskom indeksu, sadržaju prehrambenih vlakana i stepenu prerade hrane često nedostaje.

Analiza prehrambenih preferencija pokazuje da rekreativci prvenstveno biraju praktične i lako svarljive namirnice, poput voća i energetskih pločica, bez obzira na njihovu objektivnu nutritivnu vrijednost. Ovi nalazi potvrđuju i ukazuju da subjektivne preferencije često nadmašuju nutritivno utemeljene kriterijume u svakodnevnom izboru hrane. Ispitanici pokazuju ograničeno znanje o nutritivnim parametrima, uključujući glikemijski indeks i prehrambena vlakna. Iako pojedini rekreativci prepoznaju osnovne nutritivne karakteristike namirnica, opšti nivo svijesti o nutritivnoj gustini i čitanju deklaracija je nedovoljan, ukazujući na potrebu kontinuirane edukacije i svjesnijeg izbora ugljenih hidrata.

Izbor hrane značajno je pod uticajem medija, društvenih mreža i ličnog iskustva. Popularnost određenih proizvoda i prehrambenih trendova odražava uticaj neformalnih izvora informacija, što može dovesti do nesklada između ličnih preferencija i objektivno nutritivno bogatih izvora. Rezultati takođe naglašavaju potencijal edukacije u harmonizaciji subjektivnih percepcija sa naučno potvrđenim standardima kvaliteta ugljenih hidrata. Povećanje znanja o nutritivnoj vrijednosti hrane može doprinijeti promjeni prehrambenih navika rekreativaca i omogućiti usklađivanje subjektivnih preferencija sa objektivnim kriterijumima nutritivnog kvaliteta.

Istraživanje potvrđuje da rekreativni sportisti razvijaju osjećaj za namirnice koje im „prijaju“, ali da postoji značajan prostor za unapređenje edukacije i informisanog izbora hrane. Implementacija sistematske edukacije i promocija objektivnih nutritivnih parametara mogli bi doprinijeti racionalnijem izboru ugljenih hidrata, smanjenju nesklada između subjektivne percepcije i nutritivne vrijednosti, te poboljšanju ukupnog kvaliteta ishrane rekreativaca.

ZAKLJUČAK

Ugljeni hidrati predstavljaju ključan izvor energije u ishrani sportista, naročito rekreativaca koji teže optimalnim performansama, ali i očuvanju zdravlja i zadovoljstva u ishrani. Rezultati istraživanja jasno pokazuju postojanje izraženog raskoraka između subjektivne percepcije kvaliteta ugljenih hidrata i njihove objektivne nutritivne vrijednosti.

Većina ispitanika prilikom odabira namirnica oslanja se na lične senzacije, ukus i prethodna iskustva, favorizujući proizvode koji brzo pružaju energiju ili su praktični i dostupni. Ovi nalazi potvrđuju i ukazuju na dominaciju subjektivnih faktora nad naučno utemeljenim kriterijumima nutritivne kvalitete. Istraživanje je pokazalo da postoji izražen nesklad između subjektivne percepcije i objektivne nutritivne vrijednosti ugljenih hidrata kod rekreativnih sportista. Većina ispitanika donosi prehrambene odluke na osnovu ličnog doživljaja, dok je nivo znanja o ključnim nutritivnim parametrima ograničen.

Rezultati ukazuju na značaj sistematske edukacije i promocije naučno zasnovanih principa sportske ishrane. Usklađivanje subjektivnih preferencija sa objektivnim kriterijumima može doprinijeti optimizaciji performansi, efikasnijem oporavku i dugoročnom očuvanju zdravlja.

LITERATURA

American Diabetes Association (ADA) (2009). *Standards of medical care in diabetes—2009. Diabetes Care*, 32(Supplement 1), S13-S61. <https://doi.org/10.2337/dc09-S013> 2.

- Marinković, D. (2012). *Priručnik za nutricioniste i dijetetičare*. Beograd: Medicinska knjiga.
- Milinković, S. (2020). *Osnovi nutricionizma i dijetoterapije*. Banja Luka: Apeiron - Panevropski univerzitet.
- Parcell A.C., Drummond M.J., Christopherson E.D., Hoyt G.L. i Cherry J.A. (2004): Glycemic and Insulinemic Responses to Protein Supplements. *J Am Diet Assoc.* 104, 1800-1804
- Stojanović, T. (2014). Uloga ugljenih hidrata u sportu i fizičkoj aktivnosti. *Časopis za sport i zdravlje*, 8(2), 45-53.
- Živković, D. (2017). *Sportska ishrana - principi i primena*. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

SUBJECTIVE AND OBJECTIVE PERCEPTION OF CARBOHYDRATE QUALITY AMONG RECREATIONAL ATHLETES

Marija Kukolj

PanEuropean University "Apeiron", Faculty of Health Sciences, Study Program Nutrition and Dietetics, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Carbohydrates are the primary source of energy in athletes' diets, and their quality significantly influences sports performance, recovery, and overall health. The aim of this study was to examine the relationship between subjective perception and objective nutritional value of carbohydrates among recreational athletes. The study was conducted on a sample of 30 recreational exercisers (18 men and 12 women), aged 20 to 45, who regularly train at the gym. A structured questionnaire was used as the research instrument, comprising three thematic sections: personal and training habits, subjective assessment of carbohydrate quality, and knowledge of objective nutritional parameters. Results indicate that participants most often select carbohydrate sources based on personal sensations, taste, and habits, while knowledge of glycemic index, nutrient density, and degree of food processing is limited. A discrepancy was observed between subjective preferences and scientifically established criteria of nutritional value. It is concluded that systematic education and professional dietary planning can help align athletes' subjective experiences with objective nutritional standards, thereby improving nutritional literacy and optimizing the energy needs of recreational exercisers.

Keywords: carbohydrates, sports nutrition, recreational athletes, subjective perception, glycemic index



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.41.093+796.01/.09

Kratko saopštenje

Short notice

PROMJENE U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA STUDENATA NAKON PROVEDBE GIMNASTIČKE INTERVENCIJE

Mate Maglov¹, Rebeka Stojković², Nikola Prlenda¹

¹Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

²Kineziološki fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Hrvatska

Sažetak: Motoričke sposobnosti temelj su učinkovite izvedbe pokreta i imaju ključnu ulogu u svakodnevnim i sportskim aktivnostima. Među njima se koordinacija ističe kao složena sposobnost koja omogućuje usklađivanje pokreta različitih dijelova tijela u prostoru i vremenu, dok fleksibilnost doprinosi pravilnom izvođenju pokreta i smanjenju rizika od ozljeda. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj četverotjedne gimnastičke intervencije s elementima ritmičke i sportske gimnastike na motoričke sposobnosti studenata. U istraživanju je sudjelovalo 50 studenata Kineziološkog fakulteta u Osijeku, podijeljenih u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Eksperimentalna skupina sudjelovala je u nastavi ritmičke gimnastike dva puta tjedno, uključujući osnovne i složenije elemente sportske i ritmičke gimnastike, s naglaskom na koordinaciju, fleksibilnost i preciznost pokreta. Mjerenja su obuhvatila testove fleksibilnosti i koordinacije, a razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja analizirane su t-testom za zavisne uzorke. Rezultati pokazuju da je eksperimentalna skupina postigla značajno poboljšanje koordinacije i fleksibilnosti, dok kontrolna skupina nije. Zaključuje se da čak i kratkotrajne, strukturirane gimnastičke intervencije mogu učinkovito poboljšati motoričke sposobnosti studenata početnika, pružajući čvrstu osnovu za daljnje motoričko usavršavanje i sigurnije izvođenje pokreta.

Ključne riječi: gimnastika, koordinacija, motoričke sposobnosti

UVOD

Motoričke sposobnosti predstavljaju temelj učinkovite izvedbe kretnih struktura te imaju značajnu ulogu u svakodnevnim i sportskim aktivnostima. Među njima se koordinacija izdvaja kao složena i višedimenzionalna sposobnost koja omogućuje usklađivanje pokreta različitih dijelova tijela u prostoru i vremenu. Ona podrazumijeva preciznu regulaciju mišićne aktivnosti, prilagodbu pokreta promjenjivim uvjetima te integraciju senzoričkih informacija i motoričkih odgovora (Iorga i sur., 2023). Razina razvijenosti koordinacije povezana je s učinkovitošću motoričkog učenja i uspješnošću izvođenja složenih zadataka, međutim sustavi treninga koordinacije razlikuju se od treninga drugih motoričkih sposobnosti. Dok se treningu ostalih motoričkih sposobnosti može jasno izraziti volumen i ekstenzitet, kod sustava treninga za razvoj koordinacije, ove komponente trenažnog rada, gotovo uopće nije moguće izraziti (Sekulić, 2015). Osim koordinacije, fleksibilnost predstavlja ključnu komponentu motoričke izvedbe jer doprinosi opsegu pokreta, pravilnoj tehnici i smanjenju rizika od ozljeda. Razvijena fleksibilnost omogućuje optimalno izvođenje složenih pokretnih zadataka i poboljšava

funkcionalnu učinkovitost mišićno-tetivnog sustava. Sportsko iskustvo i sustavna tjelesna aktivnost povezani su s višom razinom motoričke izvedbe, boljom koordinacijom i većom fleksibilnošću (Machowska-Krupa i Cych, 2023). Također, sudjelovanje u organiziranim sportskim aktivnostima pozitivno utječe na razvoj motoričkih sposobnosti i ukupne motoričke kompetencije kod mladih osoba. Gimnastika se smatra jednom od najsloženijih sportskih aktivnosti zbog visokih zahtjeva koje postavlja pred motorički sustav. Izvođenje gimnastičkih elemenata zahtijeva visoku razinu razvijene ravnoteže, preciznosti, fleksibilnosti i koordinacije. Istraživanja pokazuju da dugotrajan gimnastički trening pozitivno utječe na posturalnu kontrolu i stabilnost (Vuillermé i sur., 2001). Istraživanja na početnicima pokazuju da šestotjedne gimnastičke intervencije mogu dovesti do značajnog poboljšanja koordinacije i posturalne kontrole, čak i kod osoba koje se s gimnastikom susreću prvi put (Issa, 2016; Elsayed, 2024). S obzirom na navedene spoznaje, cilj ovog rada bio je utvrditi promjene motoričkih sposobnosti studenatske populacije nakon četverotjedne gimnastičke intervencije.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 50 studentica i studenata Kineziološkog fakulteta u Osijeku podijeljenih u kontrolnu i eksperimentalnu skupinu te su prošli inicijalno i finalno mjerenje.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli za procjenu fleksibilnosti

1. Pretklona na klupici (MFLPRK)
2. Pretklona raznožno (MFLPRR)

Uzorak varijabli za procjenu koordinacije

3. Poligon natraške (MKOPLN)
4. Kotrljanja lopte nedominantnom rukom (MKOKLR)

Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni u programu SPSS 28.0, a analizom deskriptivnih parametara određene su vrijednosti centralne tendencije i disperzivni parametri skupa varijabli. Razlike u bazičnim motoričkim sposobnostima između inicijalnog i finalnog mjerenja utvrđene su primjenom t-testa za zavisne uzorke, pri čemu je prag statističke značajnosti postavljen na $p < 0,05$. Mjerenja su uključivala sveobuhvatnu procjenu motoričkih sposobnosti sudionika, s naglaskom na fleksibilnost i koordinacijske sposobnosti. Eksperimentalna skupina sudjelovala je u nastavi elementarne ritmičke gimnastike dva puta tjedno po 90 minuta kroz četiri tjedna koja je uključivala usvajanje i usavršavanje osnovnih elemenata sportske i ritmičke gimnastike te kombinaciju istih. Kontrolna skupina u istom je vremenskom razdoblju pohađala redovitu nastavu kineziološke rekreacije koja je uključivala aktivnosti poput nordijskog hodanja, planinarenja, vožnje biciklom i vježbi kondicijskog karaktera umjerenog intenziteta. Program je bio usmjeren ponajprije na razvoj aerobne izdržljivosti i opće tjelesne aktivnosti, bez sustavno planiranih sadržaja usmjerenih na razvoj koordinacijskih sposobnosti i složenih gimnastičkih elemenata.

Program nastave ritmičke i sportske gimnastike

Program nastave ritmičke i sportske gimnastike je postupno povećavao složenost vježbi i zahtjeve za koordinacijom, ravnotežom i preciznošću pokreta. Uvodni dio sata započinjao je zagrijavanjem, koje je uključivalo hodaње, trčanje i opće pripremne vježbe, uz dinamičko istezanje, s ciljem povećanja pokretljivosti zglobova i pripreme mišića za složenije zadatke. Tijekom prvog tjedna glavnog dijela treninga provodila se elementarna gimnastika, koja je uključivala kretanje po strunjačama i gredi, pužanje, kotrljanje te izvedbu niza koordiniranih zadataka. U tom periodu ispitanici su usvajali osnovni akrobatski element – kolut naprijed, nakon čega su uslijedili kolut natrag, kolut natrag na pružene noge te različite kombinacije ovih elemenata. Kroz ritmičku gimnastiku upoznali su se s načinom zaleta u skokove, odnosno galopom naprijed i strance te osnovnim ravnotežnim položajima, poput prednje vage i vage u čučnju. U drugom tjednu treninga studenti su savladavali zahtjevnije elemente, uključujući stoj na rukama i glavi, kombinacije stoja na rukama i koluta naprijed i natrag, te osnovne elemente preskoka, poput zgrčke i raznoške, kao i premete strance u dominantnu i nedominantnu stranu. Usvajali su jelenji skok, dječje poskoke te otvorenu i zatvorenu piruetu.

Tijekom trećeg tjedna ispitanici su upoznati s akrobatskim elementima s fazom leta, poput premeta strance s okretom i premeta naprijed, eksplozivnim skokovima ritmičke gimnastike poput daleko-visokog skoka te kombinacijom već usvojenih elemenata tijelom i rekvizitom iz ritmičke gimnastike. Četvrti tjedan bio posvećen usvajanju složenijih elemenata, uključujući salto. Najviše vremena glavnog dijela sata usvajalo se kotrljanje lopte u odručenju te kombiniranje sportske i ritmičke gimnastike izbačajem lopte i izvedbom koluta naprijed za vrijeme leta lopte.

Svi elementi ritmičke i sportske gimnastike uvježbani su sustavnom metodikom, koja je uključivala postupno povećavanje složenosti zadataka, ponavljanje i kombiniranje, s naglaskom na kontrolu tijela, preciznost pokreta i razvoj koordinacijskih sposobnosti. Koordinacijske sposobnosti sudionika procijenjene su kroz niz standardiziranih testova. Mjerenja su obuhvatila pretklon raznožno i pretklon na klupici, koji procjenjuju fleksibilnost ispitanika te kotrljanje nedominantnom rukom, namijenjeno procjeni koordinacije ruku i trupa. Uz to, proveden je i poligon natraške, čiji cilj je ispitati prostornu orijentaciju i sposobnost izvođenja složenih motoričkih zadataka u kontroliranim uvjetima.

REZULTATI I RASPRAVA

U eksperimentalnoj skupini zabilježeno je statistički značajno poboljšanje motoričkih sposobnosti koordinacije i fleksibilnosti, što je i očekivano s obzirom na sport o kojem se radi. Srednje vrijednosti pretklona na klupici (MFLPRK) porasle su s 52,11 na 53,37 ($t = -5,01$; $p < 0,001$), a pretklona raznožno (MFLPRR) s 75,39 na 77,49 ($t = -2,72$; $p = 0,011$), što ukazuje na poboljšanje fleksibilnosti. U testu poligon natraške (MKOPLN) rezultati su se smanjili s 12,01 na 11,71 ($t = 13,22$; $p < 0,001$), dok je kod kotrljanja lopte nedominantnom rukom (MKOKLR) srednja vrijednost smanjena s 17,22 na 16,92 ($t = 9,72$; $p < 0,001$), što odražava poboljšanje koordinacije. U kontrolnoj skupini nisu uočene statistički značajne promjene u niti jednoj od varijabli ($p > 0,05$).

Tablica 1. Deskriptivna statistika (Eksperimentalna skupina - EG)

Varijabla	Pre-test Mean	SD	Min	Max
MFLPRK	52,11111	5,51371	42,00000	66,0000
MFLPRR	75,38889	16,03375	43,00000	120,0000
MKOPLN	12,00511	1,91964	9,45000	19,1533
MKOKLR	17,21522	1,44807	14,98667	19,5833
Varijabla	Post-test Mean	SD	Min	Max
MFLPRK	53,36667	5,52119	45,00000	66,3333
MFLPRR	77,48889	15,32702	52,66667	121,6667
MKOPLN	11,71200	1,87648	9,33667	18,7400
MKOKLR	16,91611	1,42517	14,53667	19,3967

Tablica 2. Deskriptivna statistika (Kontrolna skupina - CG)

Varijabla	Pre-test Mean	SD	Min	Max
MFLPRK	54,64433	7,608382	38,00000	66,00000
MFLPRR	76,58567	9,106239	53,66667	96,00000
MKOPLN	10,83683	1,875821	7,50333	14,11667
MKOKLR	17,71250	1,663924	15,46000	21,79333
Varijabla	Post-test Mean	SD	Min	Max
MFLPRK	54,52983	7,530199	38,00000	66,02000
MFLPRR	76,22750	9,541430	50,00000	96,00000
MKOPLN	10,87050	1,843391	7,51000	14,13000
MKOKLR	17,76142	1,647653	15,45000	21,78000

Legenda: Pre-test Mean-aritmetička sredina na inicijalnom mjerenju; Post-test Mean-aritmetička sredina na finalnom mjerenju; SD-standardna devijacija; Min-minimalni rezultat; Max-maksimalni rezultat mjerenja; MFLPRK-pretklona na klupici; MFLPRR-pretklona raznožno; MKOPLN-poligon natraške; MKOKLR-kotrljanja lopte nedominantnom rukom

Tablica 3. T-test za zavisne uzorke

Varijabla	EG t	EG p	CG t	CG p
MFLPRK	-5,01459	0,000024	1,843837	0,080075
MFLPRR	-2,72203	0,010862	2,013464	0,057720
MKOPLN	13,22438	0,000000	-1,99472	0,059881
MKOKLR	9,724412	0,000001	-1,66599	0,111301

Legenda: EG t-t-test eksperimentalne grupe; EG p-statistička značajnost promjena eksperimentalne grupe; CG t-t-test kontrolne grupe; CG p-statistička značajnost promjena kontrolne grupe;

Rezultati ovog istraživanja pokazuju statistički značajno poboljšanje koordinacijskih sposobnosti i fleksibilnosti kod studenata u eksperimentalnoj skupini nakon samo četverotjedne gimnastičke intervencije, dok kontrolna skupina nije pokazala slične promjene. Ovi nalazi potvrđuju hipotezu da čak i početni susret s gimnastikom može brzo i učinkovito poboljšati motoričke sposobnosti kod mladih odraslih osoba, a posebice kombinacijom elemenata ritmičke i sportske gimnastike. Povećanje koordinacije može se objasniti specifičnim zahtjevima gimnastičkih elemenata tijelom i rekvizitom, koje uključuju složene motoričke zadatke, ravnotežne položaje, sinkronizaciju rada ruku i nogu, prostornu orijentaciju te ritmične pokrete. Takve aktivnosti zahtijevaju aktivaciju centralnog živčanog sustava i koordinaciju različitih mišićnih grupa, što doprinosi razvoju koordinacije. S druge strane, statistički značajno povećanje fleksibilnosti može se povezati s prirodom ritmičke gimnastike, koja uključuje mnoštvo vježbi dinamičkog i statičkog istezanja. Aktivnosti poput dalekovisokog skoka i brojnih vježbi dinamičkog istezanja u uvodnom dijelu sata, potiču elastičnost mišića i tetiva. Osim toga, strukturiranost programa – progresivno povećavanje opsega pokreta i ponavljanja – omogućila je adaptaciju mišićno-tetivnog sustava, što je rezultiralo poboljšanjem fleksibilnosti u relativno kratkom vremenskom periodu. Prisustvo kontrolne skupine u ovom istraživanju dodatno potvrđuje da poboljšanja u koordinaciji kod eksperimentalne skupine nisu rezultat samo prolaska vremena ili drugih vanjskih čimbenika, već specifičnog programa usavršavanja osnovnih elemenata ritmičke i sportske gimnastike. Budući da u kontrolnoj skupini nisu utvrđena statistički značajna poboljšanja promatranih motoričkih sposobnosti, dobiveni rezultati dodatno potvrđuju povezanost između primijenjene gimnastičke intervencije i razvoja koordinacije i fleksibilnosti.

ZAKLJUČAK

Četverotjedna gimnastička intervencija s elementima ritmičke gimnastike pokazala je značajan pozitivan učinak na koordinacijske sposobnosti studenata. Eksperimentalna skupina postigla je statistički značajno poboljšanje u usporedbi s kontrolnom skupinom, što potvrđuje da čak i kratkotrajni, strukturirani programi mogu učinkovito razviti motoričke kompetencije. Gimnastički programi ne samo da poboljšavaju koordinaciju, već i povećavaju sigurnost izvođenja pokreta, pružajući čvrstu osnovu za daljnje motoričko usavršavanje. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na dulje intervencije, veće uzorke te uključivanje ciljano osmišljenih programa istezanja kako bi se detaljnije istražili dugoročni učinci na fleksibilnost i druge motoričke sposobnosti studentske populacije.

LITERATURA

- Elsayed, A. T. A. S. (2024). The impact of coordination abilities in improving the level of skill performance in national development for aerobic gymnasts under 11 years old. *Journal of Applied Sports Science*, 14(2), 80–91.
- Iorga, A., Jianu, A., Gheorghiu, M., Crețu, B. D., & Eremia, I.-A. (2023). Motor coordination and its importance in practicing performance movement. *Sustainability*, 15(7), 5812. <https://doi.org/10.3390/su15075812>
- Issa, S. A.-N. (2016). Effect of developing coordination abilities on improving performance level for gymnastics for all shows players. *Journal of Applied Sports Science*, 6(1), 39–46.
- Machowska-Krupa, W., & Cych, P. (2023). Differences in coordination motor abilities between orienteers and athletics runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2643. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032643>
- Sekulić, D. (2015). Analiza stanja i transformacijski postupci u kineziologiji. *Split: Kineziološki fakultet*.

Vuillerme, N., Danion, F., Marin, L., Boyadjian, A., Prieur, J. M., Weise, I., & Nougier, V. (2001). The effect of expertise in gymnastics on postural control. *Neuroscience Letters*, 303(2), 83–86. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)01722-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)01722-0)

CHANGES IN STUDENTS' MOTOR SKILLS AFTER IMPLEMENTATION OF GYMNASTICS INTERVENTION

Mate Maglov¹, Rebeka Stojković², Nikola Prlenda¹

¹Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia

²Faculty of Kinesiology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Croatia

Abstract: Motor skills are the basis for effective movement performance and play a key role in everyday and sports activities. Among them, coordination stands out as a complex ability that enables the coordination of movements of different parts of the body in space and time, while flexibility contributes to the correct execution of movements and the reduction of the risk of injuries. The aim of this study was to examine the impact of a four-week gymnastics intervention with elements of rhythmic and sports gymnastics on students' motor skills. 50 students of the Faculty of Kinesiology in Osijek participated in the study, divided into an experimental and a control group. The experimental group participated in rhythmic gymnastics classes twice a week, including basic and more complex elements of sports and rhythmic gymnastics, with an emphasis on coordination, flexibility and precision of movements. The measurements included tests of flexibility and coordination, and the differences between the initial and final measurements were analyzed by a t-test for dependent samples. The results show that the experimental group achieved significant improvements in coordination and flexibility, while the control group did not. It is concluded that even short-term, structured gymnastics interventions can effectively improve the motor skills of novice students, providing a solid foundation for further motor development and safer movement performance.

Keywords: gymnastics, coordination, motor skills



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 376.1:796.01/.09(497.6)

Kratko saopštenje

Short notice

INKLUZIVNI SPORTSKI PROGRAMI SPECIJALNE OLIMPIJADE BOSNE I HERCEGOVINE KAO FAKTOR FUNKCIONALNOG RAZVOJA I SOCIJALNE INTEGRACIJE OSOBA S INTELEKTUALNIM TEŠKOĆAMA

Kada Delić-Selimović, Jasmin Gavranović

Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: *Inkluzivni sport osoba s intelektualnim teškoćama predstavlja značajan segment savremenih javnozdravstvenih i socijalnih politika. U savremenom društvu sport se sve više posmatra kao mehanizam funkcionalnog razvoja, prevencije zdravstvenih rizika i smanjenja socijalne izolacije ranjivih populacija. Cilj ovog istraživanja bio je analizirati strukturne i razvojne karakteristike sistema rada Specijalne olimpijade Bosne i Hercegovine te procijeniti njegov doprinos funkcionalnom razvoju i socijalnoj integraciji osoba s intelektualnim teškoćama. Istraživanje je provedeno kao deskriptivno-analitička studija presječnog karaktera, zasnovana na obradi podataka Censusa 2025. godine i analizi institucionalne dokumentacije. Uzorak obuhvata 11.514 registrovanih sportista i 868 certificiranih trenera uključenih u sistem rada. Rezultati pokazuju dominantnu zastupljenost djece i adolescenata uzrasta 6–15 godina (78%), što potvrđuje snažnu razvojnu i preventivnu orijentaciju sistema. Profesionalna struktura trenerskog kadra i odnos sportista i trenera (13:1) predstavljaju indikatore institucionalne stabilnosti i kvaliteta rada. Analitička interpretacija ukazuje da organizovani i akreditirani inkluzivni sportski programi doprinose unapređenju motoričkih sposobnosti, razvoju samopouzdanja, jačanju socijalnih kompetencija i smanjenju stigmatizacije osoba s intelektualnim teškoćama. Zaključuje se da Specijalna olimpijada Bosne i Hercegovine predstavlja održiv model inkluzivnog sporta sa značajnim razvojnim i društveno-političkim implikacijama.*

Ključne riječi: *inkluzivni sport, intelektualne teškoće, funkcionalni razvoj, socijalna integracija, akreditacija*

UVOD

Sport u savremenom društvu prevazilazi tradicionalnu takmičarsku dimenziju i postaje instrument javnog zdravlja, obrazovanja i socijalne kohezije. Posebno značajnu ulogu sport ima u radu sa osobama s intelektualnim teškoćama, koje su često suočene sa smanjenim mogućnostima uključivanja u organizovane oblike fizičke aktivnosti.

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2020), osobe s invaliditetom imaju niži nivo fizičke aktivnosti u odnosu na opštu populaciju, što povećava rizik od gojaznosti, kardiovaskularnih oboljenja i drugih sekundarnih zdravstvenih problema. U tom kontekstu, inkluzivni sportski programi predstavljaju važan preventivni mehanizam.

Specijalna olimpijada djeluje kao globalni pokret koji kroz akreditirani sistem rada omogućava kontinuiranu sportsku participaciju osoba s intelektualnim teškoćama. Nacionalni program u Bosni i Hercegovini funkcionira u skladu sa međunarodnim pravilima i standardima, uključujući registraciju sportista, medicinsku verifikaciju, certificiranje trenera i primjenu Generalnih pravila takmičenja.

Cilj ovog rada je analizirati strukturne pokazatelje sistema rada Specijalne olimpijade BiH te procijeniti njihov razvojni i društveni značaj.

Istraživačka pitanja:

1. Kakav je participativni obuhvat sistema?
2. Kakvu razvojnu orijentaciju pokazuje uzrasna struktura sportista?
3. Koliki je profesionalni kapacitet sistema?
4. Koje su implikacije rezultata na funkcionalni razvoj i socijalnu integraciju?

TEORIJSKI OKVIR

Funkcionalni razvoj i motoričke sposobnosti

Motorički razvoj predstavlja temelj funkcionalne samostalnosti. Rana sportska participacija doprinosi razvoju koordinacije, ravnoteže, snage i izdržljivosti. Kod osoba s intelektualnim teškoćama organizovani sport ima dodatnu vrijednost jer utiče na razvoj adaptivnog ponašanja, koncentracije i socijalnih vještina.

Socijalna integracija i teorija socijalnog kontakta

Sport predstavlja platformu socijalne interakcije. Unified model takmičenja omogućava zajedničko učešće sportista sa i bez invaliditeta. Prema teoriji socijalnog kontakta (Allport, 1954), zajedničke aktivnosti pod jednakim uslovima smanjuju predrasude i stereotipe.

Akreditacija i institucionalni legitimitet

Akreditacija Specijalne olimpijade osigurava standardizaciju, medicinsku sigurnost i profesionalnu odgovornost. Institucionalni legitimitet povećava održivost sistema i njegovu integraciju u javne politike.

METOD RADA

Istraživanje je provedeno kao deskriptivno-analitička studija presječnog karaktera. Analizirani su podaci Censusa 2025. godine.

Uzorak:

- 11.514 registrovanih sportista
- 868 certificiranih trenera

Primijenjene metode:

- apsolutne frekvencije
- relativne frekvencije
- strukturna analiza

Varijable:

- participativni obuhvat
- uzrasna struktura

- profesionalni kapacitet
- odnos sportista i trenera

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Uzrasna struktura sportista

Tabela 1. Uzrasna struktura sportista

Uzrasna dob	Broj ispitanika	Procenat (%)
6–7 godina	5.342	46,4 %
8–15 godina	3.636	31,6 %
16–21 godina	2.536	22,0 %
Ukupno	11.514	100 %

Analiza podataka iz Tabele 1 pokazuje da najveći udio sportista pripada uzrasnoj kategoriji 6–7 godina (46,4%), dok kategorija 8–15 godina čini dodatnih 31,6%. Ukupno posmatrano, 78% sportista pripada populaciji djece i adolescenata do 15 godina.

Ovakva struktura ukazuje na izrazito razvojno usmjeren model rada, sa naglaskom na ranu intervenciju i dugoročnu sportsku participaciju. Manja zastupljenost kategorije 16–21 godina (22%) može se interpretirati kao očekivana posljedica prelaska u druge oblike sportskog ili profesionalnog angažmana, ali i kao prostor za buduće unapređenje zadržavanja sportista u sistemu.

Profesionalni kapacitet sistema

Tabela 2. Profesionalni kapacitet sistema

Ukupan broj sportista	11.514
Broj certificiranih trenera	868
Odnos sportista i trenera	13:1

Iz Tabele 2 proizilazi da sistem raspolaže sa 868 certificiranih trenera, što rezultira odnosom približno 13 sportista po jednom treneru.

Navedeni odnos može se smatrati pokazateljem adekvatnog stručnog nadzora i institucionalne funkcionalnosti sistema. U radu sa osobama s intelektualnim teškoćama, ovakav odnos predstavlja važan indikator sigurnosti, metodološke prilagođenosti i kvaliteta rada.

Visok broj certificiranih trenera dodatno potvrđuje profesionalizaciju sistema i njegovu institucionalnu stabilnost.

Strukturni indikatori razvoja sistema

Tabela 3. Strukturni indikatori razvoja sistema

Participativni obuhvat	Visok (11.514 sportista)
Razvojna orijentacija	78% djece 6–15 godina
Stručni kapacitet	868 certificiranih trenera
Model rada	Akreditirani i kontinuirani

Tabela 3 omogućava integrisanu interpretaciju sistema rada. Visok participativni obuhvat i dominantna zastupljenost djece ukazuju na razvojno-preventivni karakter sistema. Profesionalni kapacitet i akreditirani model rada potvrđuju institucionalnu stabilnost i dugoročnu održivost programa.

DISKUSIJA

Rezultati istraživanja prikazani u Tabelama 1, 2 i 3 omogućavaju višedimenzionalnu analizu sistema rada Specijalne olimpijade Bosne i Hercegovine.

Razvojna orijentacija sistema (Tabela 1)

Tabela 1 pokazuje da 78% registrovanih sportista pripada uzrasnoj kategoriji 6–15 godina. Ovaj nalaz ima značajnu razvojnu implikaciju.

Rano uključivanje djece u organizovane sportske programe povezano je sa razvojem osnovnih motoričkih sposobnosti, koordinacije i ravnoteže. Prema teorijama motoričkog razvoja, period ranog i srednjeg djetinjstva predstavlja ključnu fazu za usvajanje motoričkih obrazaca koji čine osnovu kasnije fizičke kompetencije.

Dominantna zastupljenost djece ukazuje da sistem nije primarno takmičarski orijentisan, već razvojno i preventivno usmjeren. Ovakav model rada doprinosi dugoročnom očuvanju zdravlja i formiranju trajnih navika fizičke aktivnosti.

Profesionalni kapacitet i kvalitet implementacije (Tabela 2)

Tabela 2 pokazuje da sistem raspolaže sa 868 certificiranih trenera, uz odnos 13 sportista po treneru. Ovaj pokazatelj ima direktnu vezu sa kvalitetom implementacije programa.

U radu sa osobama s intelektualnim teškoćama, stručni nadzor ima presudan značaj za:

- individualizaciju trenažnog procesa
- prilagođavanje intenziteta i metodike
- sigurnost sportista
- kontinuirano praćenje napretka

Odnos 13:1 može se smatrati funkcionalno održivim, posebno u poređenju sa masovnim sportskim programima gdje je stručni nadzor često ograničen.

Ovaj pokazatelj potvrđuje profesionalizaciju sistema i institucionalnu stabilnost.

Integrisana interpretacija strukturnih indikatora (Tabela 3)

Tabela 3 omogućava sintezu rezultata kroz razvojnu i institucionalnu perspektivu.

Visok participativni obuhvat (11.514 sportista) predstavlja indikator dostupnosti i sistemske inkluzije. U kontekstu javnog zdravlja, široka participacija doprinosi smanjenju rizika od hipokinezije i socijalne izolacije.

Akreditirani model rada potvrđuje da program funkcioniše u skladu sa međunarodnim standardima. Standardizacija, medicinska verifikacija i certificiranje stručnog kadra predstavljaju elemente institucionalnog legitimiteta.

U tom smislu, rezultati ne predstavljaju samo statističke pokazatelje, već indikatore razvoja inkluzivnog sportskog sistema.

Socijalna integracija i smanjenje stigmatizacije

Unified model takmičenja, kao sastavni dio sistema rada, omogućava zajedničku participaciju sportista sa i bez invaliditeta. Prema teoriji socijalnog kontakta (Allport, 1954), zajedničke aktivnosti pod jednakim uslovima smanjuju predrasude i socijalnu distancu.

Inkluzivni sport u ovom kontekstu djeluje kao mehanizam transformacije društvenih stavova i jačanja socijalnog kapitala.

Javne politike i sistemske implikacije

Strukturni pokazatelji iz Tabele 3 sugerišu da inkluzivni sport može biti integrisan u:

- strategije javnog zdravlja
- obrazovne programe
- nacionalne sportske politike

Specijalna olimpijada BiH pokazuje karakteristike modela dobre prakse u oblasti inkluzivnog sporta, sa potencijalom za dalje institucionalno unapređenje.

ZAKLJUČAK

Analiza strukturnih pokazatelja sistema rada Specijalne olimpijade Bosne i Hercegovine potvrđuje da se radi o institucionalno stabilnom, razvojno orijentisanom i profesionalno organizovanom modelu inkluzivnog sporta. Rezultati istraživanja ukazuju na visok participativni obuhvat, dominantnu uključenost djece i adolescenata te adekvatan profesionalni kapacitet, što zajedno čini temelj funkcionalne i socijalne održivosti sistema.

Dominantna zastupljenost djece u programima ukazuje na preventivni karakter sistema i njegovu usklađenost sa savremenim konceptima javnog zdravlja i motoričkog razvoja. Rana intervencija kroz sport doprinosi razvoju osnovnih motoričkih sposobnosti, formiranju trajnih navika fizičke aktivnosti i jačanju samopouzdanja kod osoba s intelektualnim teškoćama.

Profesionalna struktura sistema, potvrđena brojem certificiranih trenera i akreditiranim modelom rada, predstavlja ključni indikator institucionalnog legitimiteta i dugoročne održivosti. Standardizacija, medicinska sigurnost i metodološka dosljednost rada razlikuju ovaj model od sporadičnih inicijativa i potvrđuju njegov sistemski karakter.

Sa socijalnog aspekta, inkluzivni sportski programi doprinose smanjenju stigmatizacije, razvoju socijalnog kapitala i jačanju participacije osoba s intelektualnim teškoćama u društvu. Unified model takmičenja posebno ima transformativni potencijal u kontekstu promjene društvenih percepcija invaliditeta.

Na osnovu dobijenih nalaza može se zaključiti da Specijalna olimpijada Bosne i Hercegovine predstavlja primjer dobre prakse u oblasti inkluzivnog sporta, sa značajnim implikacijama za razvoj javnih politika u oblasti sporta, obrazovanja i javnog zdravlja. Rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao osnova za dalja empirijska istraživanja, posebno longitudinalna ispitivanja funkcionalnih i psihosocijalnih efekata sportskih programa.

Inkluzivni sport, u ovom kontekstu, ne predstavlja samo oblik fizičke aktivnosti, već sistemski mehanizam funkcionalnog razvoja, socijalne integracije i afirmacije prava osoba s intelektualnim teškoćama.

LITERATURA

- Allport, G. W. (1954). *The nature of prejudice*. Addison-Wesley.
- Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of School Health*, 76(8), 397–401.
- Block, M. E. (2007). *A teacher's guide to including students with disabilities in general physical education* (3rd ed.). Paul H. Brookes Publishing.
- Dykens, E. M., & Cohen, D. J. (1996). Effects of Special Olympics participation on social competence and social skills. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 35(2), 223–229.
- Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J., & Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for adults: Informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, 135.
- Hassan, D., & Lynch, P. (2015). *Sport, inclusion and social capital: A comparative perspective* (1st ed.). Routledge.
- Hutzler, Y., & Sherrill, C. (2007). Defining adapted physical activity: International perspectives. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24(1), 1–20.
- Shields, N., & Synnot, A. (2016). Perceived barriers and facilitators to physical activity for children with disability: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 50(6), 356–366.
- Special Olympics International. (2025). *General rules*.
- Temple, V. A., & Walkley, J. W. (2007). Perspectives of constraining and enabling factors for physical activity among adults with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(3), 197–207.
- United Nations. (2006). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities*. United Nations.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations.
- United Nations Population Fund. (2022). *Youth inclusion and gender equality programming framework* (Institutional report). UNFPA.
- World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization.

INCLUSIVE SPORTS PROGRAMS OF SPECIAL OLYMPICS BOSNIA AND HERZEGOVINA AS A FACTOR OF FUNCTIONAL DEVELOPMENT, SOCIAL INTEGRATION, AND PUBLIC POLICY DEVELOPMENT

Kada Delić-Selimović, Jasmin Gavranović

Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *Inclusive sport for persons with intellectual disabilities represents an important component of contemporary public health and social inclusion policies. Sport is increasingly*

recognized as a mechanism for functional development, health promotion, and reduction of social isolation among vulnerable populations. The aim of this study was to analyze the structural and developmental characteristics of the Special Olympics Bosnia and Herzegovina system and to assess its contribution to functional development and social integration of persons with intellectual disabilities. The research was conducted as a descriptive-analytical cross-sectional study based on Census 2025 data and institutional documentation. The sample included 11,514 registered athletes and 868 certified coaches. Results indicate dominant participation of children and adolescents aged 6–15 years (78%), reflecting strong developmental and preventive orientation. The coach-to-athlete ratio (13:1) confirms institutional stability and professional capacity. Findings suggest that structured and accredited inclusive sport programs contribute to motor skill development, enhanced self-confidence, improved social competencies, and reduced stigmatization. The study concludes that Special Olympics Bosnia and Herzegovina represents a sustainable inclusive sport model with significant developmental and policy implications.

Keywords: *inclusive sport, intellectual disability, functional development, social integration, accreditation*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.012.1:611.2

Kratko saopštenje

Short notice

THE INFLUENCE OF THE EYES POSITION OF THE PARTICIPANTS ON THE RESULTS OF BALANCE MEASUREMENT WITH THE BIODEX BALANCE SYSTEM

Miodrag Spasić¹, Martin Sentić²

¹University of Split Faculty of Kinesiology, Republic of Croatia

²Maritime and Technical School Dubrovnik, Republic of Croatia

Abstract: The Biodex Balance System has proven to be a reliable balance testing device. Some construction lacks related to the device itself, such as the minimum and maximum height of the screen position, could affect the accuracy of the measured balance parameters. This research tried to determine if there is a difference between the results of balance tests when the screen of the Biodex Balance system can be brought to the eye level of the examinee and the results of balance tests when it is not possible to do this due to the construction lacks of the device itself. The results of the t-test did not show any statistically significant difference between the groups of participants, but a potential problem was detected related to the maximum height of the screen position, which is obviously not suitable for a certain population of participants.

Key words: balance testing, eye height, t-test, total stability index, screen height

INTRODUCTION

A widely used device for assessing balance status and postural control that can offer reliable measurements in clinical testing is the Biodex Balance System (BBS), (Cug and Wikstrom, 2014). In order to adapt to the anthropometric characteristics of an individual subject as well as their current balance status, in addition to offering various options for selecting the stability of the test platform, the BBS also offers screen height adjustment so that the center of the test task on the BBS screen is always at the subject's eye level. The specific model of BBS (Biodex Balance System SD 950-300) on which this research was conducted offers adjustment of the center of the test task displayed on the screen from a minimum height of 1.26 m to a maximum of 1.63 m.

A potential problem that could arise is if the test is taken by subjects whose eye position is less than 1.26 m or greater than 1.63 m, because then the screen height will not be able to adjust to the height of the subject's eye position during the test. In the first case, the screen will be higher than the desired position, so the subjects will instinctively raise their heads towards it, while in the second case, the screen will be lower than the desired position, so the subjects will lower their heads towards the screen and the test task displayed on it. In their 1996 study examining sitting posture, Villanueva et al. reported: „Analysis of variance and correlation analysis showed that neck angle, thoracic bending and vertical eye position were significantly affected by changes in the screen height of the visual display terminal. The study of the

interrelationship of eye position and body posture suggested that changes in body positions served to complement the eye position in attaining a better view of the visual target“. Epidemiological findings of Bergqvist and Knave (1994) also showed that an elevated viewing angle was associated with eye discomfort.

Ultimately, the accomplishment of work involving visual display terminals rests heavily on the human's visual system (Villanueva et al., 1996). Other movements of the body seem secondary and function to support the activities of the eye during work (Laville 1980, Colombini et al. 1986). From all of the above, it can be concluded that inappropriate screen height affects different posture of the head and the rest of the body, which interferes with the correct body position that the subjects should have during the balance test on the BBS. The hypothesis was that subjects whose BBS screen could not be brought to eye level would have worse results than other subjects.

The aim of this study is therefore to determine whether there is a difference in balance test results when the BBS screen is at eye level and when the subject's eyes and the BBS screen are not at the same height.

METHODOLOGY

The sample of subjects who participated in this study consisted of 23 male students at the Faculty of Kinesiology in Split, with an average body weight (BW) 79.6 ± 8.97 kg and an average body height (BH) 1.81 ± 0.06 m. After measuring body height, it was necessary to determine the eye height (EH) of each individual subject. A search of the existing literature revealed a lack of works that would provide information about what percentage of body height falls on the position of the eyes, but it can be found that at 25 years of age the head is only approximately one-eighth of the total length (Bogin and Varela-Silva, 2010). Human eyes are positioned halfway between an individual's chin and vertex (Farkas and Munro, 1987), which can be represented as an eye placement ratio of around 0.5 (distance of chin to eye/distance of chin to top of head). Based on this information, and using the subjects' body height, the eye height from the ground was calculated for each individual subject. The subjects were then divided into two groups. The first group consisted of subjects whose BBS screen could be adjusted to eye level, and the second group consisted of subjects whose BBS screen could not be adjusted to eye level.

Balance was tested on the BBS with the Postural stability test and the Overall stability index (OSI) was taken as the result of the test. The degree of instability of the platform was set to 2, and the subjects were tested through three measurements, after which the arithmetic mean of all three measurements was calculated and expressed as the variable OSI_AM.

To determine the differences in balance test results between the group of subjects whose eye position is higher than the maximum height of the center of the screen and the group whose eye height can be adjusted to the height of the center of the BBS screen, a t-test for independent samples was used. The Statistica ver. 13 program for Windows was used for statistical data processing.

RESULTS AND DISCUSSION

From the table of descriptive statistics (Table 1), we see that the problem mentioned in the introductory chapter related to the minimum possible height of the middle of the screen

will not even be considered, because the eyes of all participants during the test were at a height higher than 1.26 m ($EH=1.69 \pm 0.05$).

Table 1. Descriptive statistics

Variable	Valid N	Mean	Min	Max	SD
BW	23	79.6	66.5	100.5	8.97
BH	23	181.0	169.7	194.8	6.36
OSI_AM	23	2.1	0.9	6.6	1.14
EH	23	169.7	159.1	182.6	5.96

Table 2 shows the results of the t-test between the two groups of participants. The problem we see on the first look is related to the number of participants who made up group 1 (3 participants). No statistically significant difference between the results in variable OSI_AM for both groups was recorded, which is not surprising given the insufficient number of participants in one of the groups.

Table 2. T-test results between two groups of participants

Variable	Mean 1	Mean 2	t-value	df	p	N 1	N 2	SD 1	SD 2	F-ratio	p
OSI_AM	1.344	2.193	1.210	21	0.240	3	20	0.246	1.189	23.401	0.083

Although the hypothesis mentioned in the introductory chapter has not been confirmed, this research reveals another potential problem. The BBS screen in this study could not be adjusted for approximately 87% of participants, so the question arises whether this BBS model is even justified for use in this population (or in the adult male population in general), because it does not provide equal testing conditions for everyone. Future research should take a larger sample of participants to determine whether the differences that this research attempted to find exist. Furthermore, attempts should be made to address the design shortcomings of the model used in order to provide equal conditions for all subjects in future studies using the BBS to assess balance (bringing the middle of the test task to eye level).

It should be noted that when testing balance with eyes closed, which is often the case in scientific research on this device (Akbari et al., 2006, Söke et al., 2018, Dewan et al., 2019, Ghafar et al., 2022), the problem studied in this study will not exist because the subject is not looking at the device screen, but it should not be forgotten that the positioning of the subject on the BBS platform often takes place visually with feedback on the position of the center of mass displayed on the screen, so positioning errors can occur here too due to the difference in the heights of the eyes and the center of the screen. It is also recommended to position the examinee on the BBS platform without the examinee looking at the screen, because examinees sometimes do not bring the projection of the center of mass into the desired position by fine moving the body, but by various fine tilting of the body, which results in an unwanted and incorrect body position when starting the test procedure.

CONCLUSION

No statistically significant difference between the results in variable OSI_AM for both groups was recorded. The main problem for such results is possibly insufficient number of participants in one of the groups (only 3). It is recommended for future research on this topic to increase the sample of participants and, in addition to measuring the height of the participants,

also measure the height of the eye position so that no approximations or calculations are made, for the purpose of obtaining more precise data.

REFERENCES

- Akbari, M., Karimi, H., Farahini, H., & Faghihzadeh, S. (2006). Balance problems after unilateral lateral ankle sprains. *The Journal of Rehabilitation Research and Development*, 43(7), 819. <https://doi.org/10.1682/jrrd.2006.01.0001>
- Bergqvist UO, Knave BG. Eye discomfort and work with visual display terminals. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 1994 Feb;20(1):27-33. DOI: 10.5271/sjweh.1432. PMID: 8016596
- Bogin B, Varela-Silva MI. Leg length, body proportion, and health: a review with a note on beauty. *Int J Environ Res Public Health*. 2010 Mar;7(3):1047-75. doi: 10.3390/ijerph7031047. Epub 2010 Mar 11. PMID: 20617018; PMCID: PMC2872302
- Colombini, D., Occhipinti, E., Frigo, C., Pedotti, A. and Grieco, A. (1986). Biomechanical, electromyographical and radiological study of seated postures, in N. Corlett, J. Wilson and I. Manenica (eds) *The Ergonomics of Working Postures Models, Methods and Cases* (Taylor & Francis, London), 331 – 344
- Cug, M., E. A. Wikstrom (2014). Learning effects associated with the least stable level of the Biodex® Stability System during dual and single limb stance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(2), 387–392
- Dewan, B. M., James, C. R., Kumar, N. A., & Sawyer, S. F. (2019). Kinematic Validation of Postural Sway Measured by Biodex Biosway (Force Plate) and SWAY Balance (Accelerometer) Technology. *Biomed Research International*, 2019, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2019/8185710>
- Farkas L. G., Munro I. R. (1987). *Anthropometric facial proportions in medicine*. Charles C. Thomas Pub Limited. 10.1002/hed.2890100718
- Ghafar, M. A., Abdel-Raouf, O., Abdelgalil, A. A., Seyam, M. K., Radwan, R. E., & El-Bagalaty, A. E. (2022). Quantitative Assessment of Sensory Integration and Balance in Children with Autism Spectrum Disorders: Cross-Sectional Study. *Children*, 9(3), 353. <https://doi.org/10.3390/children9030353>
- Laville, A. 1980, Postural reactions related to activities on VDU, in E. Grandjean and E. Vigliani (eds), *Ergonomic Aspects of Visual Display Terminals* (Taylor & Francis, London), 167 – 174
- Villanueva, M. B. G., Sotoyama, M., Jonai, H., Takeuchi, Y., & Saito, S. (1996). Adjustments of posture and viewing parameters of the eye to changes in the screen height of the visual display terminal. *Ergonomics*, 39(7), 933–945. <https://doi.org/10.1080/00140139608964515>

UTJECAJ POLOŽAJA OČIJU ISPITANIKA NA REZULTATE MJERENJA RAVNOTEŽE BIODEX BALANCE SISTEMOM

Miodrag Spasić¹, Martin Sentić²

¹Sveučilište u Splitu Kineziološki fakultet, Republika Hrvatska

²Pomorsko-tehnička škola Dubrovnik, Republika Hrvatska

Sažetak: Biodex Balance System pokazao se kao pouzdan uređaj za testiranje ravnoteže. Neki konstruktivni nedostaci vezani uz sami uređaj, kao na primjer minimalna i maksimalna visina položaja ekrana, mogli bi utjecati na točnost izmjerenih parametara ravnoteže. Ovim istraživanjem pokušalo se utvrditi postoji li razlika između rezultata testova ravnoteže kada je ekran Biodex Balance sistema moguće dovesti u razinu očiju ispitanika i rezultata testova ravnoteže kada to nije moguće napraviti zbog konstrukcijskih nedostataka samog uređaja. Rezultati t-testa nisu pokazali nikakvu statistički značajnu razliku među grupama ispitanika, ali je detektiran potencijalni problem vezan uz maksimalnu visinu položaja ekrana koja očito nije primjerena određenoj populaciji ispitanika.

ključne riječi: testiranje ravnoteže, visina očiju, t-test, ukupni indeks stabilnosti, visina ekrana



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 613.99:796.01/09-055.2

Kratko saopštenje

Short notice

PROMOCIJA WELLBEING PROGRAMA U CILJU UNAPREĐENJA ZDRAVLJA ŽENA NAKON 35. GODINE

Jana Aleksić, Ramiza Bišćević, Erna Hadžihafizović

Fakultet poslovne ekonomije, Panevropski univerzitet "Apeiron", Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Apstrakt: Savremeni način života karakteriše povećan nivo stresa, sjedilački rad, nedovoljna fizička aktivnost i izražene hormonalne promjene, što posebno pogađa žene nakon 35. godine života. U ovom periodu često se javljaju simptomi perimenopauze i menopauze, anksioznost, poremećaji sna, umor i mišićno-koštani bol. Integrativni wellbeing programi koji kombinuju holistički fitness, jogu, relaksaciju i tehnike emocionalne regulacije predstavljaju efikasan model prevencije i unapređenja zdravlja. Koncept wellbeinga podrazumijeva integrativni pristup, u kojem se fizičko zdravlje, emocionalna ravnoteža i psihološka otpornost posmatraju kao međusobno povezani elementi. Sportsko-rekreativne aktivnosti, kroz holistički fitness, disanje i relaksacione tehnike sve više se prepoznaju kao efikasni alati prevencije stresa i unapređenja zdravlja. Cilj ovog rada je ispitati efekte strukturiranog wellbeing programa na fizičko i mentalno zdravlje žena srednje životne dobi. Istraživanje sprovedeno na uzorku od 40 žena pokazuje značajno smanjenje stresa i anksioznosti te poboljšanje kvaliteta sna i energije. Dobijeni rezultati potvrđuju da wellbeing programi imaju značajan pozitivan efekat na kvalitet života žena srednje životne dobi. Wellbeing programi doprinose smanjenju stresa tako što sistemski djeluju na psihološke, fizičke i organizacione faktore koji uzrokuju napetost. Posebno su važni u poslovnom okruženju, jer direktno utiču na produktivnost, zadovoljstvo i mentalno zdravlje zaposlenih.

Ključne riječi: wellbeing, zdravlje žena, rekreacija, stres menadžment, promocija

UVOD

Savremeno društvo karakteriše ubrzan tempo rada, produženo vrijeme provedeno u sjedećem položaju, visoki profesionalni zahtjevi i konstantna izloženost stresu. Takvi uslovi života dovode do smanjenja fizičke aktivnosti i narušavanja psihofizičkog zdravlja populacije. Velika količina informacija i stalna povezanost putem digitalnih platformi uzrokuju mentalni zamor, smanjenje koncentracije i povećane anksioznosti. Posebno osjetljivu grupu predstavljaju žene nakon 35. godine života, kod kojih se pored profesionalnih i porodičnih obaveza javljaju i hormonalne promjene karakteristične za perimenopauzu i menopauzu. Dolazi do preklapanja karijere i porodičnog života.

U ovom životnom periodu često se javljaju simptomi poput umora, poremećaja sna, napetosti, anksioznosti, bolova u leđima i vratu, smanjenja energije i motivacije. Također se javljaju gojaznost i kardiovaskularne bolesti. Ovi faktori direktno utiču na kvalitet života, radnu efikasnost i opšte zadovoljstvo. Prema savremenim pristupima zdravlju, prevencija i unapređenje kvaliteta života ne mogu se posmatrati isključivo kroz medicinski model, već

zahtijevaju holistički pristup koji integriše fizičku aktivnost, emocionalnu stabilnost i mentalno blagostanje. Koncept wellbeinga podrazumijeva upravo takav integrativni pristup, u kojem se fizičko zdravlje, emocionalna ravnoteža i psihološka otpornost posmatraju kao međusobno povezani elementi. Sportsko-rekreativne aktivnosti, joga, disanje i relaksacione tehnike sve više se prepoznaju kao efikasni alati prevencije stresa i unapređenja zdravlja. Pored navedenog, wellbeing program jačaju emocionalnu inteligenciju i poboljšavaju koncentraciju. Predstavljaju prevenciju hroničnih bolesti kao što su povišeni krvni pritisak, dijabetes, te problem sa kičmom i zglobovima. Cilj ovog rada je ispitati efekte strukturiranog wellbeing programa na fizičko i mentalno zdravlje žena srednje životne dobi.

PREGLED PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA

Prema World Health Organization (2023), fizička neaktivnost i hronični stres predstavljaju vodeće uzroke smanjenog kvaliteta života i razvoja nezaraznih bolesti. Redovna fizička aktivnost povezana je sa smanjenjem rizika od kardiovaskularnih oboljenja, depresije i anksioznosti. Warburton i Bredin (2021) ističu da umjerena fizička aktivnost značajno poboljšava funkcionalne sposobnosti organizma i mentalno zdravlje. Posebno se naglašava uloga rekreativnih programa u prevenciji stresa i povećanju subjektivnog osjećaja blagostanja. Mind–body pristupi, poput joge i meditacije, pokazuju dodatne koristi. Cramer i saradnici (2022) potvrđuju da joga smanjuje menopauzalne simptome, poboljšava san i doprinosi emocionalnoj stabilnosti. Pascoe i saradnici (2020) navode da relaksacione tehnike i mindfulness intervencije dovode do smanjenja nivoa kortizola i poboljšanja psihološke otpornosti. Larkey i saradnici (2023) naglašavaju da integrisani programi koji kombinuju fizičku aktivnost i emocionalnu podršku imaju veći efekat na kvalitet života žena srednje dobi u odnosu na izolovane intervencije. Ovi nalazi ukazuju na potrebu razvoja holističkih wellbeing modela koji objedinjuju fizičke i emocionalne komponente, što predstavlja teorijsku osnovu ovog istraživanja.

OPIS WELLBEING PROGRAMA ZA ŽENE NAKON 35 GODINA I ISTRAČIVAČKI DIO

Program wellbeing-a i holističkog fitnesa i holsitičkog fitnesa i joge predstavlja integrisani pristup unapređenju fizičkog, mentalnog i emocionalnog zdravlja. Fokus programa je na postizanju ravnoteže između tijela, uma i energije kroz kombinaciju različitih metoda kao što su svjesno kretanje, tehnike opuštanja, rad na emocionalnoj ravnoteži, disanje i rad sa podsvjesnim uvjerenjima. Holistički fitnes u okviru programa ne podrazumijeva samo fizičku aktivnost, već i razvoj unutrašnje stabilnosti, povećanje životne energije i jačanje otpornosti na stres. Program uključuje individualne i grupne online sesije, edukaciju o zdravim životnim navikama, tehnike samoregulacije i alate za unapređenje opšteg blagostanja (wellbeing-a). Cilj programa je poboljšanje kvaliteta života, razvoj ličnih potencijala i postizanje dugoročne ravnoteže u svakodnevnom funkcionisanju. Programi sa holističkim pristupom koji su ispitanice pohađale obuhvataju treninge tri puta sedmično i zasnivaju se na kombinaciji vježbi snage i metoda za umirenje i opuštanje. Kroz ovakav pristup istovremeno se radi na jačanju fizičkog tijela, smanjenju stresa i postizanju mentalne i emocionalne ravnoteže. Program je osmišljen kao holistički pristup koji povezuje fizičku aktivnost sa tehnikama za razvoj svjesnosti, stabilnosti i opšteg blagostanja.

Nakon 2 mjeseca pohađanja ili više vršeno je istraživanje n abazi 40-ak žena.

Programi uključuju:

- holistički fitnes (snaga, mobilnost, funkcionalni pokret)
- joga
- disanje i relaksaciju
- meditaciju
- emocionalnu regulaciju
- grupnu podršku

Metodologija

Uzorak ispitanika: 40 žena (35–50 godina)

Metode: intervju, samoprocjena prije/poslije

Obrada: deskriptivna statistika

POSTAVKA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati na osnovu kvalitativnih odgovora učesnica

Na osnovu odgovora učesnica identifikovani su ključni benefiti programa u tri dimenzije: fizičkoj, mentalnoj i emocionalnoj. Takođe su izdvojeni i ciljevi koje učesnice žele dalje razvijati kroz program.

Tabela 1. Uočena poboljšanja kod učesnica programa

Oblast poboljšanja	Identifikovani rezultati
Fizičko zdravlje	povećana fleksibilnost tijela, jača mišićna snaga, bolja mobilnost, veća pokretljivost, bolji tonus mišića
Postura i stabilnost	bolje držanje tijela, aktiviran core, stabilnija kičma
Smanjenje fizičkih tegoba	smanjeni bolovi u leđima, vratu i ramenima, manja ukočenost
Fizička kondicija	veća izdržljivost, više energije, osjećaj vitalnosti
Svjesnost tijela	svjesnije vježbanje, bolje prepoznavanje tjelesnih signala
Mentalni benefiti	bolja koncentracija, veći fokus, poboljšan san
Emocionalni benefiti	veći unutrašnji mir, emocionalna stabilnost
Relaksacija	sposobnost dubokog opuštanja, brže umirenje putem tehnika poput EFT-a
Socijalni aspekt	podržavajuća grupa, pozitivna atmosfera i osjećaj zajedništva

Tabela 2. Budući ciljevi učesnica

Oblast razvoja	Ciljevi učesnica
Fizička forma	održavanje postojeće forme, jačanje mišića, dodatno oblikovanje tijela
Kičma i stabilnost	jačanje slabinskog dijela kičme i core mišića
Fleksibilnost i mobilnost	dalje poboljšanje pokretljivosti
Emocionalni razvoj	otpuštanje emocija koje ne služe, mijenjanje starih obrazaca ponašanja
Mentalna stabilnost	razvoj unutrašnjeg mira, strpljenja i emocionalne ravnoteže

Životne navike	usvajanje smjernica za zdraviju i uravnoteženiju ishranu
Lični razvoj	bolja samoorganizacija, samopoštovanje i ostvarivanje ličnih ciljeva

Kvantitativni rezultati ankete

Tabela 3. Smanjenje stresa i anksioznosti

Odgovor	Broj ispitanika
Da	42
Ne	1

Tabela 4. Više energije i manje bolova u leđima

Odgovor	Broj ispitanika
Da	39
Ne	3

Tabela 5. Poboljšanje kvaliteta sna

Odgovor	Broj ispitanika
Da	27
Ne	10

DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Rezultati kvalitativne i kvantitativne analize ukazuju da program holističkog fitnesa i wellbeing-a ima značajan pozitivan uticaj na fizičko, mentalno i emocionalno zdravlje učesnica. Najizraženiji efekti odnose se na smanjenje stresa, povećanje energije, poboljšanje posture tijela i smanjenje bolova u leđima. Takođe, učesnice naglašavaju važnost integrativnog pristupa koji kombinuje fizičke vježbe, tehnike relaksacije i rad na emocionalnom balansu. Rezultati sprovedenog istraživanja ukazuju na značajan pozitivan efekat integrativnog wellbeing programa na fizičko i mentalno zdravlje žena nakon 35. godine života. Nakon osmonedjeljne intervencije zabilježeno je izraženo smanjenje stresa, anksioznosti i mišićno-koštanog bola, kao i poboljšanje kvaliteta sna i povećanje nivoa energije. Ovi nalazi potvrđuju da kombinacija tjelesne aktivnosti i tehnika emocionalne regulacije ima snažan preventivni i terapijski potencijal u radu sa populacijom žena srednje životne dobi. Dobijeni rezultati u skladu su sa savremenim istraživanjima koja potvrđuju da redovna fizička aktivnost pozitivno utiče na mentalno zdravlje i subjektivni osjećaj blagostanja. Warburton i Bredin (2021) ističu da umjerena fizička aktivnost smanjuje rizik od psiholoških poremećaja i doprinosi boljoj funkcionalnosti organizma.

Takođe, značajno smanjenje simptoma stresa i anksioznosti u ovom istraživanju može se dovesti u vezu sa efektima relaksacije i svjesnog disanja, što potvrđuju Pascoe i saradnici (2020), naglašavajući smanjenje kortizola i bolju emocionalnu regulaciju kod ispitanika uključenih u mindfulness intervencije. Poboljšanje kvaliteta sna i ublažavanje menopauzalnih

tegoba u skladu je sa nalazima Cramer i saradnika (2022), koji potvrđuju da joga i blage funkcionalne vježbe doprinose hormonalnoj ravnoteži i smanjenju psihofizičke napetosti.

Dodatno, visoka stopa zadovoljstva učesnica i spremnost na nastavak programa potvrđuju rezultate Larkey i saradnika (2023), prema kojima integrativni mind-body programi povećavaju kvalitet života i dugoročnu motivaciju za učešće u rekreativnim aktivnostima. Poseban doprinos ovog istraživanja ogleda se u holističkom pristupu koji prevazilazi okvire klasičnih fitnes ili sportskih programa. Wellbeing model primijenjen u ovom radu integriše fizičke, emocionalne i edukativne komponente, čime se stvara sveobuhvatan pristup zdravlju. Upravo ova interdisciplinarnost, koja povezuje sportsku rekreaciju, psihologiju zdravlja i promociju zdravih stilova života, predstavlja inovativni element i dodanu vrijednost u odnosu na standardne rekreativne intervencije. Sa aspekta promocije zdravlja i marketinga zdravstvenih programa, važan nalaz odnosi se na visoku prihvaćenost programa među učesnicama. Motivacija, osjećaj pripadnosti grupi i subjektivno percipirana korist doprinose održivosti programa, što predstavlja ključni faktor uspjeha svake preventivne strategije. Ipak, istraživanje ima određena ograničenja. Uzorak je relativno mali, a podaci se zasnivaju na samoprocjeni ispitanica, što može uticati na subjektivnost rezultata. Buduća istraživanja trebalo bi da uključe veći broj ispitanica, duži period praćenja i objektivne fiziološke pokazatelje kako bi se dodatno potvrdili efekti wellbeing intervencija. Uprkos navedenim ograničenjima, rezultati jasno potvrđuju da integrativni wellbeing programi imaju značajan potencijal u unapređenju zdravlja žena srednje životne dobi.

ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenog istraživanja može se zaključiti da wellbeing programi koji integrišu holistički fitnes, jogu i tehnike emocionalne regulacije predstavljaju efikasan i primjenjiv model unapređenja fizičkog i mentalnog zdravlja žena nakon 35. godine.

Dobijeni rezultati pokazuju da ovakav integrativni pristup dovodi do značajnog smanjenja stresa, anksioznosti i mišićno-koštanog bola, kao i do poboljšanja kvaliteta sna, povećanja energije i opšteg osjećaja vitalnosti. Kombinacija tjelesne aktivnosti i emocionalne podrške pokazala se efikasnijom od izolovanih metoda, jer istovremeno djeluje na više dimenzija zdravlja – fizičku, mentalnu i emocionalnu.

Wellbeing programi pokazali su se kao pristupačni, prihvatljivi i motivišući za ciljanju populaciju, što ih čini pogodnim za širu implementaciju u okviru sportskih centara, rekreativnih programa, obrazovnih institucija i preventivnih zdravstvenih inicijativa. Sa aspekta javnog zdravlja, ovakvi programi mogu doprinijeti razvoju zdravijih životnih navika, smanjenju stresa i dugoročnom očuvanju radne sposobnosti i kvaliteta života žena.

Praktične implikacije ovog rada ogledaju se u mogućnosti kreiranja strukturiranih wellbeing modela koji povezuju sport, psihologiju i promociju zdravlja, te u njihovoj primjeni kao dijela savremenih strategija prevencije. U tom smislu, wellbeing pristup može imati važnu ulogu u budućim programima zdravstvene edukacije i rekreativne prakse.

Može se zaključiti da integrativni wellbeing programi predstavljaju perspektivno i značajno polje daljih naučnih istraživanja, te imaju potencijal da postanu sastavni dio savremenih koncepta očuvanja zdravlja i unapređenja kvaliteta života žena srednje životne dobi. U budućnosti wellbeing koncept neće biti dodatna pogodnost, već strateški alat upravljanja ljudskim resursima. Umjesto reagovanja na bolest i iscrpljenost, fokus će biti na

prevenciji, ranom prepoznavanju rizika i jačanju otpornosti pojedinca. Time će wellbeing dobiti preventivnu umjesto reaktivne funkcije.

LITERATURA

- World Health Organization. (2023). Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: WHO.
- Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2021). Health benefits of physical activity. *Current Opinion in Cardiology*, 36(5), 541–556.
- Cramer, H., Lauche, R., Langhorst, J., & Dobos, G. (2022). Yoga for menopausal symptoms. *Maturitas*, 158, 15–24.
- Pascoc, M. C., Thompson, D., Jenkins, Z., & Ski, C. (2020). Mindfulness and stress reduction. *Health Psychology Review*, 14(1), 1–24.
- Aleksić, J. (2022). Vještine uspjeha u marketingu i menadžmentu: Psihologija i uspjeh. Banja Luka: Apeiron.
- Aleksić, J. (2023). Vještine uspjeha u marketingu i menadžmentu: Fizičko tijelo i uspjeh. Banja Luka: Apeiron.
- Aleksić, J. (2024). Transformacijski menadžment. Banja Luka: Apeiron.
- Aleksić, J. (2024). Brand, Promotive i Mix. Banja Luka: Apeiron.

PROMOTION OF THE WELLBEING PROGRAM WITH THE GOAL OF IMPROVING THE HEALTH OF WOMEN AFTER THE AGE OF 35

Jana Aleksić, Ramiza Bišćević, Erna Hadžihafizović

Faculty of Business Economics, Pan-European University "Apeiron", Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Modern lifestyle is increasingly characterized by chronic stress, sedentary work, insufficient physical activity and significant hormonal changes, which particularly affect women over the age of 35. During this life period, women frequently experience symptoms associated with perimenopause and menopause, including anxiety, sleep disturbances, fatigue, reduced energy levels and musculoskeletal pain. These factors negatively influence everyday functioning, work productivity and overall quality of life. Contemporary health promotion strategies emphasize the importance of integrative and holistic approaches that simultaneously address physical, psychological and emotional aspects of wellbeing. Programs that combine structured physical exercise with mind–body techniques, such as yoga, breathing exercises, relaxation and emotional regulation practices, have been recognized as effective preventive interventions. The aim of this study was to examine the effects of a structured eight-week wellbeing program on the physical and mental health of women over 35 years of age. The program included holistic fitness training (functional strength and mobility exercises), yoga sessions, breathing techniques, guided relaxation and group-based emotional support. Participants could choose between two training models: three weekly sessions (two holistic fitness + one yoga) or one combined weekly wellbeing session. The research sample consisted of 40 women assessed using semi-structured interviews and self-reported symptom evaluation before and after the intervention. The results demonstrated significant reductions in stress, anxiety and musculoskeletal pain, as well as improvements in sleep quality, energy levels and overall wellbeing. High participant satisfaction and willingness to continue the program were also recorded. The findings indicate that integrative wellbeing programs represent an accessible, sustainable and effective model for improving women's health and may be successfully implemented within sports, recreational and preventive health systems. Wellbeing programs contribute to stress reduction by systematically addressing the psychological, physical, and organizational factors that cause tension. They are particularly important in the workplace, as they directly influence productivity, employee satisfaction, and mental health.

Key words: wellbeing, women's health, recreation, stress management, promotion



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.332:611.2-053.3/6

Kratko saopštenje

Short notice

KOMPARATIVNA ANALIZA NEKIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DVE GENERACIJE FUDBALERA PIONIRSKOG UZRASTA

Nikola Pavlović¹, Stanislav Dragutinović², Asim Bojić³

¹Osnovna Škola „Branko Radičević“ Odžaci, R Srbija

²Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti - Kineziologija, Sveučilište u
Mostaru, Bosna i Hercegovina

³Nezavisni istraživač, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Cilj ovog rada je utvrđivanje statističke značajnosti u razlikama aritmetičkih sredina u nekim motoričkim sposobnostima kod dve generacije fudbalera, pionirskog uzrasta FK „Polet“ Karavukovo sa vremenskom razlikom od 15 godina. U istraživanju je učestvovalo ukupno 23 fudbalera pionira uzrasta 13 godina (± 6 meseci), koji su bili članovi FK „Polet“ iz Karavukova podeljenih u dve grupe. Statistička obrada podataka i analize su urađene pomoću softvera IBM SPSS (Statistical Package of Social Science) verzija 25. U radu je primenjen t-test nezavisnih uzoraka za ispitivanje razlika između dve grupe ispitanika. Na osnovu rezultata ove studije, može se zaključiti da se ispitanici dve grupe fudbalera pionirskog uzrasta statistički značajno razlikuju u sledećim testovima: skok udalj iz mesta, broj urađenih sklekova, slalom bez lopte na 20m, brzina na 20m i 60m.

Ključnereči: fudbal, motorika, pioniri, razlike, rezultati.

UVOD

Fudbal je sport koji pripada kategoriji polistrukturalnih kompleksnih sportova i determinisan je brojnim motoričkim sposobnostima. Da bi fudbaler bio u stanju izvršavati fudbalske zadatke mora između ostalog posedovati i potreban nivo motoričkih sposobnosti koji je moguće postići jedino sistematskim sprovođenjem treninga fizičke pripreme (Verheijen, 1997; Weineck, 2000.). Fudbal je fenomen koji objedinjuje čitav svet i jedan je od najpopularnijih sportova (Bangsbo, 1994). Kako se sportovi sve više razvijaju a samim tim i fudbal, sve je više učešća dece u mlađim uzrastima, što zauzvrat dovodi do povećanja konkurencije za pozicije u timovima. To je dovelo do povećanja broja sportista koji se fokusiraju i specijaliziraju za jedan sport od malih nogu (Jayanthi et al., 2015). Identifikacija i razvoj generacije mladih fudbalera je ključni cilj za sve fudbalske akademije (Williams et al., 2020). Stoga je dizajniranje i implementacija odgovarajućih programa za otkrivanje potencijala mladih fudbalera uobičajena praksa unutar fudbalskih akademija. Ove akademije podržavaju rani razvoj (Abarghoueinejad et al., 2021), a zatim i prelazak mladih igrača u seniorski uzrast (Reeves & Roberts, 2020).

Savremena fudbalska igra i sve veći zahtevi za postizanje vrhunskih rezultata nameću potrebu za što kvalitetnijim stručnim i naučnim pristupom, kako po pitanju same selekcije budućih fudbalera tako i po pitanju primene trenažne tehnologije u radu sa mlađim uzrasnim kategorijama (Tomić i sar., 2013).

Savremena trenažna tehnologija u radu sa mlađim selekcijama fudbalera podrazumeva izradu takvih programa trenažnog rada koji će u potpunosti biti prilagođeni uzrasnim karakteristikama i individualnim sposobnostima svakog pojedinca i time doprineti optimalnom razvoju svih osobina i sposobnosti koje definišu antropološki status individue u svim fazama njenog razvoja (Lolić i sar., 2011). Kako se fizičko stanje poboljšava tako pojedinci imaju bolje mišljenje o samom sebi što povećava percepciju vlastitih mogućnosti i sposobnosti, dolazi do rasta samopouzdanja i dodatne motivacije za nastavak i još veći angažman na treninzima. Motoričke sposobnosti određuju motorički kapacitet ispitanika/sportista/fudbalera (npr. eksplozivna snaga, koordinacija, fleksibilnost, agilnost, itd.). Motoričke sposobnosti u fudbalu manifestuju se kroz kretnje strukture u fudbalu. Naime, fudbaleri često moraju menjati smer, raditi pokrete da bi se oslobodili protivničkog igrača ili da ga mogu pratiti. Dosadašnja istraživanja su pokazala da se motoričke sposobnosti najefikasnije razvijaju kada se dinamika trenažnog procesa poklapa sa dinamikom prirodnog razvoja pojedinih osobina i sposobnosti. Sa time se slaže veći broj istraživača (Kurelić i sar., 1975; Mikić, 2000; Malacko 2002; Višnjic i sar., 2004; Joksimović, 2005; Krstulović, 2018) koji ističu da su to periodi ontogeneze kada se na osnovu prirodnih zakonitosti ostvaruje najznačajnija dinamika razvoja određenih osobina i sposobnosti svake individue i stvaraju povoljne pretpostavke za formiranje određenih motoričkih znanja (Smajić i sar., 2017).

Cilj ovog rada je utvrđivanje statističke značajnosti u razlikama aritmetičkih sredina u nekim motoričkim sposobnostima kod dve generacije fudbalera, pionirskog uzrasta FK „Polet“ Karavukovo sa vremenskom razlikom od 15 godina.

METOD ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika

U istraživanju je učestvovalo ukupno 23 fudbalera pionira uzrasta 13 godina (± 6 meseci), koji su bili članovi FK „Polet“ iz Karavukova podeljenih u dve grupe. Prvu grupu činila su 11 fudbalera pionira, rođenih 1993 godine, koji su nastupali u sezoni 2005/2006 (testirani 2006 godine), dok su drugu grupu činila 12 fudbalera pionira, rođenih 2008 godine, koji su nastupali u sezoni 2020/2021 (testirani 2021 godine). Kriterijum za odabir dečaka koji su birani da učestvuju u istraživanju su bili redovnost u prisustvu i ozbiljnost tokom rada na treninzima i utakmicama. Istraživanje je sprovedeno u skladu s etičkim načelima rada s decom i mladima uz odobrenje odgovornih lica u klubu.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli predstavljaju testovi za procenu nekih motoričkih sposobnosti sadržanih u bateriji testova motoričkih sposobnosti (Radosav, 1998). Motoričke sposobnosti su procenjivane sledećim testovima: skok u dalj iz mesta (SKUDAM), sklekovi (SKLEK), podizanje trupa (PODTRU), slalom sa loptom na 20 metara (SLALSL), slalom bez lopte na 20 metara (SLALBL), trčanje na 20 metara (BRZ20M), trčanje na 60 metara (BRZ60M).

Metode obrade podataka

Statistička obrada podataka i analize su urađene pomoću softvera IBM SPSS (Statistical Package of Social Science) verzija 25. U radu je primenjen t-test nezavisnih uzoraka za ispitivanje razlika između dve grupe ispitanika. Za graničnu vrednost značajnosti je korišćen nivo od 0.05.

REZULTATI I DISKUSIJA

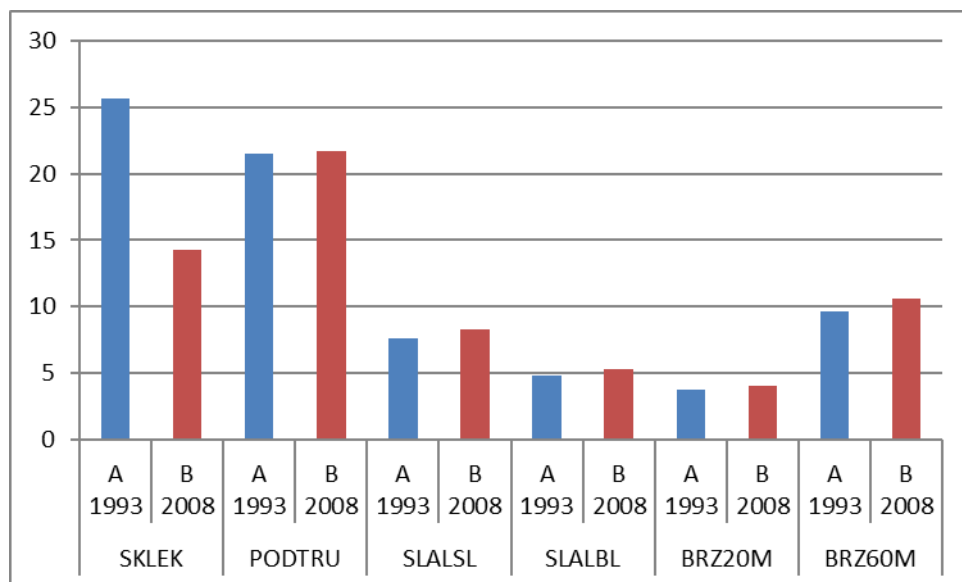
Dobijeni podaci su obrađeni apliakcionim statističkim programom IBM SPSS verzija 25. Deskriptivna statistika glavnih varijabli u ovoj studiji predstavljena je u Tabeli 1, dok su rezultati komparativne statistike prikazani u Tabeli 2.

Na osnovu rezultata prikazanih u Tabeli 1 može se zaključiti da je raspon kod SKUDAM kod ispitanika grupe A od 176 do 218 cm ($X=190,87$), kod ispitanika grupe B od 125 do 205 cm ($X=154,58$); SKLEK kod ispitanika grupe A od 10 do 45 ponavljanja ($X=25,69$), kod ispitanika grupe B od 1 do 27 ponavljanja ($X=14,25$); PODTRU kod ispitanika grupe A od 10 do 37 ponavljanja ($X=21,48$), kod ispitanika grupe B od 20 do 24 ponavljanja ($X=21,75$); SLALSL kod ispitanika grupe A od 6,20 do 9,95 sekundi ($X=7,61$), kod ispitanika grupe B od 6,85 do 10 sekundi ($X=8,25$); SLALBL kod ispitanika grupe A od 4,25 do 5,07 sekundi ($X=4,81$), kod ispitanika grupe B od 4,85 do 5,70 sekundi ($X=5,32$); BRZ20M kod ispitanika grupe A od 3,37 do 3,96 sekundi ($X=3,75$), kod ispitanika grupe B od 3,55 do 4,30 sekundi ($X=3,99$); BRZ60M kod ispitanika grupe A 8,81 do 9,85 sekundi ($X=9,68$), kod ispitanika brupe B od 9,30 do 11,30 sekundi ($X=10,59$).

Tabela 1. Deskriptivna statistika (srednje vrednosti) za sve testove između dve generacije fudbalera pionirskog uzrasta

VARIJABLA	GRUPA	N	X	MIN	MAX	R
SKUDAM	A 1993	11	190,87	176	218	42
	B 2008	12	154,58	125	205	80
SKLEK	A 1993	11	25,69	10	45	35
	B 2008	12	14,25	1	27	26
PODTRU	A 1993	11	21,48	10	37	27
	B 2008	12	21,75	20	24	4
SLALSL	A 1993	11	7,61	6,20	9,95	3,75
	B 2008	12	8,25	6,85	10	3,15
SLALBL	A 1993	11	4,81	4,25	5,07	0,82
	B 2008	12	5,32	4,85	5,70	0,85
BRZ20M	A 1993	11	3,75	3,37	3,96	0,59
	B 2008	12	3,99	3,55	4,30	0,75
BRZ60M	A 1993	11	9,68	8,81	9,85	1,04
	B 2008	12	10,59	9,30	11,30	2

Legenda: N-broj ispitanika, X-aritmetička sredina, MIN-minimalna vrednost, MAX-maksimalna vrednost, R-raspon rezultata.



Grafikon 1. Prikaz srednjih vrednosti za sve testove obe grupe fudbalera

Istraživanjem je ispitivano da li postoji značajna razlika u skoku u dalj iz mesta, sklekovima, podizanju trupa, slalom sa loptom na 20m, slalomu bez lopte na 20m, trčanju na 20m i trčanju na 60m u odnosu na dve grupe ispitanika. Za ispitivanje razlika u odnos na grupe ispitanika je primenjen nezavisni t - test.

Na osnovu rezultata t- testa prikazanih u Tabeli 2 može se zaključiti da značajna razlika postoji za skok u dalj iz mesta, sklekove, slalom bez lopte na 20m, trčanje na 20m i trčanje na 60m, gde su ispitanici rođeni 1993 godine ostvarili bolji skok udalj iz mesta, uradili više sklekova, ostvarili bolje vreme na slalomu bez lopte na 20m i brzine trčanja na 20m i 60m u odnosu na ispitanike rođene 2008. godine.

Tabela 2. Razlike u odnosu na motoričke sposobnosti

	1993 (N=11)	2008 (N=12)	T	P
Srednja vrednost				
SKUDAM	190.87 ± 13.83	154.58 ± 24.92	4.250	<0.0005*
SKLEK	25.69 ± 11.12	14.25 ± 7.84	2.870	0.009*
PODTRU	21.48 ± 8.63	21.75 ± 1.21	-0.107	0.915
SLALS	7.61 ± 1.22	8.25 ± 0.95	-1.406	0.174
SLALBL	4.81 ± 0.27	5.32 ± 0.25	-4.582	<0.0005*
BRZ20M	3.75 ± 0.19	3.99 ± 0.22	-2.694	0.014*
BRZ60M	9.68 ± 0.39	10.59 ± 0.62	-4.110	<0.0005*

*Statistička značajnost na nivou od 0.05

Novija istraživanja izveštavaju o sve kasnijoj diferencijaciji, promeni strukture i opadanju kvaliteta motoričkih sposobnosti kod dece (Brian et al., 2018), što rezultati ovog istraživanja potvrđuju. Proverenim naučnim sadržajima, vaspitnim delovanjem i ukupnošću svih uticaja sportski klubovi pozitivno utiču na optimalan razvoj mladih ljudi i sportiste uopšte (Mikić i sar., 2011). Utvrđeno je, da je pubertet ključno vreme za razvoj budućih kvalitetnih fudbalera (Bompa, 2005). Treneri i mladi fudbaleri treba da budu svesni pozitivnog uticaja fizičkog i biološkog sazrevanja, kao i trenažne intervencije na razvoj motoričkih performansi (Pavlović, 2007; Janjić i sar., 2010; Mikić i sar., 2011; Jozić, 2019), a za uspešno igranje fudbala veoma je značajno posedovanje određenih motoričkih sposobnosti. Analizom fudbalske igre, može se zaključiti da su zahtevi današnje savremene igre da igrač može i brzo i dugo da trči, da brzo menja svoj pravac kretanja, visoko skoči, da sa lakoćom uradi najkomplicovanije elemente fudbalske tehnike i na kraju da ima precizne šuteve nogom i glavom.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ove studije, može se zaključiti da se ispitanici dve grupe fudbalera pionirskog uzrasta statistički značajno razlikuju u sledećim testovima: skok udalj iz mesta, broj urađenih sklekova, slalom bez lopte na 20m, brzina na 20m i 60m i da su u globalu bolje rezultate postigli fudbaleri rođeni 1993 godine, koji su ostvarili i bolje takmičarske rezultate (u sezoni 2005/2006 osvojili su prvo mesto u PFL Sombor i učestvovali u baražu za plasman u Pionirsku ligu FS Vojvodine). Očigledno je da su ispitanici rođeni ranije (1993. godine) bili motorički spremniji i ostvarili bolje takmičarske rezultate od ispitanika rođenih (2008. godine). Razloge za ovakve rezultate možemo tražiti pre svega u boljoj selekciji dece. Naime u tom periodu se fizičkim aktivnostima bavio daleko veći broj dece, što je omogućavalo širu bazu za selekciju, s jedne strane, a s druge strane kako je vreme proticalo došlo je do toga da se sve manje dece bavi fizičkim aktivnostima (smanjila se baza za selekciju) jer je naglo došlo do razvoja informatičke tehnologije i deca sve više vremena provode za mobilnim telefonima, tabletima i društvenim mrežama.

Na osnovu ovih rezultata treneri koji provode plan i program fudbalske škole imaju uvid u trenutne sposobnosti svojih polaznika i na osnovu razlika koje su utvrđene, treneri treba da daju na uvid svakom dječaku individualno, šta treba da unapredi, kako kroz timski tako i kroz individualni trening i koju motoričku sposobnost u ovom periodu treba maksimalno razvijati. Treneri treba da svakom polazniku daju preporuke za dalji razvoj sposobnosti koje su ispod proseka u poređenju sa najboljim rezultatom, preporuke koje sadrže tačno određene vežbe koje će se kontinuirano primenjivati u vremenskom intervalu oko tri meseca nakon čega se preporučuje ponovno testiranje.

Rezultati ovog istraživanja mogu biti od koristi trenerima koji rade s mladim sportistima, mogu im ukazati na veliku važnost poznavanja uzrasnih karakteristika dece koju treniraju, kako bi na pravilan, stručan i bezbedan način sproveli trenažni proces, posebno deo koji se odnosi na obim, intenzitet i opterećenje, koji moraju biti prilagođeni uzrasnim karakteristikama dece koju treniraju.

LITERATURA

Abarhoueinejad, M., Barreira, D., Dias, C., Guimaraes, E., Baxter-Jones, A.D.G. & Maia, J. (2021). Body Physique, Body Composition, Physical Performance, Tehnical and Tactical Skills, Psychological Development and Club Characteristics of Young Male Portuguese Soccer Players: The INEX Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 3560.

- Bangsbo, J., (1994). The physiology of soccer-with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand.*, 15, 1-156.
- Janjić, A., Suzović, D. i Janković, A. (2010). Promena motoričkih sposobnosti fudbalera u letnjem pripremnom periodu. *Fizička kultura*, 64(1), 35-45.
- Jayanthi, N., LaBella, C.R., Fischer, D., Pasulka, J., Dugas, L.R. (2015). Sports-specialized intensive training and the risk of injury in young athletes: A clinical case-control study. *Am. J. Sports Med.*, 45, 1405-1412.
- Joksimović, A. (2005). *Efekti modela treninga mladih fudbalera na razvoj eksplozivne snage*. Doktorska disertacija. Fakultet fizičke kulture, Niš.
- Jozić, D. (2019). *Uticaj specifičnog treninga na motoričke i funkcionalne sposobnosti kod vrhunskih fudbalera*. Master rad. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
- Koničanin, A. & Bronja, A. (2005). Razlike u motoričkim sposobnostima i morfološkim karakteristikama (petlića) Bara i Novog Pazara. *Sport Mont*, 3(6-7), 383-390.
- Krneta, Ž. (2020). *Osnove istraživanja u sportu i fizičkom vaspitanju*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Krstulović, S. (2018). *Motorički razvoj čoveka*. Split. Redak.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd. Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Lolić, V., Bajrić, O. i Lolić, D. (2011). Struktura motoričkog prostora fudbalera kadetskog uzrasta. Banja Luka. *Sportske nauke i zdravlje*, 2, 152-156.
- Mikić, B. (2000). *Psihomotorika*. Tuzla. Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli.
- Mikić, B., Mikić, B. i Halilović, M. (2011). Transformacije motoričkih sposobnosti djece uzrasta od 10 do 12 godina. *Sport Mont*, 25, 26, 27, 83-89.
- Pavlović, N. (2007). *Uticaj četvoromesečnog rada u školi fudbala Polet Karavukovo sa pionirima uzrasta od 11 do 13 godina*. Diplomski rad. Fakultet za sport i turizam TIMS, Novi Sad.
- Radosav, R. (1998). *Teorija i metodika fudbala*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Reeves, M.J. & Roberts, S.J. (2020). A bio ecological perspective on talent identification in junior-elite soccer: A pan-European perspective. *J. Sports Sci.*, 38, 1259-1268.
- Smajić, M., Simić, S., Čokorilo, N., Kapidžić, A., Tomić, B. i Bojić, I. (2017). Razlike u nekim motoričkim sposobnostima mladih fudbalera. *Zbornik radova, IV Međunarodna naučna konferencija „Antropološki i Teoantropološki pogled na fizičke aktivnosti od Konstatina velikog do danas“*, FSFV Leposavić, Univerzitet u Prištini-Kosovska Mitrovica, 64-72.
- Tomić, B., Smajić, M., Madić, D., Obradović, B., Molnar, S. i Radoman, M. (2013). Razlike između idealnih timova dve generacije fudbalera u motoričkim sposobnostima. *Sport mont*, 37, 38, 39, 324-328.
- Verheijen, R. (1997). *Handbuch für Fussball kondition*. Leer. BPF Versand.
- Višnjić, D., Jovanović, A. i Miletić, K. (2004). *Teorija i metodika fizičkog vaspitanja*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Weineck, J. (2000). *Optimales training* (11. Auflage). Balingen. Spitta Verlag GmbH.
- Williams, A.M., Ford, P.R., Drust, B. (2020). Talent identification and development in soccer since the millennium. *J. Sports Sci.*, 38, 1199-1210.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOME MOTOR SKILLS OF TWO GENERATIONS OF PIONEER-AGE FOOTBALL PLAYERS

Nikola Pavlović¹, Stanislav Dragutinović², Asim Bojić³

¹Primary School "Branko Radičević" Odžaci, Republic of Serbia

²Faculty of Natural Sciences, Mathematics and Educational Sciences - Kinesiology, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

³Independent Researcher, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *The aim of this study is to determine the statistical significance of the differences in arithmetic means in some motor skills in two generations of football players, pioneer age FK "Polet" Karavukovo with a time difference of 15 years. A total of 23 pioneer football players aged 13 years (± 6 months), who were members of FK "Polet" from Karavukovo, participated in the study, divided into two groups. Statistical data processing and analysis were performed using IBM SPSS (Statistical Package of Social Science) version 25 software. The independent samples t-test was applied in the study to examine the differences between the two groups of respondents. Based on the results of this study, it can be concluded that the respondents of the two groups of football players of pioneer age differ statistically significantly in the following tests: long jump from a standing position, number of push-ups performed, slalom without a ball at 20m, speed at 20m and 60m.*

Keywords: *football, motor skills, pioneers, differences, results.*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 159.923.3:796.01/.09

Stručni rad

Professional work

TEHNIKE MENTALNOG TRENINGA U INDIVIDUALNIM SPORTOVIMA

Vladimir Ivanek¹, Miroslav Gavrić², Branimir Mikić³

¹Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti - Kineziologija, Sveučilište u Mostaru, BiH

²Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli, BiH

³Fakultet za medicinu, farmaciju i zdravstvo Evropski Univerzitet Brčko distrikt BiH

Sažetak: Ovaj rad se bavi analizom psihološke pripreme sportaša u individualnim sportovima, sa posebnim fokusom na stolni tenis, tenis i badminton, sportove sa reketom, koji sami po sebi pred igrače postavljaju specifične mentalne zahtjeve. Individualni sportovi stavljaju sportaše u jedinstven položaj gdje su u potpunosti sami odgovorni za ishod takmičenja, čime pritisak za ostvaranje rezultata raste, što dodatno potencira važnost mentalne stabilnosti i psihološke pripremljenosti. Cilj rada je pružiti sistematičan i sveobuhvatan pregled metoda mentalnog treninga koje se najčešće primjenjuju u sportskoj psihologiji, a posebno u individualnim sportovima, među kojima su tehnike mentalne vizualizacije, pozitivnog samogovora, progresivne mišićne relaksacije, kontrole disanja, postavljanja ciljeva, kao i strategije usmjeravanja i održavanja pažnje. U radu su analizirani brojni naučni izvori i empirijska istraživanja koja potvrđuju efikasnost ovih metoda, posebno u kontekstu poboljšanja koncentracije, emocionalne kontrole, motivacije i samopouzdanja kod sportaša, što su neki od ključnih segmenata sportskog uspjeha. Posebna pažnja je posvećena razlikama u primjeni mentalnog treninga u individualnim sportovima, kao i specifičnostima koje ti sportovi nose sa sobom. Detaljno su prezentirane tehnike pogodne za primjenu u individualnim sportovima, sa praktičnim primjerima za njihovu provedbu i integraciju u svakodnevni trenažni proces. Rad naglašava da mentalni trening nije zamjena za fizički i tehnički trening, već njegov komplementarni segment, te da njegovo sistematsko uključivanje u trenažni proces, može dovesti do značajnog unapređenja sportskih performansi.

Ključne riječi: mentalni trening, poboljšanje sportske izvedbe, individualni sportovi, sportske performanse.

UVOD

U novije vrijeme, kada je sport postao masovan i kada se sve više ljudi bavi sportom, javlja se sve veće interesovanje za različite oblike pomoći sportašima, a sve u cilju poboljšanja njihovog performansa/izvebe. Nakon što su iscrpljene brojne mogućnosti u pogledu unapređenja sporta, sportskih postignuća, ishrane, metoda treninga, fizičke, tehničke, taktičke pripremljenosti, itd., stručnjaci iz područja sporta sve više prepoznaju važnost psihologije sporta, a sve u cilju dodatnog napretka i postizanja vrhunskih sportskih rezultata. Postoji mnogo različitih shvatanja o tome šta je zapravo sportska psihologija, a najsveobuhvatniju definiciju daje Cox. Prema Cox-u, sportska psihologija je primijenjena grana psihologije u kojoj se psihološki principi i tehnike primjenjuju u okvirima sporta i tjelovježbe. Konačni je

cilj poboljšati postignuće sportaša i naučiti sportaše da uživaju u sportu. Osim toga, cilj je pomoći mladom sportašu u razvoju samokontrole, samopouzdanja, te povećati unutrašnju (intrinzičnu) motivaciju sportaša (Mikić, 1996; Cox, 2005). Programi mentalnih treninga u sportu pojavili su se u oblasti psihologije sporta prije više od trideset godina. Cilj im je bio da pomognu vrhunskim natjecateljskim sportašima da dosegnu najviše nivoe performansi. Odnedavno je pažnja preusmjerena i u pravcu pružanja pomoći takmičarskim izvedbama vrhunskim, ali i manje naprednim mladim sportašima. Savoy (1993) objavljuje studiju koja se bavila temom mentalnog treniranja tijekom perioda od jedne godine, gdje se proučavala optimalna kombinacija određenih mentalnih tehnika tijekom vremena, pa sve do trajanja od nekoliko minuta dok se njihov značaj pomjerio ka neposrednoj efikasnosti jedne mentalne tehnike (Theodorakis, 1996). Provedene su brojne studije koje se tiču različitih sportova; rekreativaca (Efran, Lesser i Spiller, 1994), te natjecateljskih sportaša (Patrick i Hrycaiko, 1998). Svaka od tih studija je pokazala postojanje direktne veze između upotrebe jedne ili više psiholoških tehnika i poboljšanja performansi. U današnjim profesionalnim i poluprofesionalnim sportovima tanka linija između pobjede i poraza progresivno postaje sve tanja. Na Olimpijskim igrama u Pekingu, 2008. godine, razlika između prvog i četvrtog mjesta kod muških veslača bila je u prosjeku oko 1.34%, dok je kod žena za razlika bila samo 1.03%. Ova zbijenost razlika u performansama zbog kojih neki igrač završi kao prvi, a nekim od slijedećih mjesta stvara veliki pritisak za sportaša. Poznato je da je jedan od najboljih tenisera svijeta, Roger Federer u svojoj dugogodišnjoj karijeri odigrao nevjerovatnih 1526 mečeva, od čega je imao 1251 pobjeda i 275 poraza što potvrđuje njegovu dominaciju u teniskom svijetu. Međutim, ukoliko se preciznije analizira statistika svih pojedinačnih poena koje je Federer odigrao, dolazimo do još nevjerovatnijeg podatka da je osvojio svega nešto više od 55% svih pojedinačnih poena. Mnoge mečeve, kao i finala najvećih turnira na svijetu poput Wimbledon, US Opena i slično, odlučio je upravo jedan poen. Sa pravom se postavlja pitanje – kako da budemo bolji za taj jedan poen? Za razliku od igrača u timskim sportovima gdje klubovi pokrivaju sve troškove, igrači pojedinačnih sportova (tenis, stolni tenis, badminton) često moraju sami da vode računa o svojim finansijama. Njihova finansijska situacija, a često i njihova budućnost, uveliko ovisi od uspjeha na takmičenjima, sponzorskih ugovora i ličnog menadžmenta, što pritisak podiže do samih granica, te pred njih postavlja ogromne psihološke zahtjeve. Zbog svega navedenog prepoznat je značaj mentalnog treninga, treninga psiholoških vještina, te svakodnevno raste broj sportaša koji koriste ovakve treninge (Birrer i Morgan, 2010).

METODE RADA

Tehnike mentalnog treninga u individualnim sportovima

Sposobnost pojedinca da kontrolira svoje mentalno i emocionalno stanje pomaže uspješnom izvršavanju zadataka i dobrim performansama, kao i stvaranju psihološke osnove za samopouzdanje i dobrobit osobe (Boyd i Zenong, 1999). Kada se pojedinac osjeća kao da posjeduje određeni stepen samostalnosti i vlastitih vještina u kontroli psiho-somatskih funkcije, to ga onda motivira za stalno ulaganje napora u pokušaje poboljšanja svojih performansi (Wuff i Toole, 1999). Kao i svaki drugi vid treninga, mentalni trening kao korisna metoda za razvijanje sopstvenog znanja sportaša o samome sebi, zahtijeva vrijeme, te različite i jasno određene ciljeve. Pored toga, vrijeme koje se izdvaja za vježbanje mentalnih vještina kao i vjerovanje u efikasnost primijenjenih metoda zahtijeva i određenu razinu motivacije, čak i više od fizičkog treninga koji ima kvantificirane rezultate od samog početka te se pravilno može mjeriti i procjenjivati. Mentalni trening, odnosno zadatak treninga mentalnih vještina zahtijeva

određeni stupanj strpljenja prilikom njegove primjene, jer rezultati ne mogu uslijediti odmah, često su kvalitativni i teško ih je odvojiti od značajnijih poboljšanja fizioloških performansi (Strean i Roberts, 1992). Većina tehnika mentalnog treninga može se grupisati u dvije osnovne kategorije, a to su kognitivne i somatske metode. Kognitivne metode uključuju mentalnu probu, mentalne slike i vizualizaciju, probu vizuo-motornog ponašanja, kao i kognitivno-bihevioralnu terapiju. Somatske metode uključuju biofeedback, progresivnu mišićnu relaksaciju i meditaciju. Iako kognitivne i somatske metode razvijaju „psihološki aparat“ pojedinca i različitih perspektiva, zbog prirode psihosomatskih funkcija, postoje brojna preklapanja među njima. Prema tome, elemente pojedinih metoda imaju tendenciju da prožimaju elemente nekih drugih metoda, ali objašnjenje iz različitih pristupa je veoma korisno za karakteriziranje različitih aspekata ljudske prirode koje je suvremena psihologija preuzela kako bi poboljšala mentalno razvijanje sportaša (Behncke, 2004).

MENTALNA VIZUALIZACIJA

Mentalna vizualizacija igra ključnu ulogu u psihološkoj pripremi sportaša. Mentalna slika se odnosi na postupak u kojem sportaš zamišlja performanse vještina ali bez popratnih javnih djelovanja (Cohn, 1990). Mentalna slika je najviše korišteni oblik mentalne probe među sportašima (Whelan, Mahoney i Meyers, 1991), te su studije sa elitnim svjetskim sportašima pokazale kako stope korištenja ove strategije premašuju 70% (Ungerleider, Golding, Porter i Foster, 1989). Postoji mnogo teorija koje naglašavaju kako mentalna vizualizacija može poboljšati motoričke sposobnosti, fokus i samopouzdanje sportaša. U nastavku ćemo predstaviti neke od tih teorija.

Psihoneuromišićna teorija

Psihoneuromišićnu teoriju osmislio je američki psiholog i fiziolog Edmund Jacobson 1930. godine, istraživajući vezu između mentalnih procesa i mišićne aktivnosti. Njegova teorija tvrdi da tokom mentalne vizualizacije dolazi do suptilnih mišićnih kontrakcija sličnih onima koje se javljaju pri stvarnom izvođenju pokreta, ali sa manjim intenzitetom (Jacobson, 1930). Zagovornici psihoneuromišićne teorije smatraju da u izvođenju pojedinih pokreta mozak neprestano šalje impulse u mišiće, te da slični impulsi aktiviraju specifične mišiće kada osoba predočava pokret bez nužnog njegovog izvođenja. Jasno i živopisno predočavanje na taj način dovodi do jačanja specifičnih nervnih veza, kao i kada se takva specifična fizička aktivnost izvodila (Bosnar i Balent, 2009).

Bioinformatička teorija

Bioinformatičku teoriju mentalne vizualizacije razvio je američki psiholog Peter Lang 1977. godine. Istraživao je kako emocije, kognitivni procesi i fiziološke reakcije funkcionišu zajedno u okviru vizualizacije i imaginacije. Njegov bioinformatički model sugerise da mentalne slike nisu pasivne, već aktiviraju specifične neuronske puteve i fiziološke reakcije koje su povezane sa realnim iskustvom (Lang, 1997). Bioinformatička teorija objašnjava mentalnu predodžbu kao organizirani set karakteristika koje su pohranjene u dugoročnom pamćenju. Kada sportaš izvodi određenu aktivnost, u mozgu se aktiviraju podražajne karakteristike koje opisuju sadržaj njegove predodžbe. Također se aktiviraju i karakteristike odgovarajućeg odgovora, odnosno reakcije sportaša koji nam daje informaciju o tome koji je najbolji odgovor na podražaj iz okoline, te koja je poželjna reakcija u toj situaciji. Da bi predodžba poboljšala izvedbu, karakteristike reakcije se moraju više puta aktivirati da bi se tako postupno poboljšavale, ojačavale i prilagođavale, ukoliko je potrebno. Tako se stvara

mreža uspješnih odgovora pohranjenih u memoriju, koji su mogu aktivirati tokom predodžbe. Opetovano aktiviranje karakteristika reakcije na određenu podražajnu situaciju i modificiranje tih reakcija nužno je za stjecanje potpune kontrole i savršene izvedbe, što u konačnici poboljšava i usavršava izvedbu (Bosnar i Balent, 2009). Ova teorija se često koristi u sportu za smanjenje anksioznosti i pripremu sportista za stresne situacije kroz vizualizaciju.

Teorija simboličkog učenja

Teoriju simboličkog učenja osmislio je Richard Magill 1998. godine. Ova teorija sugerira da se mentalna vizualizacija ne oslanja direktno na neuromišićnu aktivaciju, već na kognitivne procese koji omogućavaju sportistima da razumiju u organiziraju pokrete prije nego ih fizički izvedu (Magill, 1998). Vizualizacija predstavlja aktiviranje motoričkog programa za određeni pokret, ali na razini koja neće dovesti do izvođenja pokreta. Pretpostavka je da svaki pokret treba biti kodiran u našem nervnom sistemu i pohranjen u proceduralnoj memoriji, da naš mozak mora stvoriti motorički program na temelju kojega se pojedini pokret izvodi (Bosnar i Balent, 2009).

Teorija funkcionalne ekvivalencije

Teoriju funkcionalne ekvivalencije osmislio je francuski neuropsiholog Marc Jeannerod 1994. godine. Prema teoriji funkcionalne ekvivalencije, mentalna simulacija pokreta koristi iste moždane strukture kao i stvarno izvođenje pokreta. Ova teorija podržava ideju da sportisti mogu poboljšati performanse mentalnim treninzima skoro jednako kao i fizičkim (Jeannerod, 1994). Mentalna vizualizacija nije samo „zamišljanje uspjeha“, već moćan alat sa neurološkim i psihološkim osnovama. Svaka teorija objašnjava različite aspekte mentalnog treninga i može se koristiti u zavisnosti od ciljeva sportiste – bilo da je to povećanje performansi, smanjenje stresa ili oporavak od povrede.

PROGRESIVNA MIŠIĆNA RELAKSACIJA

Progresivna mišićna relaksacija (PMR) je tehnika opuštanja koju je osmislio Edmund Jacobson. Ova metoda se zasniva na principu da tijelo i um ne mogu biti istovremeno napeti i opušteni, pa se sistematskim naizmjeničnim napinjanjem i opuštanjem grupa mišića postiže duboka relaksacija (Jacobson, 1930) Cilj je da osoba postane svjesna razlike između napetosti i opuštenosti i nauči kako da namjerno oslobodi mišićnu napetost. Vježba se sprovodi u mirnom okruženju, u sjedećem ili ležećem položaju, sa zatvorenim očima. PMR smanjuje stres i anksioznost, te poboljšava sportske performanse. Pomaže sportistima da kontrolišu napetost prije i tijekom takmičenja.

POZITIVNI SAMOGOVOR

Kognitivna revolucija koja je obujmila psihologiju također je uveliko utjecala i na psihologiju sporta (Whelan, Mahoney i Meyers, 1991). U primijenjenim istraživanjima na području psihologije sporta većina pozornosti se uglavnom usmjeravala na kognitivno-bihevioralne strategije kao što je samogovor. Uvjerjenja da samogovor utječe na kompetitivne sportske performanse (Finn, 1985; Gould, Hodge, Peterson i Giannini, 1989) vodila su ka primjeni tehnika poput zaustavljanja misli, kognitivnog restruktutiranja, a sve kako bi se smanjila pojava negativnog samogovora te povećala pojava pozitivnog samogovora (Kendall, Hrychaiko, Martin i Kendall, 1990). Samogovor (koji se također naziva i unutarnji dijalog, unutarnji monolog, intrapersonalna komunikacija, unutarnji glas ili govor, tajni govor, privatni ili tihi govor, samokomunikacija, verbalno razmišljanje itd.) potvrđen je od strane trenera i

sportaša kao jedna od najšire korištenih kao i najučinkovitijih strategija za poboljšanje sportskih performansi (Shannon, Getner, Patel i Muccio, 2012; Thelwell, Weston, Greenlees i Hutchings, 2008; Vargas-Tonsing, Myers i Feltz, 2004). Kako bi se u potpunosti moglo shvatiti u kakvoj su intrakciji različiti čimbenici povezani sa samogovorom, važno je prije svega definirati samogovor kao konstrukt. Hardy (2006) je pregledao objavljene definicijsamogovora te istaknuo njihove prednosti i nedostatke. Tako je na primjer ukazao na nedostatke definicija samogovora a koji se odnose na govor tijela, mentalne slike ili vizualizaciju, kao i misli, od kojih su svi povezani sa, ali zapravo nisu samogovor. Hardy se složio se s tim da samogovor uključuje ono što ljudi sebi kažu glasno ili „unutar svojih glava“, te predložio radnu definiciju samogovora koja uključuje nekoliko komponeneti: „a) verbalizacije ili izjave upućene samom sebi; b) multidimenzionalnost u prirodi; c) elementi interpretacije povezani sa sadržajem iskazanih izjava; d) nešto dinamičnosti; te e) služenje barem dvjema funkcijama: instruktivnoj i motivacijskoj, za sportaše.“ Kognitivni teoretičari su zapravo još od davnina naglašavali vezu između onoga što ljudi kažu sami sebi i kako se ponašaju (Ellis, 1994). Temeljeno na ovome, modeli strategija samo-regulacije su se bavili ispitivanjem strategija koje sportaši često koriste za regulaciju vlastitih spoznaja i ponašanja u svrhu poboljšanja svojih performansi. Kognitivne strategije uključuju aktivne mentalne procese osmišljene za promjenu ili utjecaj na postojeće obrasce mišljenja, stoga je i interes sportskih psihologa za istraživanje tih tehnika kao i osmišljavanje programa mentalnih treninga u stalnom porastu. Tako i rezultati različitih studija upućuju na to kako uspješni sportaši, u suradnji sa svojim trenerima, koriste različite kognitivne strategije mnogo češće nego manje uspješni sportaši (Gould, Eklund i Jackson, 1992; Gould, Tammen, Murphy i May, 1989), te je za ove strategije utvrđeno da su učinkovite u poboljšanju performansi sportaša (Hanton i Jones, 1999). Samogovor je jedna od najčešće korištenih strategija kod sportaša, i predstavlja centralnu tehniku kognitivno-bihevioralnih intervencija (Conroy i Metzler, 2004).

PREDTAKMIČARSKA RUTINA

Predtakmičarske rutine su veoma česte u različitim sportovima. Strategije fizičke i mentalne pripreme korištene prije izvršenja motornih vještina upotrebljavane su od strane sportaša, kao kod sportova „zatvorenih vještina“ (eng. *closed skills sports*), tako i kod sportova „otvorenih vještina“ (eng. *open skills sports*). Predtakmičarska rutina, koja uključuje zamršenu kombinaciju kognitivnih strategija udruženih sa bihevioralnim odgovorima u ponašanju, najčešće se koristi za pripremu za izvođenje vlastitih motoričkih vještina poput servisa u tenisu. Kognitivni dio predtakmičarske rutine uključuje niz strategija poput relaksacije, vizualizacije, kognitivnog restrukturiranja, samogovora te procesa donošenja odluka. Bihevioralne komponente mogu uključivati ponašajne odgovore poput fizičkog uvježbavanja pokreta, usmjeravanja ili težnje ka cilju ili pimplanje lopte. Na primjer, predtakmičarska rutina prilikom servisa u tenisu može uključivati kognitivne strategije poput zamišljanja lopte kako leti prema cilju i „čišćenje uma“ od nepotrebnih misli, povezane sa bihevioralnim odgovorima kao što je pimplanje lopte te ljuljanje naprijed-natrag (Cohn, 1990).

Tehnike prikladne za sportove sa reketom (Tenis, Stoni tenis, Badminton) sa praktičnom primjenom za provedbu

➤ VIZUALIZACIJA I MENTALNA PRIPREMA

CILJ: Pomaže igračima da, zamišljajući situacije, unaprijed vide kako uspješno izvode neki udarac ili uspješno rješavaju situaciju tijekom igre, te na taj način razvijaju samopouzdanje.

TRAJANJE: 10-15 minuta prije spavanja ili prije treninga.

Sjedi ili leži u mirnoj prostoriji.

„Zatvori oči i zamišljaj kako izvodiš savršen servis, ritern, ili završnu lopticu.“

„Vizualiziraj sebe kako se nosis sa stresnim situacijama i kako ostaješ smiren u ključnim trenucima meča.“

„Zamišljaj sebe kako uspješno rješavaš stresne situacije (npr. spašavanje brejk lopte, odigravanje meč-poena, kada publika navija protiv tebe, i sl.). Osjeti emocije pobjede i kontrole nad igrom“.

➤ **TEHNIKE DISANJA ZA SMIRENJE**

CILJ: Smanjenje nervoze i bolja kontrola stresa.

TRAJANJE: 5-10 minuta dnevno (prije treninga/meča)

Vježba 1: Duboko disanje (4-4-4 tehnika)

- Udahni kroz nos 4 sekunde

- Zadrži zrak 4 sekunde

- Izdahni polako kroz usta za 4 sekunde

- Ponavljaj prije samog meča ili između poena

Vježba 2: Dijafragmalno disanje

- Stavi ruku na stomak i fokusiraj se na duboko, mirno disanje

- Udahni duboko i osjeti kako se stomak širi (ne pluća)

- Izdahni polako i kontroliraj ritam

- Pomaže u smanjenju nervoze prije i tijekom meča

- Tokom meča koristi disanje između poena da resetiraš fokus.

➤ **RUTINE I RITUALI ZA STABILNOST**

CILJ: Održava mentalni fokus i samopouzdanje, te sprječava pad koncentracije

TRAJANJE: Konstantno tijekom igre

- Razvij rutinu prije servisa (tapkanje loptice poput Federera ili Nadala, kuckanje loptice od stolnoteniski stol, ili puhanje u lopticu za badminton, korištenje ručnika u okviru dozvoljenih rasporeda).

- Uvijek ponavljaj isti ritual prije ključnih poena (popravlak hvata držanja reketa, vizualizacija, disanje, prolazak kroz uvježbane rituale, brisanje ručnikom).

- Rutine pomažu da se osjećaš sigurno u stresnim situacijama.

➤ **POZITIVNA AUTOSUGESTIJA I AFIRMACIJE**

CILJ: Jačanje samopouzdanja i eliminacija negativnih misli

TRAJANJE: 5-10 minuta prije treninga/meča

- Prije meča ponavljaj sebi: „Ja sam smiren i fokusiran“

- Kada pogriješiš reci: „Svaki novi poen je nova šansa“

- Izbjegavaj negativne misli: „Ne smijem pogriješiti“, te ih zamijeni sa pozitivnim: „Igraj opušteno“.

Afirmacije moguće prilagoditi prema individualnim željama/potreba.

➤ FOKUS NA SADAŠNJI TRENUTAK (MINDFULNESS)

CILJ: Sprečava ometajuće misli i poboljšava pristupnost u igri.

TRAJANJE: 10-15 min dnevno

- Koncentriraj se samo sa sljedeći poen, a ne na greške iz prethodnih poena.
- Usmjeri pažnju na disanje ili osjećaj reketa u ruci.
- Kada osjetiš nervozu, fokusiraj se na fizičke osjećaje (npr. dodir patike sa podlogom, dodirni stol za stolni tenis).

- Ako ti misli odlutaju, vrati pažnju na sadašnji trenutak.

➤ KONTROLA EMOCIJA I REAKCIJA

CILJ: Sprečava frustraciju, nervozu i impulsivne reakcije koje narušavaju igru.

TRAJANJE: Tijekom svakog meča/treninga

- Kada napraviš grešku, umjesto da galamiš ili udaraš reketom, duboko udahni i resetiraj se. Napravi pauzu između poena od 10 sekundi.

- Fokusiraj se na sljedeći poen, a ne na grešku.

- Ako osjetiš nervozu, koristi „sidrenje“ (dodirni reket ili patiku, da se vratiš u realnost)

- „Igranje bez negativnih reakcija“ – Igrači igraju set i ne smiju pokazati negativne emocije, ni izrazom lica, ni govorom tijela. Pomaže u razvijanju kontrole emocija tijekom meča.

➤ SIMULACIJA STRESNIH SITUACIJA NA TRENINGU

CILJ: Pripremiti igrača na pritisak koji se dešava u meču.

TRAJANJE: jednom tjedno

- Na treningu simuliraj ključne situacije (igraj od 40:40 ili od 9:9)
- Neka trener postavi pritisak „Ovaj poen je odlučujući“
- Na trening dovesti navijače koji prave buku i distrakciju.
- Dodavanje kaznenih vježbi kada se ne izdrži pritisak (sklekovi, preskakanje štrika, dodatno uvježbavanje servisa, itd.)
- Igranje „skraćenih setova“, npr. do 5 poena, gdje se pojačava stres i trenira dodatni fokus jer nema vremena za ispravljanje eventualnih grešaka.

- Navikavanje na stresne momente pomaže da se na meču bolje reagira.

➤ ANALIZA IGRE I VOĐENJE DNEVNIKA

CILJ: Prepoznavanje mentalnih blokada i napredak u psihološkoj pripremi.

TRAJANJE: 10 minuta poslije svakog treninga/meča

Poslije svakog treninga/meča zapisati:

- Šta je bilo dobro?
- Šta je izazvalo pad koncentracije?
- Kako si reagirao pod pritiskom?

Ono što je pozitivno i ohrabrujuće je to da postoje tehnike kojima možemo trenirati i mentalnu snagu igrača u individualnim sportovima, kako bi u situaciji sportskog natjecanja, pokazali svoj puni potencijal, a o njima smo detaljno već govorili. Mentalni trening je najbolje kombinirati uz standardni trenažni proces, a jedna od varijanti koja se može prakticirati je sljedeća:

Dan	Vježba	Trajanje
Ponedjeljak	Vizualizacija + Dnevnik igre	15 min
Utorak	Disanje + rutine i rituali	20 min
Srijeda	Pozitivna autosugestija + Kontrola emocija	20 min
Četvrtak	Mindfulness + Simulacija pritiska	25 min
Petak	Vizualizacija + Dnevnik igre	15 min
Subota	Disanje + Fokus na sadašnji trenutak	20 min
Nedjelja	Analiza + Opuštanje	15 min

Vrlo je važno napomenuti da se efekti psihološke pripreme mogu osjetiti veoma brzo nakon početka primjene, čak nakon samo nekoliko treninga. Međutim, dugoročni efekti ovakvog načina pripreme se ostvaruju ukoliko je ona integrisana u trenažni proces tokom cijele sezone ili pak cijele karijere sportaša, te ukoliko se dosljedno primjenjuje.

ZAKLJUČAK

Nakon mnogo godina promocije i uvjeravanja sportaša, trenera i sportskih radnika o važnosti primjene mentalnog treninga, konačno sa sigurnošću možemo tvrditi da mentalni trening ima dokazano pozitivan utjecaj na sportsku izvedbu sportaša. Napokon, brojna istraživanja i meta-analize idu u prilog mentalnom treningu, te imamo znanstvene primjere da tehnike mentalnog treninga, kao što su vizualizacija, postavljanje ciljeva, kontrola disanja i mentalna praksa, pomažu sportašima da unaprijede svoje mentalne i fizičke sposobnosti. Kroz mentalnu pripremu sportaši razvijaju samopouzdanje i fokus, te smanjuju anksioznost i stres, što im omogućuje da se bolje nose sa pritiskom tijekom takmičenja, te donose brže i efikasnije odluke. Istraživanja pokazuju da efekti mentalnog treninga nisu samo subjektivni, već su objektivno mjerljivi i idu u prilog poboljšanja performansi.

Također, istraživanja ukazuju na to da mentalni trening ima veću efikasnost kada se kontinuirano primjenjuje, što sugerira da je mentalna priprema sportaša mora biti integrirana u cjeloživotni trenažni proces, a ne samo u kriznim situacijama. Iako nije zamjena za fizički trening, mentalna priprema daje sportašima dodatnu psihološku prednost, koja često može biti od presudnog značaja za konačni ishod takmičenja. Stoga razumijevanje i implementacija mentalnog treninga postaju ključni za sportaše koji žele da postignu vrhunske rezultate. Uzevši u obzir sve pomenute informacije, ukazuje se važnost i potrebu edukacije trenerskog osoblja, roditelja, samih igrača i radnika u sportu općenito, te pravovremenog ukazivanja na važnost primjene psihološke pripreme sportaša već od samih početaka sportske karijere jednog pojedinca. Ohrabruje činjenica da je veliki broj pozitivnih primjera na svjetskoj sceni, koji ukazuju na brojne benefite koje psihološka priprema nosi sa sobom i daje sportašima, što u mnogome olakšava proboj psihološke pripreme u prvi plan, a što nažalost, godinama unazad nije bio slučaj. Ovaj rad može poslužiti kao putokaz za buduća empirijska istraživanja i razvoj struktuiranih programa psihološke pripreme, prilagođenih specifičnostima individualnih sportova. Sada, kada imamo pogodno tlo za primjenu mentalnog treninga, te njegove potpune

integracije u trenažni proces, apsolutno je neopravdano ukoliko mu ne posvetimo punu pažnju, te iskoristimo sve čari i benefite koje mentalni trening nosi sa sobom.

LITERATURA

- Behncke, L. (2004). Mental skills training for sports: a brief review. *The Online Journal of Sport Psychology*, 6, 1-19.
- Bosnar, K., Balent, B. (2009). Uvod u psihologiju sporta: *Priručnik za sportske trenere*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Boyd, M., Zenong, Y. (1999). Cognitive-affective and behavioural correlates of self-schemata in sport. *Journal of Sport Behaviour*, 22, 288-296.
- Cohn, P.J. (1990). Preperformance routines in sport: Theoretic al support and practical applications. *Sport Psychologist*, 4, 301-312.
- Conroy, D., Metzler, D. E. (2004). Patterns of self-talk associated with different forms of competitive anxiety. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26, 69-89.
- Cox, R. H. (2005). *Psihologija sporta*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Efran, J., Lesser, G., Spiller, M. (1994). Enhancing tennis coaching with youth using a metaphor model. *The Sport Psychologist*, 8, 349-359.
- Ellis, A. (1994). The sport of a voiding sports and exercise: A rational emotive behaviour therapy perspective. *The Sport Psychologist*, 8, 248-261.
- Finn, J. A. (1985). Competitive excellence: It's a matter of mind and body. *The Physician and Sports medicine*, 13, 61-75.
- Gould, D., Eklund, R. C., Jackson, S. A. (1992). 1988 U.S. Olympic wrestling excellence II. Thoughts and affect occurring during competition. *The Sport Psychologist*, 6, 383-402.
- Gould, D., Hodge, K., Peterson, K., Giannini, J. (1989). An exploratory examination of strategies used by elite coaches to enhance self-efficacy in athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 11, 128-140.
- Gould, D., Tammien, V., Murphy, S., May, J. (1989). An examination of U.S. Olympic sport psychology consultants and the service they provide. *The Sport Psychologist*, 3, 300-312.
- Hanton, S., Jones, G. (1999). The effects of a multimodal intervention program on performers: II. Training the butterfly to fly in formation. *The Sport Psychologist*, 13, 22-41.
- Hardy, J. (2006). Speaking clearly: a critical review of the self-talk literature. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 81-97.
- Jacobson, E. (1930). Electrical measurements of neuromuscular states during mental activities: Imagination of movement involving skeletal muscles. *American Journal of Physiology*, 95(3), 703-712.
- Jacobson, E. (1930). *Progressive Relaxation*. University of Chicago Press.
- Kendall, G., Hrycaiko, D., Martin, G. L., Kendall, T. (1990). The effects of an imagery rehearsal, relaxation, and self-talk package on basketball game performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 12, 157-166.
- Lang, P. J. (1977). Imagery in therapy: Information processing analysis of fear. *Behavior Therapy*, 8(5), 862-886.
- Magill, R. A. (1998). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. McGraw-Hill.
- Martens, R., Burton, D., Vealey, R., Bump, L., Smith, D. (1990). The Development of the Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2). U R. Martens, R. S. Vealey, D. Burton (Eds.). *Competitive Anxiety in Sport* (pp. 117-190). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mikić, B. (1988). Ispitivanje stanja takmičarske anksioznosti pomoću upitnika CSAI-2 i prediktivna vrijednost njegovih skala. Beograd. *Međunarodni časopis „Fizička kultura*, Beograd, br.1.
- Mikić, B. (1996). Psihologija sporta. Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli.
- Mikić, B., Smajlović, N., Šoš, A., Vuletić, B., Bojić, A. (2017). Analysis of differences of anxiety level among long distance runners related to categorical variables. Travnik. Sport science – *International Scientific Journal of Kinesiology*. Vol. 10. Issue 2. Science Journal Rank 0.64.
- Patrick, J., Hrycaiko, D. (1998). Effects of a mental training package on an endurance performance. *The Sport Psychologist*, 12, 283-299.

- Savoy, C. (1993). A yearly individual mental training programs for a college basketball player. *The Sport Psychologist*, 7, 173-190.
- Shannon, V., Gentner, N. B., Patel, A., Muccio, D. (2012). Striking gold: mental techniques and preparation strategies used by Olympic gold medalists. *Athletic Insight: The Online Journal of Sport Psychology*, 4, 1-11.
- Stearns, W. B., Roberts, G. C (1992). Future directions in applied sport psychology research. *The Sport Psychologist*, 6, 55-65.
- Theodorakis, Y. (1996). The influence of goals, commitment, self-efficacy and self-satisfaction on motor performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8, 171-182.
- Ungerleider, S., Golding, J. M., Porter, K., Foster, J. (1989). An exploratory examination of cognitive strategies used by Masters track and field athletes. *Sport Psychologist*, 3, 245-253.
- Whelan, J. P., Mahoney, M. J., Meyers, A. W. (1991). Performance enhancement in sport: A cognitive behavioural domain. *Behavior Therapy*, 22, 307-327.
- Wuff, G., Toole, T. (1999). Physical assistance devices in complex motor skill learning: benefits of a self-control and practice schedule. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 265-274.

MENTAL TRAINING TECHNIQUES IN INDIVIDUAL SPORTS

Vladimir Ivanek¹, Miroslav Gavrić², Branimir Mikić³

¹Faculty of Natural, Mathematical and Educational Sciences - Kinesiology, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Philosophy, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina

³Faculty of Medicine, Pharmacy and Healthcare, European University Brčko District of BiH

Abstract: This paper deals with the analysis of the psychological preparation of athletes in individual sports, with a special focus on table tennis, tennis and badminton, racket sports, which in themselves place specific mental demands on the players. Individual sports place athletes in a unique position where they are fully responsible for the outcome of the competition, which increases the pressure to achieve results, which further emphasizes the importance of mental stability and psychological preparedness. The aim of the paper is to provide a systematic and comprehensive overview of the mental training methods most commonly used in sports psychology, and especially in individual sports, including techniques of mental visualization, positive self-talk, progressive muscle relaxation, breathing control, goal setting, as well as strategies for directing and maintaining attention. The paper analyzes numerous scientific sources and empirical research that confirm the effectiveness of these methods, especially in the context of improving concentration, emotional control, motivation and self-confidence in athletes, which are some of the key segments of sports success. Special attention is paid to the differences in the application of mental training in individual sports, as well as the specificities that these sports bring with them. Techniques suitable for application in individual sports are presented in detail, with practical examples for their implementation and integration into the everyday training process. The paper emphasizes that mental training is not a substitute for physical and technical training, but its complementary segment, and that its systematic inclusion in the training process can lead to significant improvement in sports performance.

Key words: mental training, improving sports performance, individual sports, sports performance.



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 159.923.3:796.01/.09

Stručni rad

Professional work

RAZLIKE IZMEĐU INDIVIDUALNIH I TIMSKIH SPORTOVA U RAZINI PSIHOLOŠKOG PRITISKA I NJEGOVOM DJELOVANJU NA SPORTAŠA

Vladimir Ivanek¹, Miroslav Gavrić², Amar Korjenić³

¹Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti - Kineziologija, Sveučilište u Mostaru, Bosna i Hercegovina

²Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli, Bosna i Hercegovina

³Srednja škola za saobraćaj i komunikacije, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Vrhunski takmičarski sport sa sobom nosi ogroman psihološki pritisak, a timski i pojedinačni sportovi se u mnogo čemu razlikuju, pa tako i u razini pritiska i njegovom djelovanju na sportaša. Osnovni cilj ovog rada je utvrđivanje razlike između individualnih i timskih sportova u razini psihološkog pritiska i njegovog djelovanja na sportaša. Moramo razumjeti različitu prirodu odgovornosti, dinamike takmičenja, kao i načina donošenja odluka sa kojima se susreću igrači u timskim i pojedinačnim sportovima. Posebno do izražaja dolazi psihološka priprema sportaša u individualnim sportovima, poput tenisa, stolnog, tenisa, badmintona i sl., koji zahtijevaju visoku razinu koncentracije, mentalne izdržljivosti i sposobnosti upravljanja emocijama, jer sportaši nemaju podršku tima tijekom natjecanja, te se oslanjaju isključivo na svoju mentalnu snagu. Mentalno snažni sportaši su izuzetno natjecateljski nastrojeni, vole pritisak koji donosi natjecanje, dobro kanaliziraju osjećaj nivoze, lako se prilagođavaju na bilo kakvu promjenu u okruženju, donose prave odluke i biraju opcije koje će im osigurati dobar nastup u situacijama kada se nalaze pod pritiskom.

Gljučne riječi: psihološka priprema, sportaši, individualni i timski sportovi, razlike.

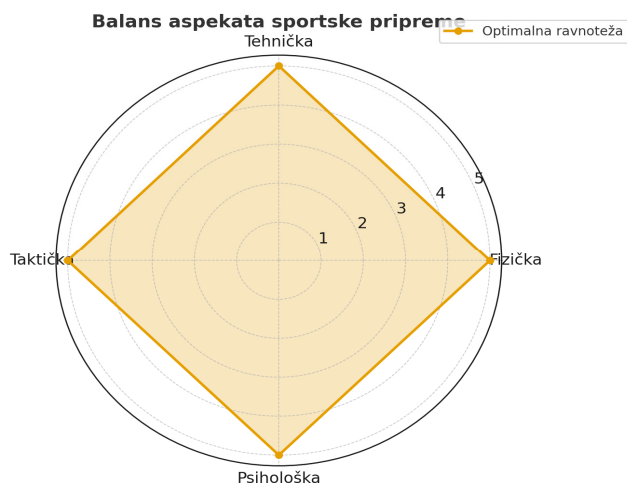
UVOD

Sportski psiholog pruža podršku sportašu i suradnja sa sportskim psihologom znači da sportaš vodi računa o svojoj mentalnoj pripremljenosti za takmičenja, a ne samo o fizičkoj i tehničko-taktičkoj pripremljenosti. Također, vrhunski sport pred sportaše postavlja izuzetne tjelesne i psihičke napore i na treninzima i na takmičenjima, a sportski psiholog pomaže sportašu u savladavanju prepreka i prevazilaženju određenih „platoa“, s kojima se sportaš neminovno susreće. Pored toga, bitna uloga sportskog psihologa ogleda se u tome da ističe da je osnovni cilj pomoći sportašu da se razvija u sretnu, zdravu i sportu posvećenu osobu, što je u konačnici nužan preduvjet za postizanje dobrih rezultata, a što isključuje mogućnost njegovog prosuđivanja kao osobe samo na temelju sportskog postignuća, tj. pobjede ili poraza (Kidd, 1979). Nadalje, sportski psiholog može pomoći sportašu u brojnim domenama:

- Definiranju ciljeva u karijeri,
- Smanjenju napetosti prije i za vrijeme izvođenja vježbi,

- Poboljšanju koncentracije na treningu i takmičenju,
- Vježbama pravilnog disanja i opuštanja mišića,
- Educiranju roditelja i trenera.

Iz ovih domena, vidljivo je da angažman sportskog psihologa nije rezerviran samo za krizne situacije, već se suradnja preporučuje tijekom cijele sezone. Za postizanje pune koristi od sportske psihologije, nužno je da sportaš kontinuirano radi na mentalnoj pripremi, jer se sportska priprema, kako je već rečeno, sastoji od fizičke, tehničke, taktičke i psihološke pripreme sportaša. Svaki od četiri navedena aspekta sportske pripreme su međusobno povezani, te stoje u interakciji. Ukoliko se pojavi neravnoteža uzrokovana deficitom u bilo kojem aspektu, sportaš neće biti u mogućnosti prikazati kvalitetnu natjecateljsku izvedbu, te će biti limitiran u ostvarenju natjecateljskih ciljeva.



Slika 1. Balans aspekata sportske pripreme (Karageorgis i Terry, 2011).

Različiti sportovi pred sportaše postavljaju različite mentalne zahtjeve, koji su nekada veći i od tjelesnih zahtjeva. Globalno, psihološka priprema je barem jednako važna kao i ostali segmenti pripreme u sportu (Karageorgis i Terry, 2011). Ako krenemo korak dalje, možemo reći da je psihološka priprema referentni okvir ostalih aspekata pripreme, te se može smatrati osnovnim preduvjetom optimalnog integriranja preostalih dijelova pripreme u koherentnu cjelinu i maksimalnim iskorištavanjem vlastitih potencijala. U skladu s tim, potreba za uključivanjem sportskog psihologa u stručni tim je vrlo aktualna i sve više prisutna. Postavlja se pitanje da li ima smisla ulagati u fizičku pripremu i raditi na savršenoj tehnici izvođenja udarca, ako sportaš nije mentalno spreman pokazati i iskoristiti naučene vještine.

Uloga sportskog psihologa u timu određena je početnom podjelom uloga, te ovisi o aspektima suradnje članova tima. Psiholog redovito djeluje u uskoj suradnji sa trenerom koji je idejni vođa i organizator rada, dok se uloga sportskog psihologa ogleda u području socio-emocionalnog vođenja sportaša (Tušak, 2000). Također, sportski psiholozi znanstvene spoznaje i stručna znanja primjenjuju u praksi, točnije, bave se savjetodavnim radom. Moguće ih je nazvati i kliničkim sportskim psiholozima, mada je opravdanije nazvati ih savjetodavnim sportskim psiholozima, budući da rade sa populacijom mladih i odraslih sportaša i trenera koji uglavnom ne pripadaju kliničkom uzorku, nego normalnoj populaciji bez izraženih simptoma

psihopatoloških poremećaja. Naime, savjetodavni sportski psiholozi pomažu sportašima na psihološkom planu, s ciljem poboljšanja njihovih sportskih postignuća, kao i u savladavanju poteškoća sa kojima se susreću u svojoj sportskoj karijeri. Savjetodavni sportski psiholozi se tako bave emocionalnim problemima koji se kod sportaša javljaju kao posljedica stresnih uvjeta odvijanja sportske aktivnosti (Horga, 2009), problemima ovisnosti i interpersonalnim konfliktima (Cox, Qiu, Liu, 1993). Posebno do izražaja dolazi psihološka priprema sportaša u individualnim sportovima, poput tenisa, stolnog, tenisa, badmintona, koji zahtijevaju visok nivo koncentracije, mentalne izdržljivosti i sposobnosti upravljanja emocijama. Vrhunski takmičarski sport sa sobom nosi ogroman psihološki pritisak, a timski i pojedinačni sportovi se u mnogo čemu razlikuju, pa tako i u razini pritiska i njegovom djelovanju na sportaša. Moramo razumjeti različitu prirodu odgovornosti, dinamike takmičenja, kao i načina donošenja odluka sa kojima se susreću igrači u timskim i pojedinačnim sportovima. Psihološka priprema igra ključnu ulogu u individualnim sportovima, gdje sportaši nemaju podršku tima tijekom takmičenja, te se oslanjaju isključivo na svoju mentalnu snagu.

U nastavku će biti tabelarno prikazane razlike u psihološkim pritiscima, koji odlikuju timske i pojedinačne sportove, i to:

I. ODGOVORNOST I PSIHOLOŠKI PRITISAK ZA REZULTAT

POJEDINAČNI SPORTOVI (TENIS, STOLNI TENIS, BADMINTON.....)	TIMSKI SPORTOVI (NOGOMET, KOŠARKA, ODBOJKA.....)
Sportaš nosi punu odgovornost za ishod meča	Odgovornost je podijeljena među igračima
Greške i loša igra direktno utječu na rezultat, što može stvoriti dodatni psihološki pritisak na igrača	Postoji podrška suigrača, što može smanjiti individualni psihološki pritisak na igrača
Nema suigrača koji mogu „pokriti“ loš trenutak, što povećava stres	Igrač može imati loš dan, a tim ipak pobijediti, što umanjuje osjećaj krivice

II. SAMOPOUZDANJE I UNUTARNJI DIJALOG

POJEDINAČNI SPORTOVI (TENIS, STOLNI TENIS, BADMINTON)	TIMSKI SPORTOVI (NOGOMET, KOŠARKA, ODBOJKA)
Moraju se sami osloniti na unutarnju motivaciju i samopouzdanje	Suigrači i treneri mogu podstaći igrača da se brzo vrati u igru nakon greške
Negativan unutarnji dijalog može brzo utjecati na samopouzdanje	Loša komunikacija u timu može dovesti do gubitka samopouzdanja
Važno je razviti mentalnu otpornost i tehnike samokontrole	

III. PRITISAK JAVNOSTI I OČEKIVANJA

POJEDINAČNI SPORTOVI (TENIS, STOLNI TENIS, BADMINTON)	TIMSKI SPORTOVI (NOGOMET, KOŠARKA, ODBOJKA)
Svaki sportaš je u centru pažnje, što povećava osjećaj odgovornosti	Pritisak se može rasporediti na cijeli tim
Greške su vidljivije i teško se sakrivaju	Pojedinačni igrači nisu uvijek pod „svjetlom reflektora“
Velika očekivanja mogu stvoriti osjećaj izoliranosti	Određeni trenuci izazivaju veliki psihološki pritisak (odlučujući šut, penal, i sl.)

Igrači u pojedinačnim sportovima nose veću osobnu odgovornost i suočavaju se sa većim mentalnim pritiskom tijekom takmičenja, dok igrači u timskim sportovima imaju podršku ekipe, ali se suočavaju sa izazovima timske dinamike. Razvoj mentalne snage ključan je u oba slučaja, ali pristup pripremi ovisi od sporta i situacije u kojoj se takmičar nalazi. Obzirom da ovaj rad obrađuje problematiku razlika u psihološkoj pripremi sportaša u pojedinačnim i ekipnim sportovima, zbog specifičnosti pojedinačnih sportova, veći fokus će biti stavljen upravo na stanja i situacije u kojima se oni nalaze.

Sportski psiholog pomaže sportašu da uvidi svoje kvalitete, ali i „slabe točke“ koje ga sprječavaju da bude bolji u sportu kojim se bavi. Sportskog psihologa je najbolje prihvatiti kao mentalnog trenera. Zapravo, kao što svaki sportaš ima sportskog trenera, tako je neophodno da ima i mentalnog trenera, odnosno sportskog psihologa, koji će mu pomoći da razvije i usavrši svoje mentalne kapacitete neophodne da bi na najefikasniji način ispoljio sve svoje sportske potencijale kada se za to ukaže prilika – u situaciji natjecanja.

Mentalni trener nastoji pomoći sportašu da nauči kontrolirati misli i osjećaje tijekom igre. Da bi sportaš u situaciji takmičenja bio sposoban pokazati svoj puni potencijal, kontrola misli i osjećaja je jednako važna, ako ne i važnija, od tehnike, kondicijske pripreme i taktike. Zaista, misli i emocije mogu biti snažno oružje i doprinijeti ostvarivanju vrhunskih rezultata, ukoliko su u ravnoteži. Međutim, isto tako, ako ravnoteža na tom polju nije uspostavljena, to oružje se može surovo okrenuti prema samom igraču, te svesti njegove performanse na minimum. Bezbroj je primjera igrača koji u trening situacijama naučeno primjenjuju besprijekorno, bez poteškoća su u stanju pobijediti sve svoje rivale, sve im ide „od ruke“, ali u takmičarskim situacijama nisu ni sjena onog igrača sa treninga. Drugi besprijekorno dobro igraju sve do trenutka u kojem trebaju ovjeriti pobjedu i završiti meč, a onda se njihova igra raspada. Treći prikazuju savršenu izvedbu kada su im suparnici igrači za koje znaju da ih mogu pobijediti, dok njihova izvedba drastično pada kada se susretnu sa superiornijim protivnicima. Upravo tada, na scenu stupa mentalni trener, koji provodi psihološku pripremu sportaša. On analizira brojne faktore koji utječu na psihi i mentalnu snagu sportaša, te koristi različite postupke koje prilagođava svakom pojedinom sportašu i njegovim potrebama, a sve u cilju maksimalnog iskorištavanja i unapređenja njegovih osobnih kapaciteta, koji mogu doprinijeti njegovom sportskom postignuću. Cilj mentalnog trenera je ne samo pomoći sportašu na putu do njegovog cilja, već ga i poučiti kako da sam sebi pomogne. Usvajajući korisna znanja i tehnike, sportaš lakše ostvaruje ne samo sportske ciljeve, već i više razine osobnog uspjeha i zadovoljstva življenja (Orlick, 1999).

U procesu psihološke pripreme uloga sportaša je aktivna. Iako se radi o procesu koji je vođen od strane mentalnog trenera, koji pomaže njegovom osobnom rastu i razvoju, krajnji

učinak i korist prvenstveno je posljedica rada sportaša na sebi, a ne rada psihologa. Ono što je pozitivno i vrlo zanimljivo, a vezano je psihološku pripremu za natjecanje, jeste da se na tome može raditi gotovo u svakom trenutku i bilo gdje, na terenu, kod kuće, na putu do treninga, dok se sportaš odmara, itd. Bitno je istaći i da se psihološka priprema gradi usvajanjem i usavršavanjem psiholoških vještina, koje se, kao i ostale vještine, mogu neprestano razvijati i na koje se može izravno djelovati. Mentalni trening se odnosi na sustavnu i dosljednu vježbu mentalnih ili psiholoških vještina s ciljem unapređenja performanse, povećanja uživanja ili ostvarivanja većeg samozadovoljstva u sportu (Weinberg i Gould, 2007). Mikić i sur., (2017) mentalnu snagu definiraju kao "skup stavova, vrijednosti, ponašanja i emocija koje omogućavaju da se istraje i savlada svaka prepreka, nepovoljna okolnost ili doživljeni pritisak, ali i da se održi koncentracija i motivacija kada stvari ne idu dobro kako bi se ostvario svoj cilj". Veliki broj sportaša se nije ostvario u profesionalnom sportu na najvišoj razini upravo zbog psihičke nestabilnosti ili manjka vjere (uglavnom neosnovano) u svoje sposobnosti. Zbog toga su psiholozi uobičajena karika bilo kojeg profesionalnog tima, u timkom sportu, i u timu takmičara individualnog sporta (Mikić, 1996).

ZAKLJUČAK

Zbog ogromnog razvoja i profesionalizacije velikog broja sportova u posljednje dvije decenije, psihologija u sportu pronalazi sve veću primjenu zbog važnosti psihičke pripremljenosti sportaša, kako u individualnim, tako i u timskim sportovima. Velika pažnja se obraća na male detalje, jer konkurencija u većini sportova napreduje i konstantno se sužava razlika između onih najboljih i onih manje dobrih. Marginalne razlike odlučuju o medaljama i to je samo jedan od razloga koji prikazuje koliko je psihologija u sportu esencijalna. Fizička pripremljenost, tehnička i taktička potkovanost su aspekti koji čine spremnost određenog sportaša, ali ukoliko fali mentalna snaga koja se može okarakterizirati na mnoge načine, a najjednostavnije kao vjera u sebe (samopouzdanje) i smirenost, sportaš neće ispoljiti svoj potencijal niti će biti u stanju da ispolji svoj fizički maksimum. Kada je u pitanju dimenzija treninga, mentalno snažni sportaši koriste dugoročne ciljeve kao izvor motivacije, imaju osjećaj kontrole nad sredinskim faktorima i konstantno guraju sebe do granica fizičke izdržljivosti. Mentalno snažan sportaš je u svakom trenutku svjestan šta mu je krajnji cilj, Mentalno snažan sportaš postavlja dostižne ciljeve i discipliniran je i strpljiv u procesu dolaženja do cilja. Također, sportski psiholog pomaže sportašu da uvidi svoje kvalitete, ali i „slabe točke“ koje ga sprječavaju da bude bolji u sportu kojim se bavi. Sportskog psihologa je najbolje prihvatiti kao mentalnog trenera. Vrhunski takmičarski sport sa sobom nosi ogroman psihološki pritisak, a timski i pojedinačni sportovi se u mnogo čemu razlikuju, pa tako i u razini pritiska i njegovom djelovanju na sportaša. Posebno do izražaja dolazi psihološka priprema sportaša u individualnim sportovima, poput tenisa, stolnog, tenisa, badmintona i sl., koji zahtijevaju visoku razinu koncentracije, mentalne izdržljivosti i sposobnosti upravljanja emocijama, jer sportaši nemaju podršku tima tijekom natjecanja, te se oslanjaju isključivo na svoju mentalnu snagu.

LITERATURA

- Bosnar, K., Balent, B. (2009). Uvod u psihologiju sporta: *Priručnik za sportske trenere*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Cohn, P.J. (1990). Preperformance routines in sport: Theoretic al support and practical applications. *Sport Psychologist*, 4, 301-312.
- Cox, R. H. (2005). *Psihologija sporta*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Gould, D., Tammen, V., Murphy, S., May, J. (1989). An examination of U.S. Olympic sport psychology consultants and the service they provide. *The Sport Psychologist*, 3, 300-312.

- Hardy, J. (2006). Speaking clearly: a critical review of the self-talk literature. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 81-97.
- Horga, S. (2009). Psihologija sporta. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Karageorgis, C.I. i Terry, P.C. (2011). Inside sport psychology. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kendall, G., Hrychaiko, D., Martin, G. L., Kendall, T. (1990). The effects of an imagery rehearsal, relaxation, and self-talk package on basketball game performance. *Journal of Sport&Exercise Psychology*, 12, 157-166.
- Kidd, B. (1979). *Athlete's Rights, the Coach and the Sport Psychologist*. In: Coach, Athlete and Sport Psychologist (Ur: Klavora, P. i Juri V.D.) Toronto: Twin Offset Limited.
- Magill, R. A. (1998). Motor Learning and Control: *Concepts and Applications*. McGraw-Hill.
- Martens, R., Burton, D., Vealey, R., Bump, L., Smith, D. (1990). The Development of the Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2). U R. Martens, R. S. Vealey, D. Burton (Eds.). *Competitive Anxiety in Sport* (pp. 117-190). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mikić, B. (1988). Ispitivanje stanja takmičarske anksioznosti pomoću upitnika CSAI-2 i prediktivna vrijednost njegovih skala. Beograd. *Međunarodni časopis „Fizička kultura*, Beograd, br.1.
- Mikić, B. (1996). Psihologija sporta. Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli.
- Mikić, B., Smajlović, N., Šoš, A., Vuletić, B., Bojić, A. (2017). Analysis of differences of anxiety level among long distance runners related to categorical variables. Travnik. Sport science – *International Scientific Journal of Kinesiology*. Vol. 10. Issue 2. *Science Journal Rank* 0.64.
- Orlick, T. (1999). *Mentalni trening za sportaše*. Zagreb: Gopal d.o.o.
- Theodorakis, Y. (1996). The influence of goals, commitment, self-efficacy and self-satisfaction on motor performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8, 171-182.
- Tušak, M. (2000). *Psihologija sporta*. U: Medicina športa: izabrana poglavlja (Ur. Weinberg, R. S., Gould, D. (2007). *Foundations of Sport and Exercise Psychology* (4th ed.). Human Kinetics.

DIFFERENCES BETWEEN INDIVIDUAL AND TEAM SPORTS IN THE LEVEL OF PSYCHOLOGICAL PRESSURE AND ITS EFFECT ON THE ATHLETE

Vladimir Ivanek¹, Miroslav Gavrić², Amar Korjenić³

¹Faculty of Natural Sciences, Mathematics and Educational Sciences - Kinesiology, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Philosophy, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina

³High School for Traffic and Communications, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Top competitive sport brings with it enormous psychological pressure, and team and individual sports differ in many ways, including the level of pressure and its effect on the athlete. The main goal of this paper is to determine the difference between individual and team sports in the level of psychological pressure and its effect on the athlete. We need to understand the different nature of responsibilities, competition dynamics, and decision-making styles that players face in team and individual sports. The psychological preparation of athletes comes to the fore in individual sports, such as tennis, table tennis, badminton, etc., which require a high level of concentration, mental endurance and the ability to manage emotions, because athletes do not have the support of the team during the competition, and rely solely on their mental strength. Mentally strong athletes are extremely competitive, they like the pressure of competition, they channel nervousness well, they easily adapt to any change in the environment, they make the right decisions and choose options that will ensure a good performance in situations when they are under pressure.

Keywords: psychological preparation, athletes, individual and team sports, differences.



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 371.38:376.1-056.26/.36-053-5

Stručni rad

Professional work

PREDŠKOLSKO OBRAZOVANJE KAO PODSTICAJNO OKRUŽENJE ZA INKLUZIJU I RAZVOJ DJECE SA SMETNJAMA U RAZVOJU: ZNAČAJ SPORTSKIH AKTIVNOSTI

Karolina Zečević¹, Ajla Mahmutović Babić²

1 JU Osnovna škola "Sveti Sava" Brod, Bosna i Hercegovina

2 JU Centar za socijalni rad Cazin, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Predškolsko vaspitanje i obrazovanje predstavlja temeljnu razvojnu fazu u životu djeteta, u kojoj se oblikuju ključne kognitivne, socio-emocionalne i motoričke kompetencije. U savremenom inkluzivnom kontekstu, posebna pažnja usmjerena je na djecu sa smetnjama u razvoju, čije puno učešće u vaspitno-obrazovnom procesu zahtijeva sistemsku podršku, ranu intervenciju i podsticajno okruženje. Rad ima za cilj da prikaže značaj predškolskog vaspitanja kao inkluzivnog razvojnog prostora, sa posebnim naglaskom na ulogu sportskih aktivnosti u podsticanju cjelovitog razvoja djece sa smetnjama u razvoju. Polazeći od teorijskih postavki o uticaju socijalnog okruženja na razvoj djeteta, analiziraju se principi inkluzije, zakonski okvir i koncept rane intervencije, kao i funkcionalni aspekti različitih razvojnih smetnji u skladu sa ICD-10 i MFK/ICF klasifikacijom. Posebno se ističe da sport i motoričke aktivnosti u predškolskom uzrastu predstavljaju integralni dio vaspitno-obrazovnog rada, a ne njegov dodatak. Kroz planski osmišljene, individualno prilagođene i timski realizovane sportske aktivnosti podstiču se motoričke sposobnosti, senzomotorička integracija, samoregulacija, socijalna interakcija i osjećaj pripadnosti grupi. Sport ima snažan inkluzivni potencijal jer omogućava djeci različitih sposobnosti ravnopravno učešće u zajedničkim aktivnostima, čime se smanjuje rizik od socijalne izolacije i jača pozitivna slika o sebi. Zaključno, sistemski i kontinuirana primjena sportskih aktivnosti u predškolskim ustanovama predstavlja strateški važan element inkluzivne pedagoške prakse i doprinosi ostvarivanju jednakih mogućnosti, dobrobiti i optimalnog razvoja svakog djeteta.

Ključne riječi: predškolsko obrazovanje, inkluzija, djeca sa smetnjama u razvoju, sportske aktivnosti, rana intervencija.

UVOD

Kontekstualnost ranog djetinjstva determinisana je socijalnim i materijalnim okruženjem u kojem dijete odrasta (Vigotski, 1996, 2005). Porodica predstavlja osnovni nukleus razvoja i vaspitanja djeteta, međutim, pod uticajem savremenih društvenih procesa izložena je brojnim izazovima koji njenu vaspitnu funkciju čine složenijom. Iz tog razloga institucionalno predškolsko vaspitanje i obrazovanje ne može se posmatrati kao dopuna porodičnom vaspitanju, već kao njegova trajna i neizostavna podrška.

Vaspitno-obrazovne institucije oduvijek su imale značajnu društvenu ulogu, odgovarajući na zahtjeve datog društvenog poretka, ali su istovremeno i aktivni učesnici u

procesima društvenih promjena koje proizlaze iz savremene stvarnosti. Najveća odgovornost za navedene promjene unutar sistema vaspitanja i obrazovanja nalazi se upravo u oblasti predškolskog vaspitanja i obrazovanja, kao prvog i početnog nivoa obrazovnog sistema (Partalo, 2023).

Predškolsko vaspitanje i obrazovanje predstavlja jednu od najznačajnijih razvojnih faza u životu svakog djeteta. Riječ je o periodu intenzivnog emocionalnog, kognitivnog, socijalnog i psihomotoričkog razvoja, u kojem posebnu ulogu imaju fizičke i sportske aktivnosti kao razvojno primjeren oblik učenja, kretanja i socijalizacije. Sportske aktivnosti u ovom uzrastu značajno doprinose razvoju motoričkih, kognitivnih i socio-emocionalnih kompetencija.

Za djecu sa smetnjama u razvoju ovaj period ima poseban značaj, jer pravovremena detekcija i identifikacija razvojnih poteškoća, uz adekvatnu stručnu podršku, mogu značajno doprinijeti ublažavanju razvojnih teškoća i unapređenju ukupnog funkcionisanja djeteta. U tom kontekstu, planski osmišljene i individualno prilagođene sportske aktivnosti predstavljaju važan segment rane intervencije i podsticaja razvoja kroz odgovarajuće podsticajno područje.

Djeca sa smetnjama u razvoju čine heterogenu populaciju koja obuhvata intelektualne, govorno-jezičke, senzorne i motoričke smetnje, poremećaje iz spektra autizma, kao i višestruke i kombinovane smetnje. Svaka od navedenih kategorija nosi specifične izazove u svakodnevnom funkcionisanju djeteta, naročito u oblasti komunikacije, socijalne interakcije, učenja i samostalnog obavljanja aktivnosti. Upravo kroz strukturirane sportske i psihomotoričke aktivnosti moguće je istovremeno djelovati na više razvojnih domena, posebno u oblasti koordinacije, samoregulacije, socijalne interakcije i emocionalne stabilnosti.

Predškolske ustanove imaju ključnu ulogu u formiranju inkluzivnog i podsticajnog okruženja. Takvo okruženje, koje je prilagodljivo, prihvatljivo i socijalno stimulativno, omogućava djeci sa smetnjama u razvoju da razvijaju svoje potencijale i stiču osnovne životne vještine u skladu sa sopstvenim mogućnostima i raspoloživim kapacitetima ustanove. Sportske aktivnosti u vrtiću predstavljaju važan segment tog okruženja, jer omogućavaju učenje kroz pokret, igru i zajedničko učešće, čime se jača osjećaj pripadnosti grupi.

CILJ RADA

Cilj ovog rada jeste da se prikaže značaj predškolskog vaspitanja i obrazovanja u funkciji razvoja djece sa smetnjama u razvoju, uz sagledavanje principa inkluzije, značaja rane intervencije, kao i saradnje sa porodicom u cilju unapređenja kvaliteta svakodnevnog života djeteta. Posebna pažnja posvećena je ulozi sporta i sportskih aktivnosti u predškolskoj ustanovi kao značajnog sredstva razvoja, socijalne participacije i inkluzije djece sa smetnjama u razvoju. Uključivanje djece sa smetnjama u razvoju u predškolske ustanove nosi brojne prednosti, ali istovremeno otvara i niz izazova i potencijalnih negativnih situacija, naročito u uslovima kada sistemska podrška, uključujući prostorne, kadrovske i organizacione uslove za realizaciju sportskih aktivnosti, nije u dovoljnoj mjeri obezbijedena.

PROCES OSTVARIVANJA PODSTICAJNOG OKRUŽENJA

Uključivanje djece sa smetnjama u razvoju u predškolske grupe sa djecom tipičnog razvoja rezultuje ostvarenu kvalitetnu socijalnu i verbalnu komunikaciju. Sve to zajedno omogućava participaciju djece sa smetnjama u razvoju u sistemu funkcionisanja tipične populacije koja se ogleda u kroz doživljaj različitih socijalnih iskustava, aktivnostima kroz igre i sveobuhvatnim aktivnostima koje podstiču njihov celokupan razvoj. Deca sa smetnjama u

razvoju u skladu sa **Zakonom o predškolskom vaspitanju i obrazovanju Službeni glasnik RS br.100/2025, čl.3 tačka (1), (2), (3)** ostvaruju pravo upisa i uključivanja u predškolsku ustanovu. Ljudska prava djece sa smetnjama u razvoju su potvrđivana u Konvenciji Ujedinjenih nacija o pravima osoba sa invaliditetom (CRPD) od njenog usvajanja 2006. godine. Ratifikacija CRPD-a znači neposrednu obavezu da se obježbjede individualna prava sve djece sa smetnjama u razvoju i progresivno ostvarivanje njihovih prava kroz sistemske promjene. Tu se postavljaju dva pitanja: ko su deca sa smetnjama u razvoju, odnosno nosioci prava iz CRPD-a, i kako se mjeri uticaj sistemskih promjena na živote djece sa smetnjama u razvoju? Oba pitanja su povezana sa osnovnim pitanjem: šta su smetnje u razvoju? U Konvenciji se osobe sa smetnjama u razvoju definišu kao „one koje imaju dugoročna fizička, mentalna, intelektualna ili čulna oštećenja koja u interakciji sa raznim preprekama mogu ometati njihovo puno i efikasno učešće u društvu na jednakoj osnovi sa drugima. Uključivanje djece sa smetnjama u razvoju u predškolske grupe sa djecom tipičnog razvoja doprinosi razvoju kvalitetne socijalne i verbalne komunikacije. Na taj način se formira podsticajno okruženje koje omogućava stvarnu participaciju djece sa smetnjama u razvoju kroz zajedničke aktivnosti, igru i različita socijalna iskustva, čime se podstiče njihov cjelokupan razvoj. Podsticajno okruženje za učenje omogućuje osjećaj sigurnosti, razvoj zdrave slike o sebi i dobrobiti, što je temelj predanosti učenju. Osjećaj uključenosti ključan je za doživljavanje povoljne klime. U podsticajnom okruženju, djeca stvaraju pozitivnu sliku o sebi, razvijaju pozitivne osobine ličnosti i socijalne vještine, ostvaruju pravo na izbor aktivnosti i preuzimaju inicijativu te razvijaju ulogu aktivnog građanina. Iz okruženja podsticajnog za učenje, jasno proizlazi uloga ustanove: kontinuirano stvarati takvo okruženje (Marić, Peić, 2017). Međutim nije dovoljno ograničiti se na stvaranje podsticajnog okruženja samo unutar vrtića već i izvan njega (Stephenson, 2002; Valjan Vukić, 2012). Da bi se igra pojavila, djeci je potrebno okruženje u kojem će se igrati, a u predškolskim ustanovama vaspitači trebaju imati kompetencije kvalitetnog planiranja vanjskog prostora za podsticanje različitih igara kroz sport djece (Sandseter, Storli, 2019). Posebno značajnu ulogu u ovom procesu imaju grupne sportske i motoričke aktivnosti, koje doprinose razvoju saradnje, poštovanja pravila i pozitivnih vršnjačkih odnosa.

RANA INTERVENCIJA I PEDAGOŠKA PODRŠKA

Rano uočavanje razvojnih poteškoća i primjena odgovarajućih intervencija kod djece koja imaju potrebu za dodatnom stručnom podrškom dovode do značajno povoljnijih razvojnih ishoda i lakšeg prevazilaženja prepreka u svakodnevnom životu (Ramey, C. T., & Ramey, S. L., 1998). Pojam rane intervencije sve je poznatiji javnosti zahvaljujući informacijama stručnjaka i medijima koji ih objavljuju. Kako bi se djelovalo na odstupanja u razvoju, nužno je poznavati uredan razvoj djeteta. Zbog visoke stope mortaliteta i lošeg fizičkog stanja djece tijekom 19. stoljeća, naglasak je bio na fizičkom razvoju djeteta i urođenim anomalijama. Posljedično se donosi niz odluka vezanih za zdravstvenu zaštitu djece s urođenim i stečenim fizičkim anomalijama (Shonkoff i Meisels, 1990), dok se kognitivnom razvoju i mentalnom zdravlju djece nije pridavala velika važnost. Zahvaljujući djelovanju brojnih teoretičara koji su se bavili dječjim psihološkim razvojem, poraslo je zanimanje za djelovanje na području mentalnog zdravlja i razvoja djece. Ovisno o naglašavanju važnosti urođenih sposobnosti ili važnosti okoline u djetetovu razvoju, teoretičari su se usmjeravali nekoj od skupina pristupa: kognitivističkorazvojnom, pristupu okoline i učenja ili etiološkom pristupu (Vasta i sur., 2005). Predvođeni teorijom Johna Lockea, zagovornici pristupa okoline i učenja razvijaju teoriju biheviorizma koja ukazuje na utjecaj okoline na djetetov razvoj. Na osnovi njihovih načela, učenje se opisuje kao „relativno trajna promjena u ponašanju, koja je

rezultat vježbe ili iskustva (Vasta i sur., 2005). Rana intervencija, koju danas poznajemo, odnosi se na sustavni i ustrajni pristup tima stručnjaka usmjerenog potrebama djeteta i njegove obitelji (Ramey i Lanzi, 2007).

Rana intervencija obuhvata djecu od rođenja do šeste godine života i podrazumijeva sveobuhvatnu podršku djetetu i porodici. Programi rane intervencije usmjereni su na različite oblasti dječijeg razvoja i obuhvataju ranu dijagnostiku, edukacijsko-rehabilitacijske programe, osnaživanje porodice i uključivanje djeteta u socijalnu sredinu. Pojedine studije efikasnosti pokazale su da rana intervencija i primena programa rane intervencije predstavljaju potencijal za optimalni razvoj deteta i da dovode do unapredjena razvoja kognitivnih i jezičkih sposobnosti, adaptivnog funkcionisanja, motoričkih sposobnosti, socijalnog i emocionalnog razvoja dece sa različitim oblicima smetnji u razvoju. (Dunst, 2007; Ilić, Nikolić, Ilić-Stošović, 2017). Primjenjujući smjernice iz tabele možemo da utičemo na pedagošku podršku, kroz ranu intervenciju i razvoj podsticajnog okruženja.

Tabela 1 Pregled ICD-10 i MFK/ICF funkcionalne aspekte i moguće posledice na svakodnevni život deteta:

Vrsta smetnje / poremećaja	ICD-10 kod	Primer dijagnoze	MFK/ICF funkcionalni aspekt	Moguće posledice / ograničenja
Intelektualne smetnje	F70–F79	Laka do duboka intelektualna ometenost	b110–b139 (kognitivne funkcije), d130–d179 (učenje i primena znanja)	Teškoće u učenju, rešavanju problema, adaptaciji u školi i svakodnevnim aktivnostima
Govorno-jezički poremećaji	F80	Poremećaj razvoja govora ili jezika	b310 (govorne funkcije), b167 (razumevanje jezika)	Ograničena komunikacija, teškoće u izražavanju potreba i učestvovanju u igri
Senzorne smetnje – sluh	H90–H91	Delimična ili potpuna gluhoća	b230 (slušne funkcije), d310 (komunikacija)	Problemi u socijalnoj interakciji, razumevanju instrukcija, učenju jezika
Senzorne smetnje – vid	H53–H54	Delimična ili potpuna slepilo	b210 (vizuelne funkcije), d110 (učenje kroz vid)	Ograničena percepcija okoline, teškoće u orijentaciji i igri
Motoričke smetnje	F82	Razvojna dispraxija	b760–b770 (funkcije pokreta), d440–d449 (fina i gruba motorika)	Teškoće u samostalnom obavljanju aktivnosti, pisanju, sportu i igri
Poremećaji iz spektra autizma	F84.0, F84.5	Klasični autizam, Asperger	b1 (mentalne funkcije), b7 (emocionalne funkcije), d710 (socijalna interakcija)	Ograničena socijalna interakcija, teškoće u komunikaciji, ponavljajuće ponašanje
Višestruke smetnje	F83	Kombinovane smetnje (intelektualne +	b1–b7 (različite funkcije), d1–d9 (aktivnosti i participacija)	Povećana potreba za podrškom u učenju, igri, socijalnoj integraciji

motoričke + govor)				
Ponašajni i emocionalni poremećaji	F90–F98	ADHD, anksiozni poremećaji	b130 (motivacija), b152 (emocionalne funkcije), d240 (samoregulacija)	Problemi u koncentraciji, kontroli ponašanja i socijalnoj prilagodbi

Ova tabela jasno prikazuje razliku između dijagnoze (ICD-10) i funkcionalnih posljedica (MFK/ICF), što je praktično za rad sa decom u predškolskom obrazovanju i inkluzivnoj praksi.

Sport i sportske aktivnosti kao podsticajno i inkluzivno razvojno okruženje u predškolskoj ustanovi

Sport i sportske aktivnosti u predškolskoj ustanovi predstavljaju jedan od ključnih segmenata podsticajnog i razvojno osmišljenog okruženja za cjelokupan razvoj djeteta, a posebno za djecu sa smetnjama u razvoju. Kretanje u ranom djetinjstvu nije samo fizička potreba, već prirodan oblik učenja i osnovni način putem kojeg dijete upoznaje sopstveno tijelo, istražuje prostor, gradi odnose sa vršnjacima i razvija osjećaj kompetentnosti. U tom smislu, sportske i fizičke aktivnosti ne predstavljaju dodatak vaspitno-obrazovnom radu, već njegov integralni i neizostavni dio.

Za djecu sa smetnjama u razvoju sport ima višestruki razvojni značaj. Plansko i stručno vođeno uključivanje u sportske aktivnosti doprinosi razvoju grube i fine motorike, koordinacije pokreta, ravnoteže, lateralizacije, prostorne orijentacije i formiranja tjelesne sheme. Redovne motoričke aktivnosti utiču i na unapređenje senzomotoričke integracije, što je od posebne važnosti kod djece sa neurorazvojnim teškoćama. Istovremeno, sportske aktivnosti podstiču razvoj pažnje, samoregulacije, ustrajnosti i izvršnih funkcija, čime se stvaraju povoljniji uslovi za kvalitetnije uključivanje djeteta u druge obrazovne i socijalne situacije.

Igra i sport na otvorenom prostoru u okviru ranog i predškolskog odgoja trebali bi imati posebno mjesto jer omogućavaju učenje na svim razvojnim područjima – tjelesnom, socioemocionalnom i intelektualnom. Boravak na otvorenom prostoru pruža djeci veću slobodu kretanja, spontanost i mogućnost istraživanja, što doprinosi višem stepenu razvoja motoričkih sposobnosti i funkcionalnih znanja u odnosu na zatvoreni prostor. Međutim, savremeni društveni kontekst, obilježen urbanizacijom, digitalizacijom i rastućom kulturom straha od mogućih povreda, dovodi do smanjenja vremena koje djeca provode u slobodnoj igri na otvorenom. Roditelji i stručnjaci sve češće favorizuju kontrolisane i strukturirane aktivnosti u zatvorenom prostoru, čime se spontana, istraživačka i tjelesno aktivna igra

potiskuje (Katavić, 2019; Zlatar, Klišanić, 2021). Istraživanja ukazuju da je obrazovanje u ranom djetinjstvu često previše usmjereno na aktivnosti unutar učionice, dok se vanjski prostor pogrešno posmatra kao mjesto odmora, a ne kao ravnopravan prostor učenja (Bento i Dias, 2017). Nedovoljno vrijeme provedeno napolju, naročito tokom zimskih mjeseci, dodatno umanjuje razvojne dobrobiti igre na otvorenom.

Poseban značaj sporta ogleda se u njegovom snažnom inkluzivnom potencijalu. Grupne sportske igre i zajedničke motoričke aktivnosti omogućavaju djeci sa smetnjama u razvoju aktivno učešće zajedno sa vršnjacima tipičnog razvoja. Kroz takve aktivnosti razvijaju se saradnja, komunikacija, empatija i osjećaj pripadnosti grupi. Sport tako postaje sredstvo prevazilaženja razlika, smanjenja predrasuda i izgradnje pozitivne grupne dinamike. Na taj način se smanjuje rizik od socijalne izolacije i prelaska sa formalne na stvarnu, funkcionalnu inkluziju.

Sportske aktivnosti u predškolskom uzrastu trebaju biti prilagođene individualnim sposobnostima, interesovanjima i razvojnim potrebama djeteta. Prilagođavanje pravila igre, tempa izvođenja, trajanja aktivnosti, složenosti zadataka i načina podrške omogućava svakom djetetu da doživi uspjeh i napredak. Takav diferencirani pristup čini sport važnim segmentom individualizovane podrške i može biti integrisan u Individualizovani obrazovni plan (IOP), kao dio šireg terapijsko-pedagoškog djelovanja.

Uloga vaspitača i multidisciplinarnog stručnog tima u planiranju i realizaciji sportskih aktivnosti od izuzetnog je značaja. Saradnja sa defektologom, logopedom, pedagogom i psihologom omogućava sistematsko praćenje razvoja, pravovremeno prepoznavanje teškoća i osmišljavanje adekvatnih intervencija. Kroz takav timski pristup sport postaje ne samo sredstvo fizičkog razvoja, već i važan faktor prevencije sekundarnih teškoća, jačanja samopouzdanja i izgradnje pozitivne slike o sebi kod djeteta.

Sve navedeno potvrđuje da sport i sportske aktivnosti u predškolskoj ustanovi imaju dalekosežan razvojni, pedagoški i inkluzivni značaj. One oblikuju zdrave životne navike, podstiču cjelovit razvoj i doprinose stvaranju okruženja u kojem svako dijete, bez obzira na svoje razvojne karakteristike, ima priliku da raste, uči i napreduje u skladu sa sopstvenim potencijalima.

Problem ostvarivanja participacije i moguća rješenja

U praksi se često uočavaju prepreke u ostvarivanju pune participacije djece sa smetnjama u razvoju, koje se ogledaju u organizacionim, prostorno-materijalnim, kadrovskim, pedagoško-didaktičkim i socio-emocionalnim ograničenjima. Poseban problem predstavlja socijalna izolacija unutar grupe, naročito u situacijama kada dijete nije adekvatno uključeno u zajedničke aktivnosti, uključujući sportske i motoričke sadržaje.

Moguće rješenje se ogleda u individualizovanoj podršci djetetu, planskom uključivanju sportskih aktivnosti u dnevnu strukturu rada, kontinuiranoj edukaciji stručnog kadra i aktivnoj saradnji sa porodicom.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Planska i sistemska primjena sportskih aktivnosti u predškolskoj ustanovi predstavlja snažan pedagoški i razvojni resurs koji doprinosi uspješnoj inkluziji, razvoju funkcionalnih sposobnosti te unapređenju socio-emocionalnog razvoja djece, posebno djece sa smetnjama u razvoju. Sport u ranom djetinjstvu ne treba posmatrati isključivo kao oblik fizičke aktivnosti, već kao integrativno razvojno okruženje u kojem se istovremeno podstiču motoričke, kognitivne, socijalne i emocionalne kompetencije. U inkluzivnom kontekstu, sportske aktivnosti imaju dodatnu vrijednost jer omogućavaju djeci različitih sposobnosti da učestvuju u zajedničkim aktivnostima, razvijaju osjećaj pripadnosti grupi, međusobno uvažavanje i toleranciju. Kroz prilagođene oblike kretanja i timske igre, djeca sa smetnjama u razvoju dobijaju priliku za uspjeh, samopotvrđivanje i jačanje samopouzdanja, dok vršnjaci razvijaju empatiju, solidarnost i socijalnu osjetljivost. Na taj način sport postaje sredstvo prevazilaženja barijera i izgradnje inkluzivne kulture u predškolskoj ustanovi.

Činjenica da je predškolski period vrijeme intenzivnog rasta i učenja, kao i period formiranja temeljnih stavova i navika, stavlja posebnu odgovornost na predškolske ustanove da planski podstiču važnost kretanja i razvijanja pozitivnog odnosa prema sportu. Rano

usvajanje zdravih stilova života predstavlja osnovu dugoročnog fizičkog i mentalnog zdravlja, ali i održivog razvoja društva u cjelini.

Iz navedenog proizlazi potreba za podizanjem opšte svijesti o pravu djeteta na igru i kretanje, posebno na otvorenom prostoru, kao i o potencijalu sporta u funkciji dječje dobrobiti, učenja i cjelovitog razvoja. S obzirom na dugotrajan boravak djece u predškolskim ustanovama, edukacija vaspitača o kvalitetnom korištenju unutrašnjih i vanjskih prostora, prilagođavanje sportskih sadržaja individualnim potrebama djece te sistemsko planiranje vremena za svakodnevne motoričke aktivnosti trebaju biti sastavni dio obaveznog planiranja odgojno-obrazovnog rada.

Zaključno, sport i sportske aktivnosti u predškolskoj ustanovi predstavljaju ne samo oblik fizičke stimulacije, već strateški važan element inkluzivne pedagoške prakse koji doprinosi jednakim mogućnostima, razvoju potencijala svakog djeteta i izgradnji zdravog, podržavajućeg i podsticajnog odgojno-obrazovnog okruženja.

LITERATURA

- Bento, G., & Dias, G. (2017). The importance of outdoor play for young children's healthy development. *Porto Biomedical Journal*, 2(5), 157–160.
- Katavić, P. (2019). Organizacija i planiranje odgojitelja za boravak na otvorenom: Akcijsko istraživanje. *Školski vjesnik: časopis za pedagogijsku teoriju i praksu*, 68(2), 551–555.
- Košir, Š. (2023). Poticajno okruženje za učenje. *Varaždinski učitelj: digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje*, 6(11). Osnovna škola Fran Roš, Slovenija.
- Marić, Ž., & Peić, M. (2017). Kompetencije djece predškolske dobi. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 26. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (str. 338–343). Hrvatski kineziološki savez. <https://pfunaucniskup.wordpress.com/wp-content/uploads/2023/11/el-verzija-ns-2023-1.pdf>
- Ramey, C. T., & Ramey, S. L. (1998). Early intervention and early experience. *American Psychologist*.
- Ramey, S. L., Ramey, C. T., & Lanzi, R. G. (2007). Early intervention: Background, research findings and future directions. U J. W. Jacobson, J. A. Mulick, & J. Rojahn (ur.), *Handbook of intellectual and developmental disabilities* (str. 445–463). Springer. https://doi.org/10.1007/0-387-32931-5_23
- Shonkoff, J. P., & Meisels, S. J. (1990). Early childhood intervention: The evolution of concept. U J. P. Shonkoff & S. J. Meisels (ur.), *Handbook of early childhood intervention* (str. 3–31). Cambridge University Press.
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (ur.). (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. National Academy Press.
- Stephenson, A. (2002). Opening up the outdoors: Exploring the relationship between the indoor and outdoor environments of a centre. *European Early Childhood Education Research Journal*, 10(1), 29–38. <https://doi.org/10.1080/13502930285208821>
- UNICEF. (n.d.). *Definicija i klasifikacija smetnji u razvoju* [PDF]. <https://www.unicef.org/serbia/media/3021/file/Definicija%20i%20klasifikacija%20smetnji%20u%20razvoju%20.pdf>
- Valjan Vukić, V. (2012). Prostorno okruženje kao poticaj za razvoj i učenje djece predškolske dobi. *Magistra ladertina*, 7(7), 123–132.
- Vasta, R., Haith, M. M., & Miller, S. (2005). *Dječja psihologija: Moderna znanost* (3. izd.). Naklada Slap.
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. Wiley.
- Zakon o predškolskom vaspitanju i obrazovanju. (2025). *Službeni glasnik Republike Srpske*, br. 100/2025.
- Zlatar, S., & Klišanić, A. (2021). Prirodno okruženje kao izazov za igru i učenje djece na otvorenome kroz partnerstvo s roditeljima. *Krugovi djetinjstva*, 1, 7–20.

PRESCHOOL EDUCATION AS A STIMULATING ENVIRONMENT FOR INCLUSION AND DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DISABILITIES: THE IMPORTANCE OF SPORTS ACTIVITIES

Karolina Zečević¹, Ajla Mahmutović Babić²

¹ Public Institution Primary School "Sveti Sava" Brod

² Public Institution Center for Social Work Cazin

Abstract: *Preschool education represents a fundamental developmental stage in a child's life, during which key cognitive, socio-emotional, and motor competencies are formed. Within the contemporary inclusive framework, particular attention is directed toward children with developmental disabilities, whose full participation in the educational process requires systemic support, early intervention, and a stimulating environment.*

The aim of this paper is to highlight the significance of preschool education as an inclusive developmental setting, with special emphasis on the role of sports activities in fostering the holistic development of children with developmental disabilities. Drawing on theoretical perspectives regarding the influence of the social environment on child development, the paper analyzes the principles of inclusion, the legal framework, and the concept of early intervention, as well as the functional aspects of various developmental disabilities in accordance with the ICD-10 and the ICF classification system.

Particular emphasis is placed on the understanding that sports and motor activities in early childhood constitute an integral component of educational practice rather than a supplementary addition. Through systematically planned, individually adapted, and team-based sports activities, children's motor skills, sensorimotor integration, self-regulation, social interaction, and sense of belonging are enhanced. Sports possess strong inclusive potential, as they enable children of diverse abilities to participate equally in shared activities, thereby reducing the risk of social isolation and strengthening positive self-perception.

In conclusion, the systematic and continuous implementation of sports activities in preschool institutions represents a strategically important element of inclusive pedagogical practice and contributes to ensuring equal opportunities, well-being, and the optimal development of every child.

Keywords: *preschool education, inclusion, children with developmental disabilities, sports activities, early intervention*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.332:611.2

Stručni rad

Professional work

KONDIICIJSKA PRIPREMA U FUTSALU KROZ SPECIFIČNE I SITUACIJSKE VJEŽBE

Božo Sučić, Jakov Marasović, Ante Rađa, Marko Erceg

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, Split, Republika Hrvatska

Sažetak: *Futsal je sport koji je fizički jako zahtjevan. U modernom futsalu kondicijska priprema jedan je od najvažnijih aspekata sporta. Komponente kondicijske pripreme koje dominiraju u futsalu su aerobna i anaerobna izdržljivost te agilnosti i brzina, a poseban naglasak bio bi na anaerobnoj izdržljivosti i agilnosti. S obzirom da je riječ o sportu koji se igra sa loptom, situacije na terenu se mijenjaju u svakome trenutku. Igrači se ne mogu pripremiti na zadatke i zahtjeve koji ih čekaju na terenu ukoliko uz treninge za razvoj funkcionalnih i motoričkih sposobnosti (AE-AN izdržljivost, jakost, brzina, snaga, agilnost) ne prolaze kroz razne specifične i situacijske vježbe koje će ih čekati na utakmicama. To su uglavnom vježbe sa loptom u kojima se može manipulirati intenzitetom i vremenom rada, radi unaprjeđenja funkcionalnih i motoričkih sposobnosti koje zahtjeva futsal.*

Ključne riječi: *Futsal, kondicijska priprema, specifične i situacijske vježbe*

UVOD

Futsal je sport nastao 1930. godine u Urugvaju, a osmislio ga je učitelj Juan Carlos Ceriani. Zbog sličnosti u pravilima i cilju igre često se opisuje kao umanjena verzija nogometa. Igra se na tvrdoj podlozi (najčešće parketu) dimenzija 38–42 m dužine i 20–25 m širine. Momčad čini pet igrača, uključujući vratara. Utakmica traje dva puta po 20 minuta „čiste igre“, pri čemu se vrijeme zaustavlja kod prekida. Broj zamjena je neograničen, a nakon pet akumuliranih prekršaja dosuđuje se kazneni udarac s 10 metara. Zbog manjeg prostora i brzine igre, futsal zahtjeva visoku tehničku razinu, ali danas i iznimnu kondicijsku pripremljenost. Igra je vrlo dinamična, s čestim promjenama smjera i intenzivnim opterećenjima, pri čemu se igrači velik dio vremena nalaze u visokoj zoni opterećenja (80–100 % maksimalne frekvencije srca). Stoga je u treningu naglasak na razvoju anaerobne izdržljivosti, agilnosti i mišićne izdržljivosti. Futsal se ubraja u kompleksne sportove jer zahtjeva istodobnu razvijenost kondicijskih i tehničko-taktičkih sposobnosti. Najbolji učinci postižu se kroz situacijske i specifične vježbe koje simuliraju stvarne uvjete igre. Cilj rada je prikazati zahtjeve futsala te predložiti jednodnevni mikrociklus treninga na temelju dosadašnjih spoznaja o fizičkim opterećenjima, s naglaskom na razvoj kondicijske pripreme kroz specifične zadatke.

KINEZIOLOŠKA ANALIZA FUTSALA

Za planiranje specifičnih i situacijskih treninga u futsalu potrebno je analizirati kineziološku strukturu sporta. Strukturalno, futsal pripada kompleksnim sportovima jer

uključuje ciklička i aciklička kretanja, a uspjeh ovisi o suradnji igrača. Taktika i strategija imaju ključnu ulogu te obuhvaćaju napad na postavljenu obranu, tranzicijski napad, obranu „čovjek na čovjeka“, zonu, pressing i igru iz prekida. Najčešća podjela po pozicijama su: vratar, zadnji igrač, dva beka i pivot, pri čemu su rotacije česte i igrači moraju biti sposobni odgovoriti zahtjevima svake uloge. Anatomske, dominantnu ulogu imaju mišići donjih ekstremiteta, koji generiraju sile potrebne za sprint, promjene smjera, udarce i skokove. Mišićna izdržljivost ključna je zbog ponavljanih visokointenzivnih akcija bez dugih perioda odmora. Važnu ulogu imaju i mišići trupa („core“), jer djeluju u kinetičkim lancima; njihova slabost povećava rizik od ozljeda poput istegnuća i ruptura. Funkcionalno, futsal je aerobno-anaerobni sport s naglašenom anaerobnom komponentom. Prema Sekulić i Metikoš (2007), anaerobne sposobnosti odnose se na iskorištavanje energije bez prisutnosti kisika i toleranciju nastalih biokemijskih promjena. U futsalu dominiraju:

- Anaerobni fosfageni (alaktatni) sustav – kratkotrajne, eksplozivne aktivnosti do 15 sekundi (sprint, start, promjena smjera).
- Anaerobni glikolitički (laktatni) sustav – aktivnosti visokog intenziteta do oko 2 minute, s nakupljanjem laktata i osjećajem „pečenja“ u mišićima; najzastupljeniji u igri.

Aerobni sustav važan je za oporavak između izmjena, omogućujući bržu regeneraciju i ponovnu spremnost za ulazak u igru. Također, futsal zahtjeva visok stupanj anaerobne izdržljivosti i sposobnost ponavljanja sprintova (Barbero-Álvarez i suradnici 2008, Barbero-Álvarez i suradnici 2009). Futsal igrači, između ostalog, moraju imati razvijenu ekscentričnu snagu i mišićnu izdržljivost donjih ekstremiteta dok trening treba sadržavati elemente za istovremeni razvoj kognitivno-taktičkih sposobnosti kroz specifične i situacijske treninge (Ribeiro i suradnici 2020, Pizarro i suradnici 2020).

PLANIRANJE I PROGRAMIRANJE PRIPREMNOG DIJELA FUTSAL SEZONE

Za razvoj kondicijske pripreme igrača potrebno je planirati i programirati cijelu sezonu kako bi se vrhunac forme postigao u ključnom trenutku. „Planiranje treninga odnosno procesa sportske pripreme skup je upravljačkih akcija kojima se određuju ciljevi, zadaci, periodizacija te materijalni, tehnički, organizacijski i kadrovski uvjeti za postizanje očekivanih efekata“ (Milanović, Jukić, Vuleta, 2002.).

Pripremni period ključan je za uspjeh u sezoni jer igrači prolaze kroz intenzivne treninge bez utakmica, s naglaskom na razvoj energetske kapaciteta i mišićne snage. Podijeljen je u tri faze:

1. **Bazična priprema** – fokus na aerobnu izdržljivost kao bazu, hipertrofiju i mišićnu izdržljivost kroz vježbe bez lopte i trčanje.
2. **Specifična priprema** – fizička priprema i tehničko-taktički rad. Naglasak je na anaerobnoj izdržljivosti (intervalni HIIT treninzi) i eksplozivnoj snazi.
3. **Situacijska priprema** – postizanje optimalne forme prije početka sezone. Fokus je na uigravanju momčadi, video analizi, situacijskim vježbama i specifičnim energetske stimulacijama na terenu (prekidi, 5v4 napad/obrana).

VAŽNOST KONDICIJSKE PRIPREME U FUTSALU KROZ SPECIFIČNE I SITUACIJSKE VJEŽBE

Kondicijska priprema je dinamičan proces treninga i oporavka usmjeren na razvoj i održavanje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, morfoloških obilježja te unaprjeđenje zdravstvenog statusa sportaša, s ciljem održavanja treniranosti i natjecateljskih rezultata (Milanović, Jukić i Šimek 2003). Kod razvoja energetske kapaciteta za futsal, igrači najčešće najbolje reagiraju na treninge sa loptom kroz situacijske i specifične vježbe na terenu. Iako je bazični razvoj aerobnih kapaciteta važan, primarna priprema futsal igrača mora se temeljiti na aktivnostima koje oponašaju zahtjeve same igre. Futsal je kompleksan sport koji zahtijeva visoku motoričku i tehničko-taktičku razinu, a specifične i situacijske vježbe omogućuju treniranje upravo tih komponenti u uvjetima sličnim utakmici. Prednost ovakvih vježbi je u tome što trener može manipulirati prostorom, vremenom i intenzitetom aktivnosti kako bi dodatno stimulirao igrače i potaknuo napredak. Primjerice, smanjenje dimenzija terena smanjuje vrijeme za donošenje odluka, dok vježbe fokusirane na tranzicijsku igru stimuliraju anaerobni kapacitet jer igrači neprestano trče naprijed-natrag, često u zoni 80–95 % maksimalnog otkucaja srca. Raznovrsne simulacije omogućuju rad na svim fazama igre – obrambenoj, napadačkoj, tranziciji i završnici – a njihova učinkovitost ovisi o znanju i maštovitosti trenera koji mora precizno definirati cilj svake vježbe. Kao što Milanović, Jukić i Šimek (2003) ističu da bi osnovna obilježja opterećenja u kondicijskom treningu trebala biti sukladna zahtjevima sporta te biološkim i psihološkim obilježjima sportaševa organizma.

PRIMJER INTEGRIRANE KONDICIJSKE PRIPREME U FUTSALU NA RAZINI MIKROCIKLUSA

Tablica 1. Prikaz tjednog mikrociklusa

PON	UTO	SRI	ČET	PET	SUB	NED
Trening 1 Trening mišićne izdržljivosti GYM 9:00	Trening 3 Trening energetskih sustava i tehničko – taktički trening (izlasci iz presinga) DVRANA 18:00	Trening 4 Tehničko- taktički trening (obrana) DVRANA 18:00	Trening 5 Trening energetskih sustava 9:00	Trening 7 Tehničko- taktički trening (napad) DVRANA 18:00	Trening 8 Trening energetskih sustava 9:00	Slobodan dan
Trening 2 Tehničko- taktički trening DVRANA 18:00			Trening 6 Tehničko- taktički trening DVRANA 18:00			

• Trening 1 - Mišićna izdržljivost – gym

Uvodni i pripremni dio: dinamičko istezanje, aktivacija i stabilizacija trupa i donjeg dijela, te aktivacija zglobova kroz varijacije održavanja ravnoteže.

Glavni dio treninga: čučanj 3x10 (back squat), rumunjsko dizanje 3x10 (Romanian deadlift), podizanje bokova na jednoj nozi 3x12 (single leg glute bridge), iskorak 3x7/7

(lunges), ekstenzija kvadricepa na spravi 3x10 (leg extension) i podizanje na prste 3x12 (calf raises).

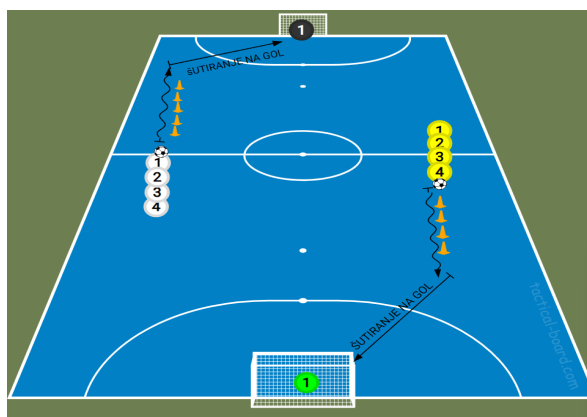
Završni dio treninga: relaksacija i smirivanje organizma.

- **Trening 2 - Tehničko-taktički trening, dvorana**

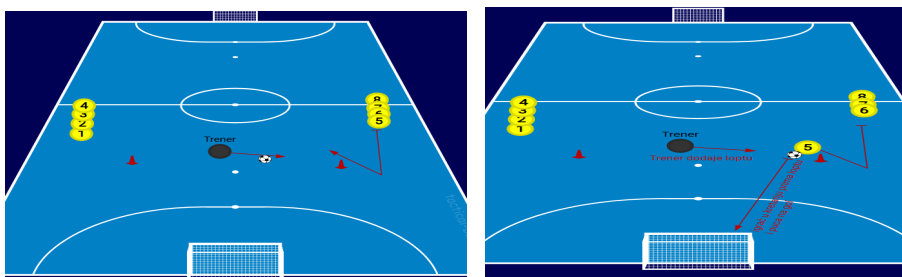
Uvodni i pripremni dio: kontinuirano trčanje u krug 5 minuta, aktivacija mišića kroz vježbe stabilizacije 10 minuta i kolo 5-2 na jedan dodir 15 minuta.

Glavni dio treninga: vježba vođenja lopte kroz čunjeve kroz razne varijacije (tehnika rolanja, samo slabija noga itd.) sa završnicom (slika 1) 15 minuta, dodavanje i primanje lopte u pokretu sa završnicom na gol (slika 2) 15 minuta te igra preko cijelog terena sa smanjenim brojem dodira (maksimalno 2) u svojoj polovici 25 minuta, pri čemu je cilj vježbe što manje kompliciranja ispred vlastitog gola, jer je u slučaju greške velika vjerojatnost primljenog gola.

Završni dio treninga: statičko istezanje 5 minuta.



Slika 1. Vježba vođena lopte kroz čunjeve sa završnicom



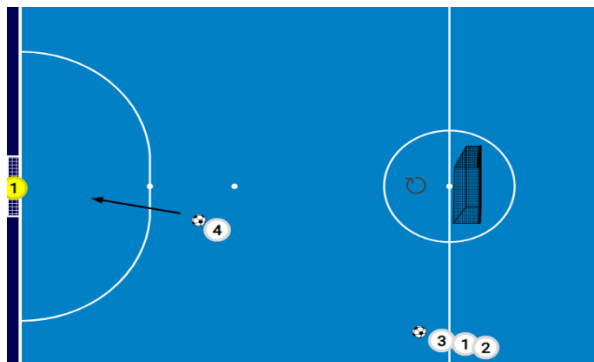
Slika 2. Dodavanje i primanje lopte u pokretu sa završnicom na gol

- **Trening 3 - Energetski sustavi i tehničko-taktički trening (obrana), dvorana**

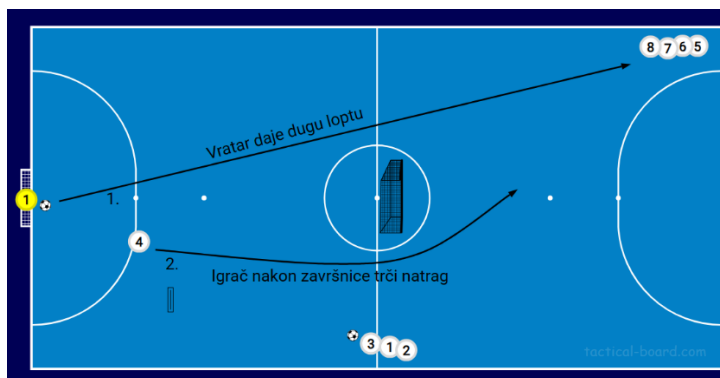
Uvodni i pripremni dio: dinamičko istezanje 5 minuta, aktivacija mišića kroz izometrijske vježbe 10 minuta te koordinacijske ljestve i ubrzanja 10 minuta.

Glavni dio treninga: HIIT interval metoda – 15 sekundi rad / 15 sekundi odmor (8 ponavljanja $\times$ 2 serije s 2 minute odmora između) na intenzitetu 100% MAS (Maximal aerobic speed) 10 minuta, vježbanje izlazaka iz presinga bez obrane (savladavanje taktičkih zamisli trenera) 10 minuta, izlasci iz presinga s obranom 20 minuta te završnica i igra 1 na 1 (slika 3, 4 i 5) 20 minuta.

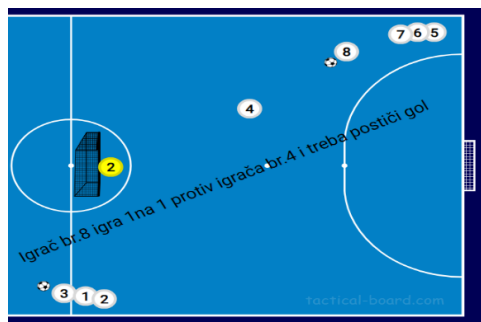
Završni dio treninga: lagano trčkanje u krug i statičko istezanje 5 minuta.



Slika 3. Igrač ima završnicu 1 na 1 sa vratarem



Slika 4. Vratar daje dugu loptu na protivničku polovicu, a igrač se treba vratiti u drugu polovicu i braniti gol



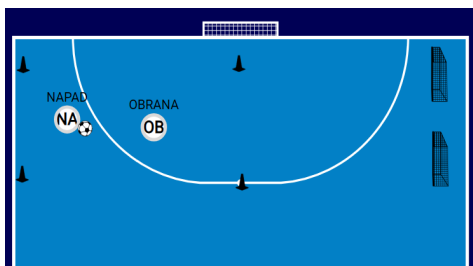
Slika 5. Igra 1 na 1 i pokušaj završnice akcije

• **Trening 4 - Tehničko-taktički trening (obrana), dvorana**

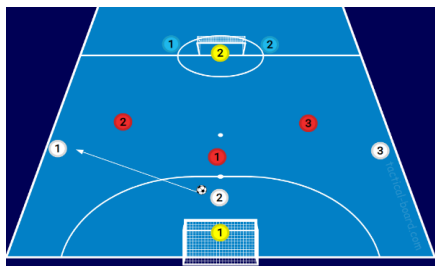
Uvodni i pripremni dio: kontinuirano trčanje u krug 5 minuta, dinamičko istezanje 5 minuta te igra preko cijelog terena sa jokerom i samo slabija noga 10 minuta.

Glavni dio treninga: vježba individualne obrane 1 na 1, gdje je cilj spriječiti napadača da prijeđe zamišljenu liniju između čunjeva na sredini i postigne pogodak u jedan od dva mala gola, primjer (slika 6) 20 minuta; igra na skraćenom terenu 3v3, ali s dva pomoćna pivota iza gola (zapravo 5v3), pri čemu je za postizanje pogotka potrebno odigrati pas na pivota koji daje povratnu loptu, a cilj vježbe je agresivan presing (obrana visokog intenziteta), zatvaranje linija dodavanja i komunikacija u obrani, primjer (slika 7, 8 i 9) 25 minuta; te igra na skraćenom terenu 3v3, pri čemu se, kada lopta napusti igru, igra ponovno kreće od golmana, uz poseban naglasak na obrani (igrač igrača) 20 minuta.

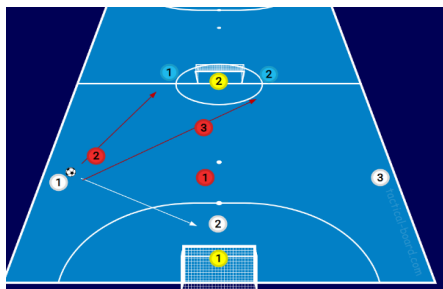
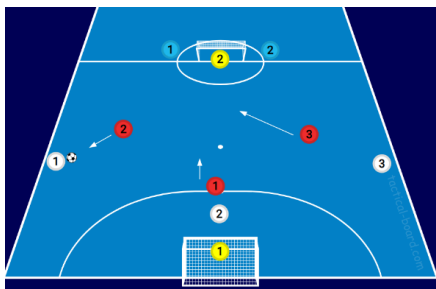
Završni dio treninga: lagano trčkanje u krug i statičko istezanje 5 minuta te miofascijalno opuštanje (rolanje) po želji.



Slika 6. Individualna obrana



Slika 7. Početna obrambena postavka



Slika 8. i slika 9. Zadaće obrambenih igrača kako bi zatvorili linije dodavanja

• **Trening 5 - Energetski sustavi**

Uvodni i pripremni dio: kontinuirano trčanje uz postepeno povećavanje intenziteta, dinamičko istezanje te aktivacija i zagrijavanje zglobova.

Glavni dio treninga: HIIT interval metoda – 150 sekundi rad / 120 sekundi odmor (8 serija sa 4 minute odmora između 4. i 5. serije) na intenzitetu 80% MAS (Maximal aerobic speed), ukupno 40 minuta.

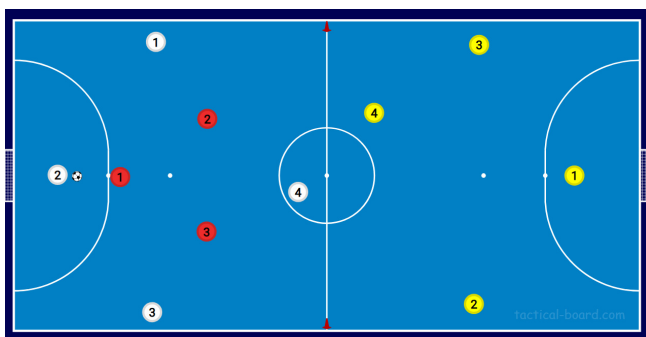
Završni dio treninga: kontinuirano lagano trčanje za smirivanje organizma 4–5 minuta.

• **Trening 6 - Tehničko-taktički trening, dvorana**

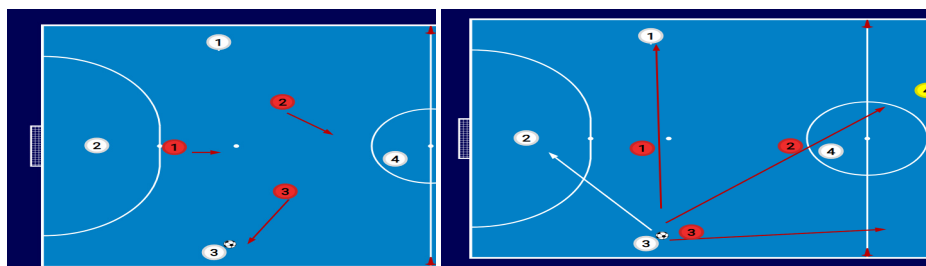
Uvodni i pripremni dio: dinamičko istezanje 5 minuta, dodavanje s loptom u paru bez posebnih zahtjeva 5 minuta te igra preko cijelog terena 6v6 sa jokerom, na jedan dodir, uz završnicu na dva dodira 10 minuta.

Glavni dio treninga: posjed lopte na pola igrališta (3 ekipe, svaka ekipa različite boje), gdje je potrebno oduzeti loptu i predati je drugoj ekipi/boji, maksimalno 2 dodira, 15 minuta; zatim posjed lopte s 3 ekipe, pri čemu se nakon 10 odigranih dodavanja lopta prebacuje na drugu polovicu terena, s naglaskom u obrani na zatvaranju linija dodavanja i brzom organizaciji postavljanja presinga na drugoj polovici, dok se u napadu (pri posjedu) traži stalno kretanje, primanje lopte u pokretu i kvalitetan pas, primjer (slika 10, 11 i 12) 25 minuta; te vježbanje i uigravanje prekida (out i korner) 20 minuta.

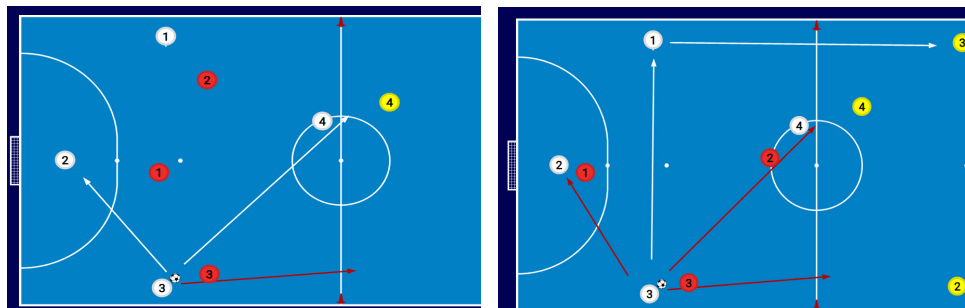
Završni dio treninga: lagano trčkanje u krug i statičko istezanje 5 minuta te foam rolling po želji.



Slika 10. početna postavka



Slika 11. Primjer pravilnog pozicioniranja obrane te kvalitetnog pritiska na loptu (nemogućnost prijenosa lopte na drugu polovicu)



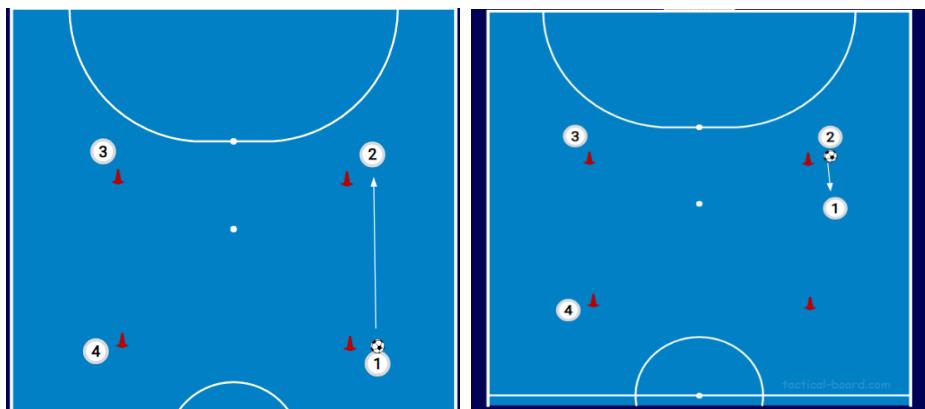
Slika 12. Primjeri loše postavljene obrane i nepoštivanje pravila „kontra beka“

- **Trening 7 - Tehničko-taktički trening (napad), dvorana**

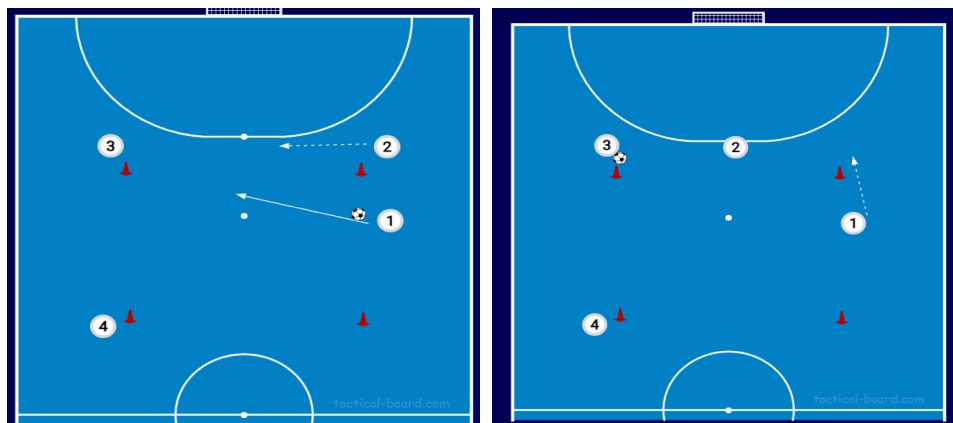
Uvodni i pripremni dio: dinamičko istezanje 5 minuta te kontinuirano trčanje u krug 5 minuta.

Glavni dio treninga: vježba primanja i dodavanja lopte kroz suradnju dva igrača (primjer slika 13 i 14) 15 minuta; vježbanje i uigravanje početnih napadačkih akcija na polovici terena bez obrane 15 minuta; te igranje preko cijelog terena uz korištenje do sada treniranih izlazaka iz presinga, obrane čovjek-čovjeka uz visoki presing te napadačkih akcija 30 minuta.

Završni dio treninga: vježbe za jačanje corea 10 minuta te statičko istezanje 5 minuta.



Slika 13. Vježba primanja i dodavanja lopte



Slika 14. Vježba pirmanja i dodavanja lopte, nastavak akcije

• Trening 8 - Trening energetske sustava

Uvodni i pripremni dio: kontinuirano trčanje uz postepeno povećavanje intenziteta, dinamičko istezanje te aktivacija i zagrijavanje zglobova.

Glavni dio treninga: HIIT interval metoda – 30 sekundi rad / 30 sekundi odmor (6 ponavljanja × 5 serija s 2 minute odmora između) na intenzitetu 90–95% MAS (Maximal aerobic speed), ukupno 38 minuta.

Završni dio treninga: lagano trčanje za smirivanje organizma 5 minuta.

ZAKLJUČAK

Metode kondicijske pripreme futsal igrača stalno se razvijaju jer je broj utakmica i zahtjevnost igre sve veća, pa igrači moraju biti na vrlo visokoj razini spremnosti. Budući da futsal uključuje česte promjene smjera, ubrzanja, zaustavljanja, duele i tehniku s loptom, primarni oblik pripreme treba biti rad na terenu sa loptom kroz specifične i situacijske vježbe koje oponašaju zahtjeve igre. Takve vježbe treneru omogućuju lakšu kontrolu intenziteta i naglasaka (npr. visoki pressing naspram zonske obrane), ali zahtijevaju jasnu viziju igre i usku suradnju glavnog i kondicijskog trenera kako bi se izbjegla pretreniranost i rizik od ozljeda. Igračima su vježbe s loptom i kroz zadatke motivirajuće, pa se na taj način lakše razvijaju funkcionalne i motoričke sposobnosti nego kroz „čistu“ trku. U ovom radu prikazan je jedan mikrociklus pripremnog perioda s detaljno opisanim treninzima i specifičnim te situacijskim vježbama (obrana, izlasci iz pressinga, tranzicija, napad) koje omogućuju istodobni razvoj kondicijske pripreme i tehničko-taktičkih sposobnosti futsal igrača.

LITERATURA

- Barbero-Álvarez, J. C., D'Ottavio, S., Granda Vera, J., & Castagna, C. (2009). Aerobic fitness in futsal players of different competitive level. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 2163–2166. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b7f8ad>
- Barbero-Álvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Álvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 63–73.
- Milanović, D., Jukić, I., & Šimek, S. (2003). *Kondicijska priprema sportaša*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Milanović, D., Jukić, I., & Vuleta, D. (2002). *Planiranje i programiranje u području sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

- Pizarro, D., Práxedes, A., Travassos, B., & Moreno, A. (2020). Development of defensive actions in small-sided and conditioned games with offensive purposes in futsal. *Frontiers in Psychology*, 11, 2063.
- Ribeiro, J. N., Gonçalves, B., Coutinho, D., Brito, J., Sampaio, J., & Travassos, B. (2020). Activity profile and physical performance of match play in elite futsal players. *Frontiers in Psychology*, 11, 1709. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01709>
- Sekulić, D., & Metikoš, D. (2007). *Osnovne kineziološke transformacije: Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.

FUTSAL FITNESS TRAINING THROUGH SPECIFIC AND SITUATIONAL EXERCISES

Božo Sučić, Jakov Marasović, Ante Rada, Marko Erceg

University of Split, Faculty of Kinesiology, Split, Republic of Croatia

Abstract: *Futsal is a highly physically demanding sport, and in the modern game, physical conditioning is one of the key determinants of performance. The main components of fitness that predominate in futsal are aerobic and anaerobic endurance, agility, and speed, with particular emphasis on anaerobic endurance and agility. Because it is a ball sport, game situations on the court change constantly. Players cannot be fully prepared for the tasks and demands they will face in matches if, in addition to general running-based conditioning, they do not regularly perform a variety of specific and game-like drills. These are primarily ball-based exercises in which both intensity and duration can be precisely controlled, to improve the functional and motor abilities required in futsal.*

Key words: *Futsal, fitness training, specific and situational exercises*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 005.5:796.01/.09

Stručni rad

Professional work

BUSINESS INTELLIGENCE IN A SPORTS ORGANIZATION – A CONCEPTUAL APPROACH

Ernest Šabić, Nijaz Skender, Naim Čeleš, Jasmin Budimlić

Faculty of Pedagogy, University of Bihać, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *The modern business environment is characterized by a high degree of dynamism, complexity, and uncertainty, driven by accelerated technological development, market globalization, and growing competition. In such conditions, organizations are faced with the need to make decisions quickly, accurately, and based on reliable information. Traditional management models, which relied on limited data sets and the experiential judgment of managers, are becoming insufficient for effective functioning in contemporary market circumstances. It is precisely from this need that the concept of business intelligence emerges as a systematic approach to collecting, processing, analyzing, and interpreting data to support business decision-making. In an era of digitalization and increased competition in the sports sector, sports organizations striving to develop high business performance and top sports results are increasingly beginning to apply the concept of business intelligence as a strategic tool for performance optimization, resource management, and the development of competitive advantages. The aim of this paper is focused on the theoretical-conceptual analysis and explication of the role and importance of business intelligence in sports organizations, with a special focus on its key components, functional application models, and implications for management processes. It is concluded that the conceptually grounded application of business intelligence represents a key factor in the modernization of sports organization management and the basis for developing models based on data and knowledge, which enable more efficient planning, control, and evaluation of sports and business results.*

Keywords: *sports organization, business intelligence, knowledge*

INTRODUCTION

The term Business Intelligence (BI) was first proposed in 1989 by Howard Dresner (Dresner, 2010) for the purpose of categorizing concepts and methods that help in making easier and more effective business decisions in organizations. However, there is still no consensus among contemporary authors in defining this term. In the literature, the view of a conditional division into a managerial and a technical approach is still dominant. The managerial approach (Bose, 2009) is based on the process of collecting data from two directions – the internal and external environment, which are then integrated with the aim of generating information that is important for making managerial decisions. The role of business intelligence is to create an information environment that can effectively use the collected data from the environment as support for managerial decision-making (Đorđević, 2015). The decision-making process itself can take place in one of three forms (depending on the

organizational environment): (a) structured (when it is repeated as a routine), (b) unstructured (when there is no standardized method of decision-making), or (c) semi-structured (when there is a combination of the previous two). The application of business intelligence tools is most applicable in semi-structured decision-making (Isik, Jones & Sidorova, 2013). On the other hand, the technical approach (Okkonen et al., 2002; Petrini & Pozzebon, 2008; Ranjan, 2008) is oriented towards identifying various tools that support the decision-making process. The focus of this approach is predominantly on technology (algorithms and tools) that enable the storage, processing, and analysis of data/information. That is, hardware-software resources for the analytical "handling" of internal and external business information. Although both approaches should be viewed interactively in the context of managing the business performance of a sports organization, the applicability of the business intelligence concept based on the managerial approach has a somewhat more pronounced connotation.

Business Intelligence (BI) is an interdisciplinary field that combines information technology, statistics, management, economics, and analytical methods with the aim of transforming raw data into useful knowledge. As sport is also a highly interdisciplinary area of human activity, especially the segment of managing sports organizations, BI enables organizations in the sports sphere (especially professional sports) to extract relevant patterns, trends, and relationships from a large amount of available information that can serve as a basis for strategic and operational planning. In this sense, business intelligence (BI) does not only imply the technological infrastructure of the organization, but also a developed, applicable methodological framework that enables systematic knowledge management within the sports organization.

Today's sports organizations, especially in the region of the former SFRY, are still not adequately involved in the contemporary changes of technological-scientific observations and the application of business tools in managing processes in sports organizations. While the segment of managing the training process still manages to follow (and apply) modern knowledge and tools necessary for the proper transformational process of athletes, the area of managerial management is significantly lagging. Regardless of the fact that, declaratively, at all levels of sports management, there is talk of modern business trends inherent in sports, the application of modern business tools and positive experiences from the business world (managing business organizations) is still almost invisible in practice. That is, management in the vast majority of sports organizations (even those that have professional competitive teams in their subsystem) is still predominantly characterized by routinism, improvisation, and amateurism.

DETERMINANTS OF BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

Business intelligence is a set of methodologies and concepts used for collecting, analyzing, and distributing information, utilizing various software tools. The term business intelligence also refers to the ability of an organization to understand and quickly adapt to new business conditions. Business intelligence is one of the business reporting techniques in an organization's system that allows for the efficient and continuous finding of information necessary for making good business decisions (Turban et al., 2019). Thus, it is a concept that fundamentally involves three dimensions: (a) technological (infrastructure of databases, data warehouses, analytical tools, and visualization systems), (b) analytical (statistical, quantitative, and algorithmic methods for data processing), and (c) managerial (application of analysis results in the decision-making process).

In this sense, the essential nature of business intelligence is reflected in the synergy of these dimensions (without adequate technology, there is no reliable data; without analytics, there is no interpretation; and without managerial application, there is no business value). This interdependence of its dimensions distinguishes BI from classic information systems, which are primarily oriented towards operational data processing (Tavera et al., 2021). Contemporary authors emphasize that BI represents an evolution of traditional decision support systems. While earlier systems provided limited reports based on historical data, modern BI systems enable predictive and prescriptive analytics, i.e., not only insight into the past but also projections of future events and recommendations for action (Chen, Chiang, & Storey, 2012).

The central principle of business intelligence is the process of transforming data through a value hierarchy: data → information → knowledge → decisions. Data represents raw facts without context; information is structured data with meaning; knowledge arises from analyzing information and identifying patterns; decisions are the practical application of that knowledge in a business context (Tarisy, 2024). The competitive advantage of modern organizations increasingly depends on their ability to use data analytically, and not just on the amount of resources they have. Organizations that systematically use analytics outperform competitors in terms of profitability, productivity, and market share, making business intelligence a strategic instrument of differentiation (Djerdjouri, 2020).

The architecture of business intelligence is most often explained by the existence of the following parts: (1) data sources (internal and external systems - ERP, CRM, sensors, market databases, etc.), (2) ETL processes (extraction, transformation, and loading of data), (3) data warehouses (centralized databases optimized for analysis), (4) analytical niche (OLAP systems, data mining, and machine learning), and (5) presentation layer (reports, dashboards, and visualizations) (Kimball & Ross, 2013). The analytical component is the core of the concept. Although technology is a basic part of a BI system, its essence is analytics. Various analytical models allow for the discovery of hidden patterns, correlations, and trends that are not visible through simple observation of data. These methods include statistical analysis, data mining, predictive modeling, and optimization algorithms. Organizations that develop a data-driven decision-making culture achieve significantly better results than those that rely on intuition (Provost & Fawcett, 2013). Analytics enables the objectification of decisions and risk reduction, thereby increasing organizational efficiency (Jin & Kim, 2018).

The managerial dimension and strategic importance of business intelligence are the connecting components, i.e., the creators of the output effects of the BI concept. Because only when its results are integrated into the management process does it achieve its full meaning. This means that managers use BI not only as a reporting tool but as a basis for strategic planning, performance control, and risk management. BI systems contribute to decision-making at all hierarchical levels – from operational to strategic (Turban et al., 2013). The strategic importance is particularly emphasized, which creates reflections in the following factors: timely recognition of market trends, identification of business opportunities and threats, optimization of resources, improvement of customer relations, and increased business transparency (Alnoukari & Hanano, 2017).

Business intelligence as an organizational competence gains importance when considering modern approaches in the business environment where it is emphasized that BI is not just the presence of technology, but, in general, an adequate organizational capability. This implies the existence of expert staff, standardized data management procedures, and an organizational culture that encourages analytical thinking. Organizations that develop such a

competence create a sustainable competitive advantage, as their ability to interpret data becomes an authentic organizational resource. Thus, in this context, BI can be considered part of the organization's intellectual capital. Knowledge generated by data analysis becomes an intangible asset that contributes to innovation, adaptability, and long-term development (Almajali et al., 2025).

APPLICABILITY OF THE BUSINESS INTELLIGENCE CONCEPT IN A SPORTS ORGANIZATION

Considering the essence of the conceptual definition of business intelligence, the existence of diversity in approaches to defining this term is clearly recognized. This is conditioned, above all, by the professional-scientific orientations of its authors, as well as by the starting point from which the said term is viewed. From the perspective of this paper, business intelligence is primarily discussed as a factor of knowledge management in sports organizations. That is, as the basic technological infrastructure in the management system of a sports organization that allows it to manage the necessary contingent of information on which the success of market communication depends, and thus greater success in the sports market. Therefore, business intelligence (BI) can be interpreted as a set of new information applications that are designed to organize and systematize the structure of information and data about the business activities of a sports organization in a way that allows for their effective analysis, which is aimed at supporting the processes of managerial decision-making (and based on them, subsequent management activities) (Kalakoti & Robinson, 2001). In accordance with the basic characteristics of sports organizations, business intelligence can also be spoken of as a managerial process of collecting available internal and external data, and their transformation into useful information that helps management structures in the decision-making process. In this context, the connotation of BI in a sports organization can be viewed through three general characteristics of business intelligence (Javorović & Bilandžić, 2007): (1) it is a process of collecting data and information that, after appropriate processing, become the "knowledge of the organization"; (2) it is focused on information based on which future processes, events, actions, or movements can be anticipated; and (3) it is an instrument of the decision-making process.

In the increasingly complex business environment of a sports organization, i.e., the growth of competition in the sphere of sports services, the awareness of the importance, usefulness, and use of information technologies (information systems), especially in the context of creating an adequate database, is the basis for accepting the concept of business intelligence in sport. To achieve this, it is necessary to have knowledge of the basic business intelligence tools (BI Tools) and their purpose. This is primarily reflected in the opportunities it provides to the management of a sports organization for more successful connection with current and potential clients (service users), as well as with internal business processes. The primary role of business intelligence tools themselves lies in enabling business users (management and employees in the sports organization) to have an efficient and easily accessible insight into large amounts of different types of data. The most basic business intelligence tools include: (a) software for multidimensional analysis (Online Analytical Processing) which allows viewing data from different aspects and search dimensions, (b) query tools in the form of software packages that allow searching of so-called "data matrices" or details in the data, (c) data mining tools used for automatic searching of characteristic matrices or correlations among data.

A BI system in sports organizations can also be represented by a model that includes four basic components: (1) infrastructure (data warehouses in appropriate IT configurations, ETL tools, operational data store, etc.); (2) functionality (BI platforms, Data Mining, BI applications - operational, strategic, analytical, ad hoc reporting); (3) organization (performance measurement, information/corporate culture, BI methodologies, etc.); (4) business (key performance indicators, trends, transparency, etc.).

One of the important prerequisites for the application of the business intelligence concept lies in building a culture of informing clients (users) of sports services, i.e., their continuous education about the possibilities that modern information technologies provide in the domain of sports and sports services. In other words, clients of a sports organization should be given the opportunity to express their preferences when it comes to the information (types, character, quantity) they want to receive about specific activities and programs of the sports organization, as well as the means of communication through which they will use that information. This, on the other hand, opens up possibilities for the management of the sports organization to use only the information that is necessary for a specific business activity, i.e., for making adequate operational business decisions (using only the information they need at a certain moment). At the same time, if the concept is applied correctly, the amount of data and information to which employees in the sports organization are exposed is reduced, while the quality of that information is simultaneously increased (Ljubetić, 2005). Thus, the basic characteristics of the business intelligence concept that are applicable in sports organizations can be summarized as follows – it is the idea of generating the highest quality information necessary for the management of the sports organization (and the sports organization as a business system as a whole) in the processes of making business decisions, thereby enabling all parts of the sports organization's system to encourage and create positive changes in their environment.

The business intelligence system in a sports organization must include both external and internal types of data. For the collection of internal data, it is necessary to have clear rules and standards of the organization that determine the procedures and methods of data collection and storage (creating a database). External data (most often data about competition and modern tendencies in the sports services market) should also first go through so-called routine processing (classification, quantification, and sorting) so that they can later be used for analysis and comparison with internal data (analysis of relationships and correlations). Although there is still no exact data for sports organizations in our country on the intensity and scope of database use, according to some authors (Patajac, 2003), in the service sector systems in the world, the average business organization regularly analyzes only ten percent of the collected data.

As this topic is very little discussed in sports management in the Western Balkans region, the necessity of initial research on this topic opens up as a very current (and necessary) scientific-professional activity. Therefore, in a short pilot survey study in the Una-Sana Canton, the assumption was made that most actors in the management processes in sports organizations do not recognize the concept and essence of business intelligence. On a convenience sample of 75 respondents who are actively involved in work in various managerial positions in sports organizations (managers, coaches, and administration), predominantly in non-professional sports, an attempt was made to detect the level of information about the concept and application of business intelligence (BI) in sport. The sample was stratified according to the position within the organization to ensure the representativeness of different decision-making levels (management, n=25; coaches/technical staff, n=25; administration, n=25). Variables were created through a set of dichotomous questions focused on the theoretical recognition of the term BI and information about its

practical application in a sports organization. The results indicated a deep gap between modern global trends and local practice, which was predominantly manifested in the following findings: (a) dominance of terminological lack of information (a significant majority of respondents are not familiar with the concept of business intelligence, suggesting that digital transformation in sport is still primarily perceived through basic computerization (use of computers and the internet), while advanced data-based decision support systems (BI) are considered unknown or a luxury), (b) a generational gap as a barrier to technological progress in the sports organization (while younger staff show a solid level of digital literacy, this percentage is very low among more experienced sports workers; this indicates a trend that traditional management methods are still deeply rooted, and that resistance to new technologies often comes from the top of the hierarchy or from more experienced experts who rely solely on intuition), (c) "silo" structure and data isolation (although management structures show a slightly higher level of information compared to coaches and administrative staff, the difference is on the border of statistical significance, which means that information about modern technologies does not circulate through the organization; sports coaches, who could benefit the most from BI tools in analyzing athlete performance, remain the most isolated group; this significantly complicates adequate synergy between the sports and business sectors of the club), (d) lack of awareness of practical application (the largest percentage of respondents have no information about the application of BI systems in practice, which may be a direct consequence of the lack of domestic success stories; without clear evidence of how these systems save money, increase marketing revenue, or reduce the number of player injuries, the awareness of the actors remains at a low level) (Tables 1 - 4).

Table 1: Knowledge of the term Business Intelligence (BI)

Respondent position	YES (Knows)	NO (Doesn't know)	Total	% Who don't know
Top Menagement	10	15	25	60%
Coaching staff (Coaches)	3	22	25	88%
Administration/Marketing	7	18	25	72%
Total:	20	55	75	73,3%

Table 2: Knowledge of the term Business Intelligence (BI) in sports in relation to work experience

Work experience in sports N	Knows BI (YES)	Doesn't knows BI (NO)	% Knowledge
Junior (0-5 years)	25	12	48%
Mid-level (6-15 years)	30	6	20%
Experienced (15+ years)	20	2	10%
Total:	75	20	26,7%

Table 3: Awareness of BI in a sports organization

Response	f	(%)	Cum. %

No, I have no information	62	82,7	82,7
Yes, I have heard	13	17,3	100,0
Total:	75	100,0%	

Table 4: Chi-square test value – all variables

Hypothesis (Relation)	χ^2	df	p	Level of statistical significance
Position – Knowledge of BI	5,48	2	0,064	Marginally significant
Work experience – Knowledge of BI	12,35	2	0,002	Highly significant
Awareness of application – Knowledge of BI	22,10	1	0,000	Very significant

CONCLUSION

In the modern business environment, information technology (IT) has become the foundation for the development of organizations in various fields, including sports. Sports organizations, whether professional clubs, non-professional sports clubs, sports federations, or sports companies, must generate and interpret large amounts of data to optimize their performance, business operations, and strategic decision-making. The integration of IT into business processes enables the establishment of a Business Intelligence (BI) system that provides organizations with efficient collection, processing, and use of data for making adequate decisions. Information technologies are the key foundation for the development of business intelligence in modern sports organizations. The combination of BI, IT, and AI represents a necessary modern tool for successful management in the sports environment of the future. Related to this, the importance of knowledge is increasingly coming to the forefront. In today's sports-management environment, knowledge has become one of the most important resources of an organization. In this context, knowledge refers not only to the specialized tactical or technical knowledge of coaches and athletes but also includes organizational performance in the domain of management, marketing, logistics, and innovation. In this sense, Knowledge Management is a strategic process that enables the creation, dissemination, and application of knowledge whose primary goal is aimed at creating a sustainable competitive advantage for the sports organization in its immediate environment.

However, the reality of the sports environment in the region is not complementary to this globally accepted view and practice. It is very difficult to find a sports organization that defines clear principles for the application of business intelligence processes in its business portfolio. Most sports officials are almost unfamiliar with this term, let alone master its essence and apply it in the work of "their" sports organization. The information obtained in our pilot study points to this. For example, BI in sports is still perceived as a "purely business" phenomenon that does not reach the sports field, which is a big mistake because a business intelligence system can significantly optimize the training process, not just business activities in the club. On the other hand, a terminological confusion has been observed regarding the understanding of the data necessary for the work of a sports organization. Sports experts use certain data in their work but are very poorly acquainted with platforms that can help them in their daily activities (e.g., InStat, Wyscout, etc.). Also, they are almost uninformed that these

are part of a wider BI ecosystem. This is, among other things, conditioned by the still strong presence of the so-called old school (decision-making based on experience and intuition dominates, while modern IT and AI algorithms are viewed with skepticism). To these negative tendencies, the lack of software infrastructure in most sports organizations should certainly be added (e.g., there is a significant number of sports clubs that still keep their data "on paper" or, at best, in unconnected Excel tables, which prevents the creation of complex and meaningful reports).

In our research, a moderately strong negative correlation was observed between the years spent working in a sports organization (conditionally: work experience) and the recognition of the term business intelligence. This indicates a tendency of a possible presence of a so-called generational gap. Younger actors in sports are much more open to modern analytical tools, while older staff have a high degree of ignorance of the essence of the BI process. This leads to the conclusion that the main problem is probably not the hierarchical position in the sports organization (director or coach), but the "old system" of work (the results show that work experience has a greater impact on ignorance than the function in the club itself). Therefore, it is about the awareness of the actors in the sports process about the application of BI, which can be implicitly linked to education in the club (people who do not recognize the term and the essence of the BI concept cannot recognize BI processes even if they use them in their work (e.g., automatic reports on ticket sales, etc.)). The observed phenomenon of the slow digital transformation of sports organizations in the environment where the pilot study was conducted also emerges as a conclusion.

The existence of sports in this area still rests on traditional methods, which may pose a risk to its competitiveness, in relation to sports organizations from the wider, i.e., international environment, which have recognized the positive benefits of BI and use it in their work. In light of everything presented so far, some future and more comprehensive research on this topic would be very useful and advisable.

REFERENCES

- Almajali, W. I., et al. (2025). Business Intelligence Systems and Organization Performance: The Role of Competitive Advantage as a Mediator Variable. *Economics*, 13(2), 333–349.
- Alnoukari, M., & Hanano, A. (2017). Integration of business intelligence with corporate strategic management. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 7(2), 5-16.
- Bose, R. (2009). Advanced analytics: opportunities and challenges. *Industrial Management & Data Systems*, 109(2), 155-172.
- Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165–1188.
- Dresner, H. (2010). *Profiles in Performances-Business Intelligence Journeys and the Roadmap for Change*. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Djerdjouri, M. (2020). Data and Business Intelligence Systems for Competitive Advantage: Prospects, challenges, and real-world applications. *Mercados y Negocios*, 1, 5-18.
- Đorđević, A. (2015). *Razvoj modela poslovne inteligencije za upravljanje performansama poslovnih procesa*. Kragujevac: Fakultet inženjerskih nauka (doktorska disertacija).
- Isik, O., Jones, M., & Sidorova, A. (2013). Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments. *Information & Management*, 50(1), 13-23.
- Javorović, B., & Bilandžić, M. (2007). *Poslovne informacije i business intelligence*. Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga.
- Jin, D.H., & Kim, H.J. (2018). Integrated Understanding of Big Data, Big Data Analysis, and Business Intelligence: A Case Study of Logistics. *Sustainability*, 10(10), 3778.
- Kalakota, R, Robinson, M. (2001). *E-business 2.0 Roadmap for Success*. Boston: Addison-Wesley.

- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling* (3rd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Ljubetić, V. (2005). *Upravljanje znanjem primjenom alata poslovne inteligencije*. Zagreb: Ekonomski fakultet (magistarski rad).
- Okkonen, J., Pirttimäki, V., Hannula, M., & Lönnqvist, A. (2002). Triangle of Business Intelligence, Performance Measurement and Knowledge Management. *IInd Annual Conference on Innovative Research in Management, May 9-11, Stockholm, Sweden*.
- Petrini, M., & Pozzebon, M. (2008). What role is business intelligence playing in developing countries? a picture of Brazilian companies. In R. Hakikur, *Data Mining Applications for Empowering Knowledge Societies* (1st ed.). New York: IGI Global.
- Patajac H. (2003). *Business Intelligence - potrebe, očekivanja, strategije, uvođenja*. Zagreb: BI.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data science for business*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Ranjan, J. (2008). Business justification with business intelligence. *VINE*, 38(4), 461-475.
- Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2019). *Business intelligence and analytics: Systems for decision support* (10th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Tavera Romero, C. A., Ortiz, J. H., Khalaf, O. I., & Ríos Prado, A. (2021). Business Intelligence: Business Evolution after Industry 4.0. *Sustainability*, 13(18), 10026.
- Tarisa, R. (2024). Big Data Analytics: Transforming Business Intelligence and Decision Making. *Journal of Computer Science and Technology Application*, 1(2), 154-163.

BUSINESS INTELLIGENCE IN A SPORTS ORGANIZATION – A CONCEPTUAL APPROACH

Ernest Šabić, Nijaz Skender, Naim Čeleš, Jasmin Budimlić

Faculty of Pedagogy, University of Bihać, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *The modern business environment is characterized by a high degree of dynamism, complexity, and uncertainty, driven by accelerated technological development, market globalization, and growing competition. In such conditions, organizations are faced with the need to make decisions quickly, accurately, and based on reliable information. Traditional management models, which relied on limited data sets and the experiential judgment of managers, are becoming insufficient for effective functioning in contemporary market circumstances. It is precisely from this need that the concept of business intelligence emerges as a systematic approach to collecting, processing, analyzing, and interpreting data to support business decision-making. In an era of digitalization and increased competition in the sports sector, sports organizations striving to develop high business performance and top sports results are increasingly beginning to apply the concept of business intelligence as a strategic tool for performance optimization, resource management, and the development of competitive advantages. The aim of this paper is focused on the theoretical-conceptual analysis and explication of the role and importance of business intelligence in sports organizations, with a special focus on its key components, functional application models, and implications for management processes. It is concluded that the conceptually grounded application of business intelligence represents a key factor in the modernization of sports organization management and the basis for developing models based on data and knowledge, which enable more efficient planning, control, and evaluation of sports and business results.*

Keywords: *sports organization, business intelligence, knowledge*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.332:611.2"2022"

Stručni rad

Professional work

MORFOLOŠKE ODLIKE FUDBALERA OSAM PRVOPLASIRANIH EKIPA POSLJEDNJEG SVJETSKOG PRVENSTVA U KATARU 2022. GODINE

Dajana Milanović, Slobodan Đuknić

Student drugog ciklusa Fakulteta sportskih nauka, Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Sistem praćenja morfoloških karakteristika u sportu opisan je u okviru Međunarodnog biološkog programa (Weiner & Lourie, 1969) i predstavlja detaljno razrađen metodološki pristup. Postavlja se pitanje koji je optimalan broj instrumenata za procjenu morfološkog statusa sportista. Bez obzira na uzrasnu dob, osnovne morfološke dimenzije kao što su tjelesna visina i tjelesna masa, trebale bi biti u opštoj upotrebi, a istovremeno predstavljaju osnovu za izračunavanje indeksa tjelesne mase (BMI), kao mjere procjene pretilosti i tjelesnog sastava sportista (Mišigoj-Duraković, 2008). Standardne antropometrijske mjere fudbalera preuzete su sa zvaničnih web stranica reprezentacija učesnica FIFA World Cup-a u Kataru 2022. godine. Indeks tjelesne mase izračunat je na osnovu odnosa tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata tjelesne visine izražene u metrima. Skup varijabli primijenjen u ovom radu obuhvata dvije antropometrijske mjere, tjelesnu visinu i tjelesnu težinu, te izračunati indeks tjelesne mase.

Osnovni cilj ovog rada bio je prikaz morfoloških odlika fudbalera osam prvoplasiranih reprezentacija na FIFA World Cup-u 2022. godine, uključujući analizu tjelesne visine, težine i BMI po pozicijama. Analiza omogućava uvid u morfološke karakteristike fudbalera, njihov položaj u timu i razlike između golmana, odbrambenih, veznih i napadačkih igrača, što predstavlja važan segment u planiranju treninga, selekciji igrača i procjeni fizičkih zahtjeva modernog fudbala.

Na završnom turniru FIFA World Cup-a u Kataru 2022. godine učestvovala su 32 nacionalne selekcije koje su se kvalifikovale kroz kontinentalne kvalifikacije, a analiza je obuhvatila reprezentacije koje su zauzele najbolja mjesta u konačnom plasmanu.

Ključne riječi: svjetsko prvenstvo, fudbal, reprezentacije, morfološke odlike

UVOD

Svjetsko prvenstvo u fudbalu 2022. godine održano je u Kataru od 20. novembra do 18. decembra. Ovo je bilo prvo prvenstvo koje se igralo na Bliskom Istoku i tokom zimskih mjeseci, kako bi se izbjegle ekstremne ljetnje temperature u Kataru. Takmičenje je okupilo 32 reprezentacije, a ukupno je odigrano 64 utakmice na osam modernih stadiona u pet različitih gradova. Na posljednjem Svjetskom prvenstvu u fudbalu 2022. godine u Kataru, osam prvoplasiranih ekipa bile su Argentina, Francuska, Hrvatska, Maroko, Brazil, Engleska, Portugal i Holandija. Ove ekipe su se istakle odličnim nastupima, dok je posebno zapažena bila reprezentacija Maroka, koja je postala prva afrička reprezentacija u historiji koja je stigla do

polufinala. Uvidom u tretirane morfološke karakteristike fudbalera koji su sa svojim reprezentacijama nastupili na FIFA World Cup-u 2022. godine mogu se uočiti različiti profili fudbalera, koji se razlikuju u zavisnosti od pozicija na terenu, taktičkih zahtjeva i fizičkih standarda svake selekcije. Razlike u antropometrijskim mjerama između fudbalera različitih reprezentacija mogu ukazivati na specifične pristupe u selekciji igrača, te prilagođavanje programa treninga i fizičkih priprema u skladu sa zahtjevima modernog fudbala.

MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE FUDBALERA OSAM PRVOPLASIRANIH EKIPA POSLJEDNJEG SVJETSKOG PRVENSTVA

Morfološke mjere fudbalera reprezentacije Argentine

U tabeli 1 prikazane su osnovne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Argentine na svjetskom prvenstvu u Kataru 2022. godine u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da su reprezentaciju Argentine činila 3 golmana, 6 odbrambenih igrača, 4 igrača veznog reda i 4 igrača u napadu.

Prosječna starost fudbalera reprezentacije Argentine (na osnovu godine rođenja) kreće se u rasponu od 21 godine (Enzo Fernández, rođen 2001. godine) do 36 godina (Franco Armani, rođen 1986. godine). Ovaj raspon ukazuje na kombinaciju mladih i iskusnih igrača u sastavu reprezentacije. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Argentine kreće se u rasponu od 170 cm do 195 cm, a prosječna vrijednost visine iznosi 178,7 cm. Najveću visinu ima Emiliano Martínez (golman) sa 195 cm, dok su najniži Lionel Messi i Julián Álvarez sa po 170 cm. Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Argentine kreće se u rasponu od 65 kg do 88 kg, dok prosječna vrijednost tjelesne mase iznosi 74,6 kg. Najveću tjelesnu težinu ima Emiliano Martínez (88 kg), dok je najlakši Nicolás Tagliafico (65 kg). Indeks tjelesne mase (BMI) kreće se u rasponu od 21,3 do 25,1, a prosječna vrijednost BMI iznosi 23,3, što ukazuje da se većina igrača nalazi u granicama normalnih vrijednosti indeksa tjelesne mase, uz pojedinačne vrijednosti na gornjoj granici.

Tabela 1. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Argentine u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Emiliano Martínez	Golman	1992	195 cm	88 kg	23,1
Franco Armani	Golman	1986	189 cm	85 kg	23,8
Gerónimo Rulli	Golman	1992	189 cm	84 kg	23,5
Nicolás Otamendi	Odbrambeni	1988	183 cm	81 kg	24,2
Cristian Romero	Odbrambeni	1998	185 cm	79 kg	23,1
Nicolás Tagliafico	Odbrambeni	1992	172 cm	65 kg	22
Marcos Acuña	Odbrambeni	1991	172 cm	72 kg	24,3
Lisandro Martínez	Odbrambeni	1998	175 cm	77 kg	25,1
Nahuel Molina	Odbrambeni	1998	178 cm	70 kg	22,1
Rodrigo de Paul	Vezni igrač	1994	180 cm	70 kg	21,6
Alexis Mac Allister	Vezni igrač	1998	176 cm	68 kg	21,9
Enzo Fernández	Vezni igrač	2001	178 cm	75 kg	23,7

Leandro Paredes	Vezni igrač	1994	182 cm	76 kg	22,9
Ángel Di María	Napadač	1988	180 cm	69 kg	21,3
Lionel Messi	Napadač	1987	170 cm	72 kg	24,9
Julián Álvarez	Napadač	2000	170 cm	71 kg	24,6
Lautaro Martínez	Napadač	1997	174 cm	72 kg	23,8
AS			178,7 cm	74,6 kg	23,3

U tabeli 1a prikazane su antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Argentine prema poziciji u timu.

Iz prikazanih podataka može se uočiti da najveću prosječnu tjelesnu visinu imaju golmani (191 cm), zatim igrači veznog reda (179 cm), potom napadači (173,5 cm), dok najnižu prosječnu visinu imaju odbrambeni igrači (177,5 cm). Najveću prosječnu tjelesnu težinu imaju golmani (85,6 kg), zatim odbrambeni igrači (74 kg), potom napadači (71 kg), dok najnižu prosječnu težinu imaju vezni igrači (72,25 kg). Indeks tjelesne mase kod svih pozicija kreće se u granicama normalnih vrijednosti, pri čemu nešto viši prosjek imaju odbrambeni igrači (23,47), dok najniži prosjek imaju vezni igrači (22,52).

Tabela 1a. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Argentine po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	189	195	191
	Odbrambeni	6	172	185	177,5
	Vezni red	4	176	182	179
	Napadači	4	170	180	173,5
ATJTEŽ	Golmani	3	84	88	85,6
	Odbrambeni	6	65	81	74
	Vezni red	4	68	76	72,25
	Napadači	4	69	72	71
BMI	Golmani	3	23,1	23,8	23,46
	Odbrambeni	6	22	25,1	23,47
	Vezni red	4	21,6	23,7	22,52
	Napadači	4	21,3	24,9	23,65



Slika 1. Reprezentacija Argentine

Reprezentacija Francuske

U tabeli 3 prikazane su osnovne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Francuske na FIFA World Cup Qatar 2022 u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da reprezentaciju čine 3 golmana, 7 igrača odbrane, 5 veznih igrača i 6 napadača. Starosna struktura kreće se u rasponu od 20 godina (Eduardo Camavinga, rođen 2002. godine) do 37 godina (Steve Mandanda, rođen 1985. godine), što ukazuje na kombinaciju mladih i iskusnih igrača. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Francuske kreće se u rasponu od 176 cm do 195 cm, a prosječna vrijednost visine iznosi 185,4 cm. Najviši igrač je Alphonse Areola (195 cm), dok su najniži Antoine Griezmann, Kylian Mbappé i Ousmane Dembélé (176–178 cm). Tjelesna težina kreće se u rasponu od 67 kg do 95 kg, dok prosječna vrijednost iznosi 80,5 kg. Najveću tjelesnu težinu ima Ibrahima Konaté (95 kg), dok je najlakši Ousmane Dembélé (67 kg). BMI se kreće u rasponu od 20,5 do 26,0, a prosječna vrijednost iznosi 23,1. Većina igrača nalazi se u granicama normalnih vrijednosti indeksa tjelesne mase, dok pojedini igrači (uglavnom iz odbrane i golmani) imaju vrijednosti na gornjoj granici ili blago iznad standardnih normi za opštu populaciju, što je karakteristično za sportiste sa izraženom mišićnom masom.

Tabela 2. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Francuske u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Hugo Lloris	Golman	1986	188 cm	82 kg	23,2
Steve Mandanda	Golman	1985	185 cm	89 kg	26,0
Alphonse Areola	Golman	1993	195 cm	94 kg	24,7
Dayot Upamecano	Odbrana	1998	186 cm	90 kg	26
Raphael Varane	Odbrana	1993	191 cm	81 kg	22,2
Jules Kounde	Odbrana	1998	178 cm	70 kg	22,1
Theo Hernandez	Odbrana	1997	184 cm	81 kg	23,9
Benjamin Pavard	Odbrana	1996	186 cm	76 kg	22,0
Ibrahima Konate	Odbrana	1999	194 cm	95 kg	25,2

Lucas Hernandez	Obrana	1996	182 cm	76 kg	22,9
Adrien Rabiot	Vezni igrač	1995	191 cm	75 kg	20,6
Antoine Griezmann	Vezni igrač	1991	176 cm	73 kg	23,5
Aurelien Tchouameni	Vezni igrač	2000	187 cm	81 kg	23,1
Eduardo Camavinga	Vezni igrač	2002	182 cm	68 kg	20,5
Youssef Fofana	Vezni igrač	1999	185 cm	78 kg	22,8
Kylian Mbappe	Napad	1998	178 cm	73 kg	23
Olivier Giroud	Napad	1986	193 cm	91 kg	24,4
Ousmane Dembele	Napad	1997	178 cm	67 kg	21,1
Kingsley Coman	Napad	1996	181 cm	70 kg	21,4
Marcus Thuram	Napad	1997	192 cm	88 kg	23,8
Randal Kolo Muani	Napad	1998	187 cm	73 kg	20,9
AS			185,4 cm	80,5 kg	23,1

U tabeli 2a prikazane su morfološke mjere fudbalera prema poziciji u timu. Najveću prosječnu tjelesnu visinu imaju golmani (189,3 cm), zatim odbrambeni igrači (185,9 cm), potom napadači (184,8 cm), dok su najniži vezni igrači (184,2 cm – i dalje iznad 180 cm kod većine). Najveću prosječnu tjelesnu težinu imaju golmani (88,3 kg), zatim odbrambeni igrači (81,3 kg), potom napadači (77 kg), dok najnižu prosječnu težinu imaju vezni igrači (75 kg). Prosječne BMI vrijednosti su najviše kod odbrambenih igrača (23,47), zatim kod golmana (24,63), dok najniži prosjek imaju vezni igrači (22,1).

Tabela 2a. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Francuske po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	185	195	189,3
	Obrana	7	178	194	185,9
	Vezni red	5	176	191	184,2
	Napad	6	178	193	184,8
ATJTEŽ	Golmani	3	82	94	88,3
	Obrana	7	70	95	81,3
	Vezni red	5	68	81	75
	Napad	6	67	91	77
BMI	Golmani	3	23,2	26,0	24,63
	Obrana	7	22,0	26,0	23,47
	Vezni red	5	20,5	23,5	22,1
	Napad	6	20,9	24,4	22,43



Slika 2. Reprezentacija Francuske

Reprezentacija Hrvatske

U tabeli 3 prikazane su osnovne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Hrvatske na FIFA World Cup Qatar 2022 u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da reprezentaciju čine 3 golmana, 9 igrača odbrane, 7 veznih igrača i 6 napadača. Starosna struktura (na osnovu godine rođenja) kreće se u rasponu od 20 godina (Joško Gvardiol, rođen 2002. godine) do 37 godina (Luka Modrić, rođen 1985. godine). Ovakav raspon ukazuje na kombinaciju mladih talenata i iskusnih igrača, što je karakteristično za reprezentaciju Hrvatske na ovom prvenstvu. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Hrvatske kreće se u rasponu od 172 cm do 195 cm, dok prosječna vrijednost iznosi 184,1 cm. Najviši igrači su Ivica Ivušić i Ivo Grbić (195 cm), dok su najniži Luka Modrić (172 cm) i Josip Juranović (173 cm). Tjelesna težina kreće se u rasponu od 66 kg do 88 kg, a prosječna vrijednost iznosi 78,2 kg. Najveću tjelesnu težinu ima Ivo Grbić (88 kg), dok je najlakši Luka Modrić (66 kg). Indeks tjelesne mase (BMI) kreće se u rasponu od 20,8 do 25,9, dok prosječna vrijednost iznosi 23,0. Većina igrača nalazi se u granicama normalnih vrijednosti indeksa tjelesne mase, uz pojedinačne vrijednosti na gornjoj granici (npr. Nikola Vlašić – 25,9), što je često povezano sa većom mišićnom masom kod profesionalnih sportista.

Tabela 3. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Hrvatske u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Dominik Livaković	Golman	1995	188 cm	79 kg	22,4
Ivica Ivušić	Golman	1995	195 cm	87 kg	22,9
Ivo Grbić	Golman	1996	195 cm	88 kg	23,1
Domagoj Vida	Odbrana	1989	184 cm	76 kg	22,4
Dejan Lovren	Odbrana	1989	188 cm	84 kg	23,7
Joško Gvardiol	Odbrana	2002	185 cm	80 kg	23,4
Borna Barišić	Odbrana	1992	186 cm	82 kg	23,7

Borna Sosa	Odbrana	1998	187 cm	78 kg	22,3
Josip Juranović	Odbrana	1995	173 cm	70 kg	23,4
Josip Stanišić	Odbrana	2000	186 cm	77 kg	22,2
Martin Erlić	Odbrana	1998	190 cm	81 kg	22,4
Josip Šutalo	Odbrana	2000	189 cm	82 kg	22,9
Luka Modrić	Vezni igrač	1985	172 cm	66 kg	22,3
Mateo Kovačić	Vezni igrač	1994	177 cm	73 kg	23,3
Marcelo Brozović	Vezni igrač	1992	181 cm	68 kg	20,8
Mario Pašalić	Vezni igrač	1995	189 cm	83 kg	23,2
Nikola Vlašić	Vezni igrač	1997	178 cm	82 kg	25,9
Lovro Majer	Vezni igrač	1998	176 cm	72 kg	23,2
Kristijan Jakić	Vezni igrač	1997	181 cm	80 kg	22,5
Ivan Perišić	Napadač	1989	186 cm	81 kg	23,1
Andrej Kramarić	Napadač	1991	177 cm	73 kg	23,6
Bruno Petković	Napadač	1994	193 cm	88 kg	23,6
Mislav Oršić	Napadač	1992	179 cm	72 kg	22,5
Ante Budimir	Napadač	1991	190 cm	81 kg	22,4
Marko Livaja	Napadač	1993	182 cm	80 kg	23,9
AS			184,1 cm	78,2 kg	23,0

U tabeli 3a prikazane su morfološke mjere fudbalera prema poziciji u timu. Najveću prosječnu tjelesnu visinu imaju golmani (192,7 cm), zatim igrači odbrane (185,3 cm), potom napadači (184,5 cm), dok najnižu prosječnu visinu imaju vezni igrači (179,1 cm). Najveću prosječnu tjelesnu težinu imaju golmani (84,7 kg), zatim napadači (79,2 kg), potom odbrambeni igrači (78,9 kg), dok najnižu vrijednost imaju vezni igrači (74,9 kg). Prosječna BMI vrijednost je najviša kod veznih igrača (23,0 – zbog pojedinačnih viših vrijednosti), dok su ostale pozicije u rasponu 22,8–23,2, što ukazuje na relativno homogenu tjelesnu strukturu ekipe.

Tabela 3a. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Hrvatske po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	188	195	192,7
	Odbrana	9	173	190	185,3
	Vezni red	7	172	189	179,1
	Napadači	6	177	193	184,5
ATJTEŽ	Golmani	3	79	88	84,7
	Odbrana	9	70	84	78,9

BMI	Vezni red	7	66	83	74,9
	Napadači	6	72	88	79,2
	Golmani	3	22,4	23,1	22,8
	Odbrana	9	22,2	23,7	22,9
	Vezni red	7	20,8	25,9	23,0
	Napadači	6	22,4	23,9	23,2



Slika 3. Reprezentacija Hrvatske

Reprezentacija Maroka

Na Svjetskom prvenstvu 2022. godine u Kataru, reprezentacija Maroka ostvarila je istorijski uspjeh, postavši prva afrička ekipa koja je stigla do polufinala. Tim je predvodio selektor Valid Regragui, a istaknuti igrači poput Hakima Zijeha, Sofijana Amrabata i Jusufa En-Nesirija odigrali su ključne uloge u ovom podvigu. U tabeli 4 prikazane su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Maroka na FIFA World Cup Qatar 2022 u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da reprezentaciju čine 3 golmana, 5 igrača odbrane, 3 vezna igrača i 4 napadača.

Starosna struktura (na osnovu godine rođenja) kreće se u rasponu od 22 godine (Azzedine Ounahi i Zakaria Aboukhlal, rođeni 2000. godine) do 33 godine (Munir El Kajoui, rođen 1989. godine). Ovaj raspon pokazuje ravnotežu između mladih i iskusnijih igrača u sastavu reprezentacije. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Maroka kreće se u rasponu od 175 cm do 193 cm, dok prosječna vrijednost iznosi 184,1 cm. Najviši igrač je Jawad El Yamiq (193 cm), dok je najniži Sofiane Boufal (175 cm). Tjelesna težina kreće se u rasponu od 65 kg do 84 kg, a prosječna vrijednost iznosi 73,5 kg. Najveću tjelesnu težinu ima Munir El Kajoui (84 kg), dok najmanju težinu imaju Noussair Mazraoui, Hakim Ziyech i Sofiane Boufal (65 kg). BMI se kreće u rasponu od 19,4 do 23,3, dok prosječna vrijednost iznosi 21,6, što ukazuje da se većina igrača nalazi u donjoj i srednjoj zoni normalnih vrijednosti indeksa tjelesne mase.

Tabela 4. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Maroka u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Yassine Bounou	Golman	1991	188 cm	78 kg	22
Munir El Kajoui	Golman	1989	190 cm	84 kg	23,3
Ahmed Reda Tagnaouti	Golman	1996	186 cm	79 kg	22,8
Nayef Aguerd	Odbrana	1996	190 cm	76 kg	21,1
Achraf Hakimi	Odbrana	1998	181 cm	73 kg	22,3
Noussair Mazraoui	Odbrana	1997	183 cm	65 kg	19,4
Romain Saïss	Odbrana	1990	188 cm	80 kg	22,6
Jawad El Yamiq	Odbrana	1992	193 cm	80 kg	21,5
Sofyan Amrabat	Vezni igrač	1996	183 cm	76 kg	22,7
Azzedine Ounahi	Vezni igrač	2000	182 cm	68 kg	20,5
Selim Amallah	Vezni igrač	1996	186 cm	73 kg	21,1
Hakim Ziyech	Napadač	1993	181 cm	65 kg	19,8
Youssef En-Nesyri	Napadač	1997	189 cm	73 kg	20,4
Zakaria Aboukhmal	Napadač	2000	179 cm	68 kg	21,2
Sofiane Boufal	Napadač	1993	175 cm	65 kg	21,2
AS			184,1 cm	73,5 kg	21,6

U tabeli 4a prikazane su morfološke mjere fudbalera prema poziciji u timu. Najveću prosječnu tjelesnu visinu imaju odbrambeni igrači (187 cm), zatim golmani (188 cm – vrlo ujednačene vrijednosti), potom vezni igrači (183,7 cm), dok su najniži napadači (181 cm). Najveću prosječnu tjelesnu težinu imaju golmani (80,3 kg), zatim odbrambeni igrači (74,8 kg), potom vezni igrači (72,3 kg), dok najnižu prosječnu težinu imaju napadači (67,8 kg). Prosječna BMI vrijednost je najviša kod golmana (22,7), dok najniži prosjek imaju napadači (20,6), što ukazuje na nešto vitkiju tjelesnu građu ofanzivnih igrača u odnosu na ostale pozicije.

Tabela 4a. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Maroka po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	186	190	188
	Odbrana	5	181	193	187
	Vezni red	3	182	186	183,7
	Napadači	4	175	189	181
ATJTEŽ	Golmani	3	78	84	80,3
	Odbrana	5	65	80	74,8
	Vezni red	3	68	76	72,3

BMI	Napadači	4	65	73	67,8
	Golmani	3	22	23,3	22,7
	Odbrana	5	19,4	22,6	21,38
	Vezni red	3	20,5	22,7	21,43
	Napadači	4	19,8	21,2	20,65



Slika 4. Reprezentacija Maroka

Reprezentacija Brazila

U tabeli 5 prikazane su osnovne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Brazila na FIFA World Cup Qatar 2022 u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da reprezentaciju čine 3 golmana, 8 igrača odbrane, 6 veznih igrača i 9 napadača. Starosna struktura (na osnovu godine rođenja) kreće se u rasponu od 21 godine (Gabriel Martinelli i Rodrygo, rođeni 2001. godine) do 39 godina (Dani Alves, rođen 1983. godine). Ovakav raspon ukazuje na kombinaciju iskustva i mladosti u sastavu reprezentacije Brazila. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Brazila kreće se u rasponu od 169 cm do 193 cm, dok prosječna vrijednost iznosi 179,9 cm. Najviši igrač je Alisson Becker (193 cm), dok je najniži Fred Rodrigues (169 cm). Tjelesna težina kreće se u rasponu od 66 kg do 92 kg, a prosječna vrijednost iznosi 76,0 kg. Najveću tjelesnu težinu ima Alisson Becker (92 kg), dok je najlakši Antony (66 kg). BMI se kreće u rasponu od 21,9 do 24,7, dok prosječna vrijednost iznosi 23,2. Većina igrača nalazi se u okviru normalnih vrijednosti indeksa tjelesne mase, dok pojedini igrači (posebno golmani i centralni vezni) imaju vrijednosti na gornjoj granici zbog izraženije mišićne mase.

Tabela 5. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Brazila u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Alisson Becker	Golman	1992	193 cm	92 kg	24,7
Ederson Moraes	Golman	1993	188 cm	85 kg	24
Weverton Pereira da Silva	Golman	1987	189 cm	82 kg	22,9
Marquinhos	Odbrana	1994	183 cm	74 kg	22,1
Éder Militão	Odbrana	1997	187 cm	80 kg	22,9
Thiago Silva	Odbrana	1984	183 cm	79 kg	23,6
Danilo Luiz da Silva	Odbrana	1991	183 cm	80 kg	23,9
Alex Telles	Odbrana	1992	178 cm	75 kg	23,7
Dani Alves	Odbrana	1983	172 cm	69 kg	23,3
Alex Sandro	Odbrana	1991	182 cm	79 kg	23,8
Bremer	Odbrana	1997	188 cm	84 kg	23,8
Fabinho Tavares	Vezni igrač	1993	188 cm	80 kg	22,6
Carlos Henrique Casemiro	Vezni igrač	1992	185 cm	84 kg	24,5
Bruno Guimarães Rodrigues	Vezni igrač	1997	179 cm	72 kg	22,5
Fred Rodrigues	Vezni igrač	1993	169 cm	69 kg	24,2
Lucas Paquetá	Vezni igrač	1997	180 cm	75 kg	23,1
Everton Ribeiro	Vezni igrač	1989	179 cm	73 kg	22,8
Gabriel Martinelli Silva	Napadač	2001	175 cm	67 kg	21,9
Vinícius Júnior	Napadač	2000	176 cm	73 kg	23,6
Neymar da Silva Santos Júnior	Napadač	1992	175 cm	68 kg	22,2
Antony Matheus dos Santos	Napadač	2000	173 cm	66 kg	22,1
Rodrygo Goes	Napadač	2001	174 cm	68 kg	22,5
Raphinha	Napadač	1996	176 cm	70 kg	22,6
Richarlison de Andrade	Napadač	1997	183 cm	75 kg	22,5
Gabriel Jesus	Napadač	1997	175 cm	73 kg	22,6
Pedro Guilherme Abreu dos Santos	Napadač	1997	183 cm	80 kg	24,7
AS			179,9 cm	76,0 kg	23,2

U tabeli 5a prikazane su morfološke mjere fudbalera prema poziciji u timu. Najveću prosječnu tjelesnu visinu imaju golmani (190 cm), zatim odbrambeni igrači (182 cm), potom vezni igrači (180 cm), dok su najniži napadači (176,7 cm). Najveću prosječnu tjelesnu težinu imaju golmani (86,3 kg), zatim odbrambeni igrači (77,5 kg), potom vezni igrači (75,5 kg), dok najnižu prosječnu težinu imaju napadači (71,1 kg). Prosječna BMI vrijednost je najviša kod golmana (23,9), zatim kod veznih igrača (23,3), potom odbrane (23,4), dok najnižu vrijednost

imaju napadači (22,7). Sve vrijednosti nalaze se u okviru normalnih granica za sportsku populaciju.

Tabela 5a. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Brazila po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	188	193	190
	Odbrana	8	172	188	182
	Vezni red	6	169	188	180
	Napadači	9	173	183	176,7
ATJTEŽ	Golmani	3	82	92	86,3
	Odbrana	8	69	84	77,5
	Vezni red	6	69	84	75,5
	Napadači	9	66	80	71,1
BMI	Golmani	3	22,9	24,7	23,9
	Odbrana	8	22,1	23,9	23,4
	Vezni red	6	22,5	24,5	23,3
	Napadači	9	21,9	24,7	22,7



Slika 5. Reprezentacija Brazila

Reprezentacija Engleske

U tabeli 6 prikazane su osnovne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Engleske na FIFA World Cup Qatar 2022 u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da reprezentaciju čine 3 golmana, 9 igrača odbrane, 6 veznih igrača i 8 napadača. Starosna struktura (na osnovu godine rođenja) kreće se u rasponu od 19 godina (Jude Bellingham, rođen 2003. godine) do 32 godine (Kieran Trippier i Jordan Henderson, rođeni 1990. godine). Ovaj raspon pokazuje dobru kombinaciju mladosti i iskustva u sastavu reprezentacije Engleske. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Engleske kreće se u rasponu od 170 cm do 194 cm, dok prosječna vrijednost iznosi 181,7 cm. Najviši igrač je Harry Maguire (194 cm), dok je najniži Raheem Sterling (170 cm). Tjelesna težina kreće se u rasponu od 69 kg do 99 kg, a prosječna vrijednost iznosi 77,9

kg. Najveću tjelesnu težinu ima Nick Pope (99 kg), dok su najlakši Trent Alexander-Arnold i Raheem Sterling (69 kg). BMI se kreće u rasponu od 21,3 do 26,5, dok prosječna vrijednost iznosi 23,7. Većina igrača nalazi se u granicama normalnih vrijednosti, dok pojedini igrači (posebno golmani i centralni defanzivci) imaju vrijednosti na gornjoj granici ili blago iznad, što je često posljedica veće mišićne mase.

Tabela 6. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Engleske u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Jordan Pickford	Golman	1994	185 cm	89 kg	26
Nick Pope	Golman	1992	193 cm	99 kg	26,5
Aaron Ramsdale	Golman	1998	190 cm	82 kg	22,7
Trent Alexander-Arnold	Odbrana	1998	175 cm	69 kg	22,5
Conor Coady	Odbrana	1993	187 cm	85 kg	24,3
Eric Dier	Odbrana	1993	188 cm	84 kg	23,8
Harry Maguire	Odbrana	1993	194 cm	95 kg	25,2
Luke Shaw	Odbrana	1995	178 cm	76 kg	24
John Stones	Odbrana	1993	187 cm	78 kg	22,3
Kieran Trippier	Odbrana	1990	175 cm	70 kg	22,9
Kyle Walker	Odbrana	1990	178 cm	77 kg	24,3
Ben White	Odbrana	1997	182 cm	76 kg	22,9
Jude Bellingham	Vezni igrač	2003	186 cm	75 kg	21,7
Conor Gallagher	Vezni igrač	2000	182 cm	74 kg	22,3
Jordan Henderson	Vezni igrač	1990	182 cm	72 kg	21,7
Mason Mount	Vezni igrač	1999	175 cm	70 kg	22,9
Kalvin Phillips	Vezni igrač	1995	178 cm	75 kg	23,7
Declan Rice	Vezni igrač	1999	185 cm	79 kg	23,1
Phil Foden	Napadač	2000	171 cm	70 kg	23,9
Jack Grealish	Napadač	1995	180 cm	70 kg	21,6
Harry Kane	Napadač	1993	188 cm	86 kg	24,3
James Maddison	Napadač	1996	178 cm	75 kg	23,7
Marcus Rashford	Napadač	1997	185 cm	75 kg	21,3
Bukayo Saka	Napadač	2001	178 cm	72 kg	22,7
Raheem Sterling	Napadač	1994	170 cm	69 kg	23,9
Callum Wilson	Napadač	1992	182 cm	75 kg	26
AS			181,7 cm	77,9 kg	23,7

U tabeli 6a prikazane su morfološke mjere fudbalera prema poziciji u timu. Najveću prosječnu tjelesnu visinu imaju golmani (189,3 cm), zatim odbrambeni igrači (182,7 cm), potom vezni igrači (181,3 cm), dok su najniži napadači (179 cm). Najveću prosječnu tjelesnu težinu imaju golmani (90 kg), zatim odbrambeni igrači (79,9 kg), potom napadači (74 kg), dok najnižu prosječnu težinu imaju vezni igrači (74,2 kg). Prosječna BMI vrijednost je najviša kod golmana (25,06), zatim kod odbrambenih igrača (23,6), potom napadača (23,4), dok najnižu vrijednost imaju vezni igrači (22,6). Kod pojedinih golmana i napadača zabilježene su vrijednosti iznad 25, što može ukazivati na izraženiju tjelesnu masu.

Tabela 6a. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Engleske po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	185	193	189,3
	Odbrana	9	175	194	182,7
	Vezni red	6	175	186	181,3
	Napadači	8	170	188	179
ATJTEŽ	Golmani	3	82	99	90
	Odbrana	9	69	95	79,9
	Vezni red	6	70	79	74,2
	Napadači	8	69	86	74
BMI	Golmani	3	22,7	26,5	25,06
	Odbrana	9	22,3	25,2	23,6
	Vezni red	6	21,7	23,7	22,6
	Napadači	8	21,3	26	23,4



Slika 6. Reprezentacija Engleske

Reprezentacija Portugala

U tabeli 7 prikazane su osnovne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Portugala na FIFA World Cup Qatar 2022 u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da reprezentaciju čine 3 golmana, 5 odbrambenih igrača, 6 veznih igrača i 5 napadača. Starosna struktura (na osnovu godine rođenja) kreće se u rasponu od 20 godina (Nuno Mendes, rođen 2002. godine) do 39 godina (Pepe, rođen 1983. godine). Ovaj raspon pokazuje kombinaciju mladosti i iskustva u sastavu reprezentacije Portugala. Tjelesna visina fudbalera kreće se u rasponu od 170 cm do 191 cm, dok prosječna vrijednost iznosi 182,2 cm. Najviši igrač je José Sá (191 cm), dok su najniži igrači Otávio i Otávio (170 cm). Tjelesna težina kreće se u rasponu od 64 kg do 86 kg, a prosječna vrijednost iznosi 76,6 kg. Najveću tjelesnu težinu imaju golmani (86 kg), dok su najlakši Otávio (64 kg). BMI se kreće u rasponu od 22,1 do 24,2, dok prosječna vrijednost iznosi 23,4. Većina igrača nalazi se u granicama normalnih vrijednosti, a nešto viša BMI vrijednost kod golmana i nekih odbrambenih igrača može ukazivati na izraženiju mišićnu masu.

Tabela 7. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Portugala u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Rui Patrício	Golman	1987	190 cm	86 kg	23,8
Diogo Costa	Golman	1999	189 cm	86 kg	24,1
José Sá	Golman	1993	191 cm	86 kg	23,6
João Cancelo	Odbrana	1994	182 cm	80 kg	24,2
Rúben Dias	Odbrana	1997	188 cm	84 kg	23,8
Pepe	Odbrana	1983	184 cm	82 kg	24,2
Danilo Pereira	Odbrana	1991	188 cm	79 kg	22,3
Nuno Mendes	Odbrana	2002	177 cm	70 kg	22,3
João Mário	Vezni igrač	1993	182 cm	76 kg	22,9
William Carvalho	Vezni igrač	1992	184 cm	76 kg	22,4
Bruno Fernandes	Vezni igrač	1994	179 cm	70 kg	24,2
João Palhinha	Vezni igrač	1995	181 cm	76 kg	23,2
Otávio	Vezni igrač	1995	170 cm	64 kg	22,9
Bernardo Silva	Vezni igrač	1994	172 cm	69 kg	23,3
André Gomes	Vezni igrač	1993	185 cm	78 kg	23,3

Rafael Leão	Napadač	1999	185 cm	78 kg	23,2
Gonçalo Ramos	Napadač	2001	185 cm	75 kg	22,1
Cristiano Ronaldo	Napadač	1985	187 cm	84 kg	23,8
João Félix	Napadač	1999	181 cm	70 kg	24,2
Ricardo Horta	Napadač	1996	175 cm	73 kg	23,8
Otávio	Napadač	1995	170 cm	64 kg	23,3
AS			182,2 cm	76,6 kg	23,4

U tabeli 7a prikazane su prosječne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Portugala prema pozicijama. Najveću prosječnu tjelesnu visinu imaju golmani (190 cm), zatim odbrambeni igrači (183,8 cm), potom vezni igrači (178,9 cm), dok su najniži napadači (179,6 cm). Najveću prosječnu tjelesnu težinu imaju golmani (86 kg), zatim odbrambeni igrači (78,8 kg), potom vezni igrači (73,4 kg), dok najnižu prosječnu težinu imaju napadači (74,0 kg). Prosječna BMI vrijednost je najviša kod golmana (23,8), zatim odbrambenih igrača (23,1), potom napadača (23,3), dok najnižu vrijednost imaju vezni igrači (22,9). Kod golmana i centralnih odbrambenih igrača BMI je nešto viša, što ukazuje na veću mišićnu masu.

Tabela 7a. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Portugala po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	189	191	190
	Odbrana	5	177	188	183,8
	Vezni red	6	170	185	178,9
	Napadači	5	170	187	179,6
ATJTEŽ	Golmani	3	86	86	86
	Odbrana	5	70	84	78,8
	Vezni red	6	64	78	73,4
	Napadači	5	64	84	74,0
BMI	Golmani	3	23,6	24,1	23,8
	Odbrana	5	22,3	24,2	23,1
	Vezni red	6	22,4	24,2	22,9
	Napadači	5	22,1	24,2	23,3



Slika 7. Reprezentacija Portugala

Reprezentacija Holandije

U tabeli 8 prikazane su osnovne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Holandije. Reprezentaciju čine 3 golmana, 10 igrača odbrane, 6 veznih igrača i 6 napadača. Starosna struktura (na osnovu godine rođenja) kreće se u rasponu od 20 godina (Jurrien Timber, Cody Gakpo i Noa Lang, rođeni 1999/2002.) do 32 godine (Daley Blind, rođen 1990. godine). Ovaj raspon pokazuje dobru kombinaciju mladosti i iskustva u sastavu reprezentacije Holandije. Tjelesna visina fudbalera kreće se u rasponu od 173 cm (Tyrell Malacia) do 198 cm (Andries Noppert), dok prosječna vrijednost iznosi 184,2 cm. Najviši igrač je Andries Noppert (198 cm), dok je najniži Tyrell Malacia (173 cm). Tjelesna težina kreće se u rasponu od 70 kg do 98 kg, a prosječna vrijednost iznosi 79,5 kg. Najteži igrač je Andries Noppert (98 kg), dok su najlakši Tyrell Malacia i Cody Gakpo (70 i 74 kg). BMI se kreće u rasponu od 22,1 do 25,7, dok prosječna vrijednost iznosi 23,9. Većina igrača nalazi se u granicama normalnih vrijednosti, dok golmani i pojedini centralni odbrambeni igrači imaju vrijednosti blago iznad, što ukazuje na veću mišićnu masu.

Tabela 8. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Holandije u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Justin Bijlow	Golman	1997	188 cm	86 kg	24,3
Mark Flekken	Golman	1993	195 cm	88 kg	23,1
Andries Noppert	Golman	1994	198 cm	98 kg	25,0
Denzel Dumfries	Odrana	1996	188 cm	82 kg	23,2
Jurrien Timber	Odrana	2002	184 cm	75 kg	22,1
Virgil van Dijk	Odrana	1991	193 cm	92 kg	24,7
Matthijs de Ligt	Odrana	1999	187 cm	89 kg	25,4
Nathan Aké	Odrana	1995	180 cm	75 kg	23,1

Daley Blind	Obrana	1990	180 cm	77 kg	23,8
Tyrell Malacia	Obrana	1999	173 cm	70 kg	23,4
Teun Koopmeiners	Vezni igrač	1998	179 cm	75 kg	23,4
Frenkie de Jong	Vezni igrač	1997	180 cm	73 kg	22,5
Steven Berghuis	Vezni igrač	1992	180 cm	80 kg	24,7
Marten de Roon	Vezni igrač	1996	182 cm	83 kg	25,1
Davy Klaassen	Vezni igrač	1993	183 cm	74 kg	22,1
Cody Gakpo	Napadač	1999	193 cm	74 kg	25,5
Memphis Depay	Napadač	1994	176 cm	79 kg	25,7
Steven Bergwijn	Napadač	1997	175 cm	72 kg	23,5
Wout Weghorst	Napadač	1992	197 cm	92 kg	24,1
Vincent Janssen	Napadač	1994	187 cm	84 kg	22,4
Noa Lang	Napadač	1999	174 cm	72 kg	24,3
AS			184,2 cm	79,5 kg	23,9

U tabeli 8a prikazane su prosječne morfološke mjere fudbalera reprezentacije Holandije prema pozicijama. Najveću prosječnu tjelesnu visinu imaju golmani (193,7 cm), zatim napadači (183,7 cm), odbrambeni igrači (183,0 cm), dok su najniži vezni igrači (180,8 cm). Najveću prosječnu tjelesnu težinu imaju golmani (90,7 kg), zatim odbrambeni igrači (80,0 kg), napadači (79,3 kg), dok najnižu prosječnu težinu imaju vezni igrači (77,0 kg). Prosječna BMI vrijednost je najviša kod golmana i napadača (24,1), zatim kod veznih igrača (23,5), dok najnižu vrijednost imaju odbrambeni igrači (23,4). Kod golmana i centralnih odbrambenih igrača BMI je nešto viša, što ukazuje na veću mišićnu masu, dok su vezni igrači i napadači lakši i agilniji, što im omogućava bolju pokretljivost i izdržljivost tokom utakmica. Ove vrijednosti pokazuju da tim Holandije ima dobru kombinaciju visokih i snažnih golmana i odbrambenih igrača, agilnih veznih i tehnički spretnih napadača, što predstavlja balans između snage, visine i agilnosti u sastavu tima.

Tabela 8a. Morfološke karakteristike fudbalera reprezentacije Holandije po pozicijama

Variable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	188	198	193,7
	Obrana	7	173	193	183,0
	Vezni red	5	179	183	180,8
	Napadači	6	174	197	183,7
ATJTEŽ	Golmani	3	86	98	90,7
	Obrana	7	70	92	80,0
	Vezni red	5	73	83	77,0
	Napadači	6	72	92	79,3

BMI	Golmani	3	23,1	25,0	24,1
	Odbrana	7	22,1	25,4	23,4
	Vezni red	5	22,1	25,1	23,5
	Napadači	6	22,4	25,7	24,1



Slika 8. Reprezentacija Holandije

ZAKLJUČAK

Osnovni cilj rada odnosio se na prikaz standardnih morfoloških mjera, uključujući tjelesnu visinu, težinu i indeks tjelesne mase (BMI), fudbalera osam prvoplasiranih reprezentacija na FIFA World Cup-u u Kataru 2022. godine. Podaci su prikupljeni sa zvaničnih web stranica reprezentacija i FIFA-e. Analizom prikupljenih antropometrijskih podataka može se konstatovati da fudbaleri ovih reprezentacija posjeduju karakteristike koje su u skladu sa zahtjevima njihovih pozicija na terenu. Golmani su, u poređenju sa ostalim pozicijama, uglavnom viši i teži, što je u skladu sa potrebom za većom snagom i visinom radi efikasnog pokrivanja gola. Odbrambeni igrači takođe imaju iznadprosječnu visinu i težinu, dok vezni igrači i napadači pokazuju nešto niži BMI, što je povezano sa potrebom za većom agilnošću, brzinom i izdržljivošću tokom utakmica.

Uočava se jasna tendencija da ekipe koje su ostvarile vrhunske rezultate posjeduju fizičke karakteristike koje odgovaraju modernim zahtjevima fudbala, u kojima kombinacija snage, visine, agilnosti i kondicije predstavlja preduslov sportskog uspjeha. Ova analiza potvrđuje značaj antropometrijskih mjera u planiranju treninga i selekciji igrača na vrhunskom nivou.

LITERATURA

- Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Weiner, J.S., Lourie, J.A. (1969). *Human Biology*. Oxford and Edinburgh: Blackwell scientific publications.
- <https://www.fifa.com/en/articles/croatia-squad-zlatko-dalic-luka-modric-fifa-world-cup-qatar-2022> 25.2.2026.
- <https://total-croatia-news.com/news/sport/2022-world-cup-croatia-squad/> 24.2.2026.
- <https://www.Englandfootball.com/articles/2022/Nov/10/england-mens-senior-squad-named-for-fifa-world-cup-qatar-2022-20221011> 25.2.2026.

<https://fdp.fifa.org/assetspublic/ce44/pdf/SquadLists-English.pdf?utm> 25.2.2026.

<https://inside.fifa.com/en/tournaments/mens/worldcup/qatar2022/news/qatar-2022-squads-officially-confirmed> 25.2.2026.

<https://www.fifa.com/en/tournaments/mens/worldcup/qatar2022> 26.2.2026.

ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE PLAYERS OF THE EIGHT TOP-PLACED TEAMS AT THE LAST FIFA WORLD CUP IN QATAR 2022

Dajana Milanović, Slobodan Đuknić

Student of the second cycle of the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *The system for monitoring morphological characteristics in sport is described within the framework of the International Biological Program (Weiner & Lourie, 1969) and represents a detailed methodological approach. The question arises regarding the optimal number of instruments for assessing athletes' morphological status. Regardless of age, basic morphological dimensions such as body height and body mass should be commonly used and at the same time form the basis for calculating the body mass index (BMI), as a measure of obesity and body composition in athletes (Mišigoj-Duraković, 2008). Standard anthropometric measures of football players were obtained from the official websites of the national teams participating in the FIFA World Cup 2022 in Qatar. The body mass index was calculated based on the ratio of body mass in kilograms to the square of body height in meters. The set of variables applied in this study included two anthropometric measurements, body height and body weight, as well as the calculated body mass index.*

The main aim of this study was to present the anthropometric characteristics of players from the eight top-placed national teams at the FIFA World Cup 2022, including an analysis of height, weight, and BMI by position. The analysis provides insight into players' morphological characteristics, their role in the team, and the differences between goalkeepers, defenders, midfielders, and forwards, which represents an important aspect for training planning, player selection, and evaluating the physical demands of modern football.

At the final tournament of the FIFA World Cup 2022 in Qatar, 32 national teams participated, having qualified through continental qualifiers, and the analysis included the teams that achieved the highest final rankings.

Keywords: *World Cup, football, national teams, morphological characteristics*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 796.012.1:611.2

Studija slučaja sa eksperimentalnim tretmanom

Case study with experimental treatment

USPOREDBA UTJECAJA DVA RAZLIČITA REKREATIVNA PROGRAMA TRENINGA NA ANTORPOLOŠKI STATUS VJEŽBAČICA – PRIKAZ SLUČAJA

Vana Matijavić, Goran Gabrilo, Dean Kontić

Kineziološki fakultet u Splitu, Teslina 6, Split, Hrvatska

Sažetak: Cilj ovog istraživanja bio je prikazati učinke različitih vrsta tjelesnog vježbanja na antropološki status dviju vježbačica, u dobi od 35 i 38 godina. U ovom istraživanju provedena su dva različita eksperimentalna postupka u trajanju od 12 tjedana (5 treninga tjedno). Prva ispitanica je podvrgnuta eksperimentalnom postupku 1 (EP1) kojeg možemo definirati kao visoko intenzivni intervalni trening, dok je druga ispitanica bila podvrgnuta eksperimentalnom postupku 2 (EP2), koji je sačinjen od treninga nižeg intenziteta. Rezultati kod oba programa ukazuju na minimalne pozitivne promjene u morfološkim obilježjima. Vidljiv je značajan napredak na svakom pojedinom testu motoričkih sposobnosti kod oba programa. Međutim, ispitanica iz EP1 je postigla značajno bolje rezultate na specifičnim testovima funkcionalnih sposobnosti, što ukazuje na primjerenost visoko intenzivnog intervalnog treninga za razvoj izdržljivosti. Rezultati ovog istraživanja doveli su do zaključka da obje ispitanice nisu značajno transformirale morfološka obilježja, ali su značajno unaprijedile motoričke i funkcionalne sposobnosti. Nedostatak napretka na morfološkom planu se vjerojatno može pripisati nedostatku kontrole prehranbenih navika obiju ispitanica, te bi u budućim istraživanjima trebalo povesti računa o planu prehrane prilikom provođenja trenažnih postupaka.

Ključne riječi: HIIT, visoko intenzivni intervalni trening, trening snage, transformacije

UVOD

Tjelesna je aktivnost uvijek bila sinonim zdravlja, vitalnosti i sposobnosti čovjeka. Čovjek je prema svome filogenetskom određenju kompleksnog povijesnog i budućeg razvoja stvoren za motoričku aktivnost i kretanje. Osim zraka, vode i hrane, u egzistencijalne potrebe uvrstavamo kretanje koje osigurava i čuva ukupni integritet čovjeka. U današnje doba, nedostatak tjelesnog aktiviteta predstavlja jedan od glavnih problema razvijenog društva, čije su posljedice za čovjeka narušeno zdravlje, a time i kvaliteta života (Devonshire-Gill, 2018). Sve navedeno naglašava kako je redovita tjelesna aktivnost ključna je za postizanje i održavanje zdrave tjelesne mase, dobrog funkcioniranja organskih sustava, ali i za očuvanje visoke kvalitete življenja. Iako je izbor pojedinačne aktivnosti subjektivan, preporuka je da tjelovježba postane sastavni dio životnog stila.

Međutim, u moru ponuđenih trenažnih programa, nekada je vrlo teško izabrati program vježbanja koji je optimalan za pojedinca s aspekta pozitivnog utjecaja na morfološka obilježja, funkcionalne i motoričke sposobnosti, ali isto tako da ne bude prezahtjevan i ujedno ostane

motivirajući. Osobni odabiri programa tjelesnog vježbanja vrlo često su povezani s osobinama ličnosti vježbača koje ujedno i utječu na motivaciju s obzirom na odabranu aktivnost (Martín-Martínez i sur., 2025). U rekreaciji i fitnessu postoji mnogo oblika vježbanja i razne klasifikacijske podjele, kako na individualne i grupne oblike vježbanja, tako i po oblicima kretanja, te po intenzitetu, odnosno ekstenzitetu opterećenja tijekom treninga. Iako vježbanje na otvorenom daje mnoge benefite zbog boravka u prirodi i na čistom zraku, a ujedno ima znatno jači utjecaj na smanjenje simptoma depresije, te dovodi do bržeg razvoja želje za vježbanjem, nego li je to slučaj s vježbanjem u zatvorenim prostorima (Petek, P., Karninčić, H., Gabrilo, G., 2024), vježbanje u zatvorenom ima svoje prednosti. Veća mogućnost korištenja rekvizita koji dokazano brže dovode do razvoja snage i mišićne izdržljivosti samo je jedna od prednosti vježbanja u zatvorenome. Nadalje, istraživanja ukazuju kako se sastav tijela i VO₂max značajno bolje unaprjeđuje kod vježbanja u zatvorenom (Lacharité-Lemieux i Dionne, 2016), što možemo pripisati upravo mogućnosti korištenja rekvizita i znatno lakšem formiranju intenziteta treninga. Osim toga, vježbanje u zatvorenom ne ovisi o vremenskim uvjetima. Ipak, intenzitet vježbanja je ono što je u posljednjem desetljeću promijenilo svijet fitnesa i rekreacije. U današnjem načinu ubrzanog života, želja za postizanjem brzih rezultata još je više izražena, pogotovo kada su u pitanju promjene na polju morfoloških obilježja. Stoga visoko intenzivni intervalni treninzi (HIIT) zauzimaju jedan od najčešćih izbora vježbača rekreativaca, jer kraće traju, a transformacijski efekti su efikasniji i brži (Martín-Martínez i sur., 2025).

Poznata je također podjela rekreativnog vježbanja u fitnessu prema opterećenju, i to na trening nižeg i visokog intenziteta. Trening nižeg intenziteta više je usmjeren prema izgradnji mišićne mase, razvoju repetitivne i statičke snage, dok je kod treninga visokog intenziteta fokus na razvoju kardio vaskularnih i respiratornih funkcija, te boljim transformacijama sastava tijela. Trening nižeg intenziteta se preporučuje osobama s narušenim zdravljem, kojima trening visokog intenziteta može predstavljati opasnost (Manders, Van Dijk, i Van Loon, 2010), te osobama starije dobi, zbog visokog opterećenja na kardio vaskularni sustav koje visoko intenzivni trening nameće (Grace i sur., 2018). Jedan od glavnih zadataka eksperata u području kineziologije je da se vježbače, kao osobe različitih preferencija, pokuša usmjeriti u programe koji će odgovarati njihovim željama i biti po njihovom ukusu, a isto tako primjereni njihovom zdravstvenom statusu i dobi, a da istovremeno očekujući transformacije onih osobina i sposobnosti koje su pojedinoj osobi važne za poboljšanje zdravlja i kvalitete življenja.

Cilj ovog rada je prikazati učinke dva različita tipa rekreativnog vježbanja na antropološki status vježbača.

METODE RADA

Uzorak ispitanika u ovom radu sačinjavale su dvije vježbačice (prikaz slučaja), jedna u dobi od 35 godina (VJ-1), dok je druga bila u dobi od 38 godina (VJ-2). Prije početka vježbanja, obje vježbačice su ispunile PAR-Q upitnik, te se može ustvrditi kako su potpuno dobrog zdravstvenog statusa. Ispitanice su podvrgnute različitim eksperimentalnim programima, oba u trajanju od 12 tjedana. VJ-1 je radila visoko intenzivni intervalni program (PR-1), dok je VJ-2 radila nisko intenzivni program. Vježbačice su dobivale tjedni program treninga na početku tjedna, a tjedni volumen je bio 5 treninga u tjednu. Trening je trajao 30 do 40 minuta te su oba eksperimentalna programa imala predviđeno zagrijavanje i opuštanje na početku, odnosno na kraju treninga. PR-1 je u glavnom dijelu sata koristio visoko intenzivne

vježbe, koje su podrazumijevale skokove i boravak u submaksimalnoj zoni opterećenja, te su korišteni rekviziti kao što su: vijače, girje, bućice, utezi i slično. U PR-2 radili su se kružni i stanični treninzi snage i to prema principu - dva puta tjedno kružni trening i jednom tjedno stanični trening, dok su preostala dva treninga bila kardio treninzi niskog intenziteta. Vježbe su bazirane na vježbama snage za sve topološke regije tijela, te su vježbe rađene u tri serije (i kod kružnog i kod staničnog treninga), a vježbe su se radile s vlastitom težinom i elastičnim trakama. Za analizu promjena, korišteni su sljedeći setovi varijabli. Morfološke varijable: ATT - tjelesna težina, sastav tijela (BMI – indeks tjelesne mase; PMT-kg – količina potkožnog masnog tkiva u kilogramima; PMT-% – postotak potkožnog masnog tkiva; MM-kg – mišićna masa u kilogramima) mjere voluminoznosti; Motoričke varijable: PLANK – izdržaj u plank-u do otkaza; SKLEK – broj sklekova u 60 sekundi; TRBUH – broj trbušnjaka u 60 sekundi; ČUČANJ – broj čučnjeva u 60 sekundi; FLEX – test pretklon stojeći.; Specifične varijable funkcionalnih sposobnosti: Čučanj kick, Power jack, Žablji skok, Mountain climber, Kick-ovi, Half burpee koje su korišteni prethodno u licenciranom HIIT programu „Insanity“ (Neluta, Gabriel i Virgil, 2023). Kako se radi o prikazu slučaja, usporedba razlika među programima se radila na usporedbi razlika transformacija ispitanica (R).

REZULTATI

Tablica 1: Morfološke varijable nakon provedena 2 eksperimentalna programa (inicijalno i finalno mjerenje)

	EKSPERIMENTALNI PROGRAM 1			EKSPERIMENTALNI PROGRAM 2		
	INICIJALNO	FINALNO	RAZLIKA (R)	INICIJALNO	FINALNO	RAZLIKA (R)
ATT	77,8	75,3	2,5	70,4	71	-0,6
BMI	23,7	22,9	0,8	24,3	24,5	-0,2
PMT - %	33,4	31,2	1,2	32,5	32,8	-0,3
MM - kg	26,1	27,4	-1,3	25,1	25,2	-0,1
OPNAD	26,8	27,0	-0,2	28,8	28,0	0,8
OPPRS	91,8	91,0	0,8	88,5	88,3	0,2
OPTRB	91,3	91,0	0,3	88,7	85,2	3,5
OPBOK	106,8	110,0	-3,2	103,0	96,7	6,3
OPNAT	62,5	62,0	0,5	61,5	61,7	-0,2

Legenda: ATT – tjelesna težina; BMI – indeks tjelesne mase; PMT-% – postotak potkožnog masnog tkiva; MM-kg – mišićna masa u kilogramima; OPNAD – opseg nadlaktice; OPPRS – opseg grudi; OPTRB – opseg struka; OPBOK – opseg bokova; OPNAT – opseg natkoljenice;

Iz tablice 1 vidljivo je kako su razlike između mjerenja na setu morfoloških varijabli kod oba programa zanemarive. Ispitanica iz EP1 izgubila je na tjelesnoj težini (R=2,5 kg), i na postotku potkožnog masnog tkiva (R=1,2 %), dok je dobila na mišićnoj masi (R=1,3 kg). Za razliku od EP1, ispitanica iz EP2 je dobila na ATT (R=0,6 kg), PMT-% (R=0,3 %), te na mišićnoj masi (R=0,1 kg). Za mjere voluminoznosti, razvidno je kako su promjene relativno male, ali su generalno pozitivne. Posebno se ističe rezultat kod mjerenja opsega bokova kod

oba programa, gdje je kod EP2 smanjenje od 6,3 cm, dok je kod EP1 povećanje od 3,2 cm. Osim toga kod EP2 je vidljiv značajniji pad opsega struka (3,5 cm).

Tablica 2: *Varijable motoričkih sposobnosti nakon provedena 2 eksperimentalna programa*

	EKSPERIMENTALNI PROGRAM 1			EKSPERIMENTALNI PROGRAM 2		
	INICIJALNO	FINALNO	RAZLIKA (R)	INICIJALNO	FINALNO	RAZLIKA (R)
PLANK	99	106	7	104	120	16
SKLEK	30	35	5	5	20	15
TRBUH	37	47	10	24	34	10
ČUČANJ	38	45	7	17	31	14
FLEX	19	21	2	-6	-16	-10

Legenda: PLANK – izdržaj u plank-u do otkaza; SKLEK – broj sklekova u 60 s; TRBUH – broj trbušnjaka u 60 s; ČUČANJ – broj čučnjeva u 60 s; FLEX – test preklon stojeći.

Tablica 2 prikazuje rezultate testova motoričkih sposobnosti. Vidljivo je kako su obje ispitanice napredovale u gotovo svim testiranim segmentima motoričkog prostora. Vidljiv je veći napredak kod EP2 u svim varijablama, osim u varijabli TRBUH i FLEX. Ono što je još zanimljivo u gore prikazanoj tablici je jako loš rezultat u testu fleksibilnosti kod EP2, jer negativan predznak označava da ispitanica nije uspjela niti doći do razine svojih stopala, što u ovom testu predstavlja nultu vrijednost, te je rezultat finalnog mjerenja lošiji od inicijalnog.

Tablica 3: *Rezultati specifičnih testova funkcionalnih sposobnosti*

	EKSPERIMENTALNI PROGRAM 1			EKSPERIMENTALNI PROGRAM 2		
	INICIJALNO	FINALNO	RAZLIKA (R)	INICIJALNO	FINALNO	RAZLIKA (R)
ČUČANJ-KICK	40	47	7	28	30	2
POWER JACK	50	63	13	44	44	0
ŽABLI SKOK	32	38	6	26	28	2
MNT CLIMBER	70	83	13	66	71	5
KICK-OVI	78	88	10	74	73	-1
HALF-BURPEE	22	25	3	20	21	1

Iz tablice 3, vidljiv je značajan napredak na svakom pojedinom testu kod EP1, dok kod ispitanice iz EP2 to nije slučaj. Razlike rezultata specifičnih testova izdržljivosti znatno su bolji kod EP1, nego kod EP2 gdje je vidljiv gotovo zanemariv napredak.

RASPRAVA

Raspravu ćemo započeti s promjenama u sastavu tijela. Vidljivo je kako obje ispitanice na kraju tretmana, prema rezultatima BMI (EP1=22,7; EP2=24,5) spadaju u skupinu normalne tjelesne težine, dok prema postotku potkožnog masnog tkiva (PMT%: EP1=31,2; EP2=32,8), taman prelaze granicu prosječnog i ulaze u kategoriju gojaznih (Ashwell, M., 2011). Zanimljivo je kako je ovo istraživanje još jednom pokazalo kako BMI nije relevantna mjera za izračunavanje sastava tijela, što se već pokazalo u literaturi (Shah i Braverman, 2012). Razloge zašto se potkožno masno tkivo povećalo kod EP2, a kod EP1 nije znatno smanjeno, treba

tražiti u činjenici kako se provođenjem ovih programa nije vodilo računa o prehrani, to jest plan prehrane nije bio uključen u istraživanje, što je također već zabilježeno u literaturi kao jedan od najvažnijih faktora za gubitak potkožnog masnog tkiva (Summerfield, 2015).

Kako su rezultati ukazali da nema značajnih promjena u sastavu tijela, raspravu ćemo temeljiti na malim razlikama koje su vidljive između dvije vrste programa. Kao prvo vidljivo je kako je EP1 doveo do smanjenja tjelesne težine i potkožnog masnog tkiva, a povećanja mišićne mase. Upravo ovakav trend, gubitak masti, a povećanje mišićne mase je karakteristično za HIIT program treninga, što se i u ovom istraživanju donekle potvrdilo (Callahan i sur., 2021). Vjerojatno bi napredak bio još veći da ispitanica iz EP1 tijekom programa nije imala jednotjedni prekid vježbanja uslijed oboljenja od Corona virusa. Što se tiče EP2, ispitanica je bila znatno redovitija, ali kako je EP2 nižeg intenziteta, a također se nije vodilo računa o prehrani, temeljni razlog nedostatka gubitka potkožnog masnog tkiva se vezuje uz intenzitet treninga i već navedeni problem adekvatnog plana prehrane. Možemo zaključiti kako su konzistentnost u treningu, te adekvatan program prehrane ključni za ostvarivanje željenih rezultata, to jest povećanja mišićne mase i smanjenja potkožnog masnog tkiva. Drugi dio rasprave o morfološkim mjerama, veže se uz mjere voluminoznosti, gdje je vidljivo kako nema značajnih razlika od početka do kraja tretmana. Jedino što je vidljivo je znatan napredak u području struka i bokova kod EP2 (STRUK – 3,5 cm, BOKOVI – 6,3 cm). EP2 je pokazao bolje rezultate u ključnim topološkim regijama za žene, međutim ne možemo izvlačiti generalne zaključke o tome koji je trening učinkovitiji za ove „ženske zone“ zbog gore navedenih problema u istraživanju, redovitost jedne od vježbačica, te nedostatka programa prehrane.

Što se tiče motoričkog prostora, vidljivo je kako EP2 znatno bolje utječe na poboljšanje svih ispitanih sposobnosti u svim topološkim regijama, nego EP1. Iako je ispitanica iz EP1 poboljšala sve testirane varijable, vidljivo je kako je program niskog intenziteta bolje utjecao na segment statičke i repetitivne snage. Dosadašnja istraživanja ukazuju na to da HIIT program razvija snagu, ali puno bolji razvoj ovih sposobnosti može se postići u treningu usmjerenom na razvoj snage što je u ovom slučaju bio EP2 (Sabag i sur., 2018). Kako nije bilo znatnog povećanja mišićne mase, ovo istraživanje je ukazalo kako hipertrofija mišića nije ključna u ostvarivanju napretka u repetitivnoj snazi, što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima (Schoenfeld, Ogborn, i Krieger, 2015). Bez obzira na dosad pozitivne transformacije u motoričkom prostoru, jednu komponentu motoričkih sposobnosti moramo posebno naglasiti, a to su jako loši rezultati vježbačice iz EP2 u testu fleksibilnosti. Bez obzira na učinkovitost ovog programa, smatramo kako je potrebno posvetiti dodatnu pažnju razvoju fleksibilnosti, jer je poznato kako niža razina fleksibilnosti može dovesti do učestalijeg ozljeđivanja (Gleim i McHugh, 1997). No ono što također možemo zaključiti je da oba programa pozitivno djeluju na motorički prostor.

Zadnji dio rasprave odnosi se na funkcionalne sposobnosti, mjerene specifičnim testovima. Ispitanica iz EP1 pokazuje značajano veći napredak na ovom polju u svim segmentima, nego li ispitanica iz EP2. Poznato je kako HIIT trening izrazito razvija funkcionalne sposobnosti (Stöggel i Björklund, 2017), što se pokazalo i u ovom slučaju. HIIT trening je potvrdio nalaze dosadašnjih studija, te bez obzira što nije utjecalo na fizički izgled ispitanice, specifični testovi funkcionalnih sposobnosti su značajno unaprijeđeni čak i s nešto slabijom redovitosti na treningu. Ovo je možda najbolji pokazatelj ispravnosti provođenja HIIT tipa treninga. Naime, kroz cijeli rad se proteže teza o poboljšanju kvalitete života uslijed unaprijeđenja funkcionalnih sposobnosti, te bez obzira na izostanak vizualnog napretka, može se zaključiti kako je tretman uspješan.

ZAKLJUČAK

Ispitanice koje su sudjelovale u ovom istraživanju, nisu postigle željene rezultate s aspekta morfoloških obilježja, jer nije došlo do značajnog smanjenja potkožnog masnog tkiva, niti značajnijeg povećanja mišićne mase, a sukladno tome nije zabilježen ni značajan pomak u mjerama voluminoznosti. Razlozi vjerojatno leže u činjenici kako obje ispitanice nisu imale adekvatan program prehrane, te ovo istraživanje potvrđuje koliko je pravilna prehrana bitna za postizanje pozitivnih transformacijskih učinaka na polju morfologije. Zanimljivo je, kako su bez obzira na stagnaciju koja je izmjerena na polju morfoloških osobina, obje ispitanice ostvarile napredak na polju motoričkih sposobnosti. Oba programa su prikladna za razvoj statičke i repetitivne snage, međutim, EP2 koji je bio više usmjeren prema zahtjevnim vježbama snage polučio je nešto bolje rezultate u ovom segmentu. Za razliku od motoričkog prostora, HIIT trening (EP1) znatno bolje razvija funkcionalne sposobnosti od nisko intenzivnog treninga. Ispitanica EP1 ostvarila je respektabilan napredak unutar motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, te se može zaključiti kako visoko intenzivan intervalni trening koji je prakticirala ispitanica EP1, izrazito učinkovit pogotovo s obzirom na trajanje od 20-ak minuta glavnog dijela treninga. Ovo istraživanje dokazuje da je kvaliteta treninga važnija od kvantiteta, drugim riječima, nije važno koliko vremena imamo, već kako ga iskoristimo.

Oba programa su polučila pozitivne rezultate i bez obzira što je HIIT postigao bolje transformacijske učinke, prilikom preporuke programa treninga svakako treba voditi računa i o preferencama vježbača. Zadovoljstvo treningom povećava motiviranosti i želju za vježbanjem što uvelike doprinosi konzistentnosti trenažnog procesa, a poznato je da je načelo kontinuiteta jedan od glavnih principa treninga te da samo oni koji dugoročno i dosljedno treniraju mogu postići željeni uspjeh. Kao slabost ovog istraživanja prvenstveno treba navesti nedostatak brige o prehrani. Podjednako je važno što i kako jedemo, kao i kako i koliko smo aktivni. Stoga, u budućim istraživanjima, potrebno je osigurati adekvatne metode kontrole energetskeg unosa. Također, u budućim istraživanjima je potrebno povećati broj ispitanika, što bi nam anuliralo navedeni problem neredovitosti treninga uslijed zdravstvenih problema ispitanika i ujedno dalo širu sliku oba programa.

LITERATURA

- Ashwell, M. (2011). Charts based on body mass index and waist-to-height ratio to assess the health risks of obesity: a review. *The open obesity Journal*, 3(1).
- Callahan, M. J., Parr, E. B., Hawley, J. A., & Camera, D. M. (2021). Can high-intensity interval training promote skeletal muscle anabolism? *Sports Medicine*, 51(3), 405-421.
- Devonshire-Gill, K. (2018). The exercise-health paradigm: a historical perspective. In *Kinanthropometry and exercise physiology* (pp. 415-442): Routledge.
- Gleim, G. W., & McHugh, M. P. (1997). Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports Medicine*, 24(5), 289-299.
- Grace, F., Herbert, P., Elliott, A. D., Richards, J., Beaumont, A., & Sculthorpe, N. F. (2018). High intensity interval training (HIIT) improves resting blood pressure, metabolic (MET) capacity and heart rate reserve without compromising cardiac function in sedentary aging men. *Experimental Gerontology*, 109, 75-81.
- Lacharité-Lemieux, M., & Dionne, I. J. (2016). Physiological responses to indoor versus outdoor training in postmenopausal women. *Journal of aging and physical activity*, 24(2), 275-283.
- Manders, R., Van Dijk, J., & Van Loon, L. (2010). Low-intensity exercise reduces the prevalence of hyperglycemia in type 2 diabetes. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(2), 219-225.
- Martín-Martínez, C., García-González, M., Mijarra-Murillo, J.-J., & Delfa-de-la-Morena, J.-M. (2025). Physical activity preferences across demographic groups: a systematic review of population-based evidence and implications for public health and intervention design. *Frontiers in Public Health*, 13, 1725783.

- Neluta, S., Gabriel, C., Virgil, T. (2023). Effect of „INSANITY” workout on the anthropometrical indices of the military students. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 23.
- Petek, P., Karninčić, H., Gabrilo, G. (2024). Physical Load During Recreational Activities in Kinesiology Students. *Contemporary Kinesiology: Active Lifestyle : 7th International Scientific Conference : Split, 18th - 20th of July [2024.] : Proceedings Book*.
- Sabag, A., Najafi, A., Michael, S., Esgin, T., Halaki, M., & Hackett, D. (2018). The compatibility of concurrent high intensity interval training and resistance training for muscular strength and hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of sports sciences*, 36(21), 2472-2483.
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D. I., & Krieger, J. W. (2015). Effect of repetition duration during resistance training on muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(4), 577-585.
- Shah, N. R., & Braverman, E. R. (2012). Measuring adiposity in patients: the utility of body mass index (BMI), percent body fat, and leptin. *PloS one*, 7(4), e33308.
- Stöggl, T. L., & Björklund, G. (2017). High intensity interval training leads to greater improvements in acute heart rate recovery and anaerobic power as high volume low intensity training. *Frontiers in physiology*, 8, 562.
- Summerfield, L. M. (2015). *Nutrition, exercise, and behavior: An integrated approach to weight management*: Cengage Learning.

COMPARISON OF THE IMPACT OF TWO DIFFERENT RECREATIONAL TRAINING PROGRAMS ON THE ANTHROPOLOGY STATUS OF FEMALE EXERCISERS – A CASE REPORT

Vana Matijavić, Goran Gabrilo, Dean Kontić

Faculty of Kinesiology in Split, Teslina 6, Split, Croatia

Abstract: *The aim of this study was to analyze the fitness status of two healthy female subjects (aged 35 and 38), after conducting two different types of training programs (12 weeks - 5 training sessions per week). The first subject was conducting the experimental program 1 (EP1), which can be defined as high-intensity interval training (HIIT), while the second subject was subjected to experimental procedure 2 (EP2), which can be defined as low intensity training. The results of both programs indicate a minimal positive changes in body composition in both programs. A significant improvement is visible on every single test of skills in both programs. However, the subject from EP1 achieved significantly better results in specific endurance tests. The results of this study indicate that both subjects did not significantly transform their body composition, but significantly improved their motor abilities and endurance, especially in EP1. The lack of progress on the body composition can probably be explained by the lack of nutrition program, and future studies should take into account the diet plan when conducting training procedures.*

Keywords: *HIIT, training protocol, female, adipose tissue*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 371.38:796.01/09

Poster prezentacija

Poster presentation

IGRA U SPORTU

Viktor Popović

Fakultet sportskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna I Hercegovina

Sažetak: U sportu, definicija igre predstavlja organizovanu ljudsku aktivnost koja je vođena pravilima, ali isto tako da pruža mogućnost za kreativnost, sopstveno izražavanje i donošenje odluka. Aktivnosti vezane za igru pomažu u razvoju motoričkih vještina kao što su snaga, brzina, izdržljivost. Krajnjim rezultatom takmičenja dobijamo jasnu sliku pomoću koje procjenjujemo učinak našeg rada, sumiramo primjenjene taktike i odluke, i povrh svega dobijamo osjećaj smirenosti. Publika kao socijalni faktor igra važnu ulogu, jer njihova interakcija dovodi do dodatne motivacije, stvaranja borbenog duha, i osjećaja pripadnosti. Igra u sportu kreira ličnost i karakter, uči pravednoj igri, podiže timsku ravnotežu, ali kao najbitniji faktor osjećaj samoispunjenja. Kroz igru sport postaje mehanizam socijalizacije, edukacije. Završetak igre ne znači i kraj takmičenja ili manifestacije, već učenja na greškama, kako postići zadani cilj i stalnog poboljšanja fizičkih i mentalnih vještina.

Ključne riječi: aktivnost, vještine, motorika

UVOD

Igra označava oblik ljudske aktivnosti koji pospješuje razvoj, učenje i socijalni kontakt. Kada se govori o sportu, igra ima važnu ulogu jer se smatra prekretnicom nastanka i razvijanja sportskih aktivnosti. Takođe važan segment igre je njeno usvajanje motoričkih i socijalnih vještina. Pojam igre datira još od prvih civilizacija i predstavljalo je slobodnu, izabranu ljudsku aktivnost. U savremenom svijetu igra je od fundamentalnog značaja za učenje vještina u 21. Vijeku kao što su rješavanje problema, saradnja i kreativnost.

U sportu, definicija igre predstavlja organizovanu ljudsku aktivnost koja je vođena pravilima, ali isto tako da pruža mogućnost za kreativnost, sopstveno izražavanje i donošenje odluka. Aktivnosti vezane za igru pomažu u razvoju motoričkih vještina kao što su snaga, brzina, izdržljivost. Podstiče se i kognitivna i socijalna sposobnost, uključujući strategijsko razmišljanje. Pomaže jačanju emocionalne stabilnosti, samodiscipline i odgovora na uspjeh, ali i neuspjeh u krajnjim rezultatima.

U psihologiji, izraz "igra" obično se koristi za opisivanje povremenog ponašanja djece. Ovaj pojam je u značenjima povezan sa dubljim osjećajem zadovoljstva. Bilo da se radi kod odraslih ili djece, zajednička crta im je ta da se odnosi na aktivnosti koje pružaju zabavu i opuštanje ili osjećaj satisfakcije.

U pedagogiji, igra kao oblik rekreacije služi kao sredstvo za usmjeravanje i učenje. To je nestruktuirana, samovođena i besciljna aktivnost gdje je fokus na procesu, a ne na krajnjem cilju. Mnogi naučnici povezuju igru sa djetinjstvom, primjećujući da je trajanje djetinjstva povezano sa složenošću igre.¹

IGRA

Igra daje ljudima priliku da pokažu svoje fizičke vještine i znanja kroz osnovne pokrete poput hodanja, trčanja, skakanja, a također im omogućuje da testiraju svoje tijelo sa raznim izazovima. Ona je važan dio razvoja ljudi od djetinjstva do odrasle dobi jer uključuje razne vrijednosti. Kroz igru djeca počinju razumjeti život, razvijati odnos sa drugima. Jedna od važnih životnih lekcija koju pruža je osjećaj pobjede i težine poraza koji ih uči da neuspjeh nije krajnji rezultat već ono iz čega mogu izvući pouku i novu spoznaju. Često kroz igru djeca bolje izražavaju misli i osjećaje koje ne mogu iskazati riječima.

Kada govorimo o starijim godinama, igra može pružiti sportistima način da se odmore od čestih izazova na treninzima. Omogućuje im da dožive zadovoljstvo slobodnog kretanja i kreativnog izražavanja. Vrijeme provedeno igranjem može poboljšati mentalno zdravlje sportista, što dalje može da implicira boljim sportskim uspjesima.

U naučnom smislu prikazana je kao fenomen koji se ne može opisati jedinstvenom definicijom jer ima previše značenja i uloga u razvoju čovjeka, te da čovjek živi u igri i od igre. Temeljno značenje igre je njena sloboda.

Podjela igre se može definisati u više kategorija, ali neka prosta podjela se može svrstati na tri vrste:

Tabela 1. Vrste igre

Vrsta igre	Opis
Funkcionalna igra	Spoznaja predmeta kod djece i njihova funkcija
Simbolička igra	Djeca upotrebljavaju predmete kao simbol nečega drugog
Igra sa pravilima	Vrsta igre sa pravilima koja najčešće sadrži elemente takmičenja

ETIMOLOŠKO ZNAČENJE RIJEČI “IGRA”

Termin igra potiče iz složene i bogate etimološke istorije, koja naglašava ključnu ulogu u postojanju i civilizaciji. U slovenskoj kulturi predstavljalo je skakanje, veselje i ples. Ovim je pokazana priroda igre kao dinamična i spontana, gdje je kretanje osnovna forma izražavanja pojedinca.

U području šireg jezika, povezuje se sa terminima kao što su kretanje, sreća, rituali. Ovim igra se ne posmatra kao oblik zabave, već nešto što daje širu sliku u kontekstu zajednice. Povezanost igre sa plesom jednim od njezinih izraza, naglašava da je igra u svojoj suštini bila vid interakcije.

¹ <https://enciklopedija.hr/clanak/igra-vise-znacenja>

U drevnim društvima bila je usko povezana sa festivalima, vjerskim praksama, što nadopunjuje njeno etimološko značenje. Osnovni element igre kao što su pokret, povezivali su ljude sa prirodom. Ovakva percepcija predstavlja osnovni način ljudske aktivnosti, kao preteča modernim oblicima i takmičenjima.

Igra kao prvobitni izvor slobode nije predstavljala alat za postizanje određenih ciljeva, već potrebu pojedinca za kretanjem i djelovanjem.



Slika 1. Grafički prikaz nastanka riječi "igra"

SPORT I IGRA

Sport i igra prepoznaju se kao važni alati za prevenciju te omogućavaju povoljne uslove za zdrav razvoj mladih i djece. Ove aktivnosti spadaju u fizičku aktivnost i zadovoljavaju potrebu za kretanjem i društvenim interakcijama. Takođe, sport i igra doprinose razvoju raznih socijalnih i emocionalnih vještina.

Od najranije dobi igra ključnu ulogu u fizičkom razvoju djece, bez obzira da li su u pitanju timski ili individualni sportovi. Kroz njih djeca usvajaju vrijednosti kao što su timski rad, poštovanje pravila, tolerancija i samopouzdanje.

Učestvovanjem u sportskim aktivnostima učestvuju u saradnji sa drugima, dijele uspjehe i neuspjehe, zajednički teže ka ostvarenju istog cilja. S obzirom na fizičke, mentalne i socijalne koristi, sport i igra predstavljaju ključne metode prevencije. U savremenom gledištu ova tema se stavlja kao akcenat zbog fokusa na djecu radi njihovog odgoja i rasta. Prevencija kroz sport i igru pokazala se kao lako dostupna i društveno prihvatljiva opcija.

ZAJEDNIŠTVO SPORTA I IGRE

Sport i igra se mogu tumačiti kao neraskidivo povezane cijeline koje su u međusobnoj koheziji. Igra se može smatrati osnovom sporta, jer su rani oblici sportskih aktivnosti nastali iz spontano vođenih i slobodnih igara koje su u toku vremena dobile jasnije pravne, strukturne i

organizacione okvire. Iako je moderni trend usmjeren profesionalnim rezultatima, osnova veza između sporta i igre je ista.

Zajedničke osobine ova dva pojma najviše se manifestuju kroz zajedničke osobine poput prisustva pravila, dobrovoljnog učešća, takmičarske atmosfere, i uživanja u samom vršenju čina. Igra donosi elemente zabave, slobodnog mišljenja, dok sport pruža igri jasne ciljeve i organizacioni format. Ova interakcija omogućava da sportske aktivnosti budu više od napora usmjerenog na rezultate, one postaju način za lično izražavanje i emocionalno zadovoljstvo.

Kada govorimo o edukacijskom kontekstu i treningu, povezanost ima specijalan obrazovni značaj. Primjena igre kao alata u sportu povlači sa sobom veću motivaciju učesnika, lakše usvajanje tehničkih i taktičkih elemenata i razvijanje pozitivnog stava prema aktivnosti. Igra u okviru sporta omogućava učenje i razvija osjećaj zajedništva unutar grupe, što je izuzetno značajno za timski sport.

Kroz lični razvoj, zajedništvo sporta i igre pomaže u jačanju veze između ljudi i društvene povezanosti. Učestvovanjem u sportskim aktivnostima, ljudi stiču osjećaj poput poštovanja pravila, empatije, razlike između dobrog i lošeg. Ovim sport koji uključuje elemente igre, postaje jedan od ključnih faktora socijalizacije i stvaranja međuljudskih odnosa.

OSVAJAČKA CRTA SPORTA I IGARA

Predstavlja temeljnu karakteristiku sporta i igara izražavajući težnju pojedinca ili grupe sportista da nadmaše protivnika, savladaju barijere i postignu cilj. Ova karakteristika je duboko utkana u ljudsku prirodu, proizašla iz potrebe da se potvrde sopstvene ili kolektivne vrijednosti i sposobnosti, ostvare ciljevi itd. U kontekstu sporta i igara ova osobina stiče oblik koji je socijalno priznat ali usmjeren prema poštovanju moralnih načela i normi.

U sportskim aktivnostima, ona se prezentuje kroz takmičenje, borbu za pobjedu i težnju ka najboljem rezultatu. Stimuliše razvijanje fizičkih i psihičkih osobina, podiže discipline na veći nivo, upornost, dok istovremeno iziskuje poštovanje protivnika.

Bitno je objasniti da ona ne označava isključivo pobjedu na takmičenju, nego i prevazilaženje sopstvenih granica, unutrašnjih strahova, težnji ka ličnim ostvarenjima što predstavlja ključni aspekt ove crte. Takav pristup dodatno razvija motivaciju i sliku o sebi, posebno u obrazovanju i vaspitanju u sportu.

Prekomjerno isticanje može dovesti do negativnih posljedica poput agresije, kršenja pravila, i ignorisanja svrhe sporta i igara. Zato je ključno održati balans između elemenata igre i sportskog duha radi očuvanja vaspitne uloge u sportu.



Slika 2. Radost sportskog kolektiva zbog postignutog rezultata

PUBLIKA U IGRI I SPORTU

Publika igra ključnu i značajnu ulogu u svijetu sporta i igara, zbog svog prisustva koje oblikuje važnost sportskih događaja. Iako nije aktivni učesnik u igrama, publika doprinosi stvaranju atmosfere, oblikovanju sportaša i daje društveni značaj u sportu. Od začetaka pa sve do modernih sportova, publika se smatra neizostavnim dijelom sportskog događaja.

Osim motivacijske, ima i važnu socijalnu ulogu. Okupljanjem pomaže u jačanju kohezije i međusobnog povjerenja, što stvara potpuno novu sliku i indirektno učešće publike sa samim sportistima. Ova dimenzija je posebno istaknuta u rekreativnim takmičenjima gdje se ne gleda toliko na ishod koliko na uticaj pripadnosti.

Iz ovog proizlazi važnost očuvanja ovih vrijednosti koje na direktan način ukazuju i promoviraju igru i sport kao socijalni aspekt koji stvara pozitivno sportsko okruženje i čuva prirodu igre.



Slika 3. Publika kao bitan faktor igre

SMISAO IGRE U SPORTU

Ključni smisao igre u sportu jeste satisfakcija nastala usljed učešća, igra pruža priliku za kreativnost, osjećaj sreće što je čini važnim motivatorom za sportsko angažovanje. Smisao se takođe ugleda i na vaspitnoj funkciji, koja formira radne navike za učestalo vježbanje u svim fazama života. Igra postaje alat za cjelokupan razvoj.

Sa filozofskog aspekta svaki razgovor o smislu igre predstavlja razgovor o razumijevanju sporta. Samim tim njegov smisao mogu odrediti različita shvatanja sporta: posmatramo li ga kao takmičenje, vježbu radi tjelesne estetike, iz materijalnih razloga, igru radi uživanja i odmora, način odgoja, kao zdravstveni aspekt očuvanja zdravlja, kao nešto nametnuto od strane ljekara itd.

U modernom vremenu gdje su rezultati i materijalna dobit u prvom planu, izgubio se tradicionalni pogled na smisao igre, koji je predstavljao najprostiji oblik ljudskog uživanja i odmora. Sport u kojem nestane igrovni karakter ugrožava gubitak ljudske i socijalne proporcije.



Slika 4. Fer-plej kao osnovni smisao sportiste



Slika 5. Pobjeda kao smisao u sportu

ODNOSI SUBJEKTIVNOG I OBJEKTIVNOG ZNAČENJA U IGRI I SPORTU

Njihova srž oblikuje se kroz interakciju subjekta i objekta, prilikom čega oba elementa sadrže podjednaku važnost za razumijevanje same igre u sportu.

Subjektivni smisao igre je povezan sa individualnim iskustvom sportista i sadrži emocionalni i psihološki aspekt aktivnosti. Sportista smatra igru izvorom satisfakcije i lične afirmacije, gdje se aktivnost nalazi ispred rezultata.

Subjektivna dimenzija igre nastoji učesnicima da putem sporta izrazi svoju kreativnost i slobodu. U tom kontekstu igra postaje prostor bez granica između obaveza, uživanja i zabave. Ovakav način je posebno izražen kod djece i rekreativnom sportu, gdje je fokus na postupku, a ne rezultatu. Ipak u profesionalnom sportu to predstavlja osjećaj nadahnuća koji sportista stvara svojom participacijom.

Kada se govori u objektivnom značenju igre ono je proizašlo iz društvene strukture i afirmacije. Sport funkcioniše unutar utvrđenih pravila, takmičenja, što omogućava uspoređivanje rezultata i priznavanje dostignuća od strane društva.

Objektivna dimenzija omogućava igri da bude mjerljiva, uporediva i vrednovana, čime se dobija na društvenom značaju, čime sport počinje da bude dio kulture, nadilazeći individualno iskustvo.

Međusobni odnosi ova dva značaja najčešće su obilježeni tenzijama. Subjektivna percepcija težeći ka slobodi biva izložena suprotnosti objektivne percepcije u kojoj zahtjevi sporta nalažu trening, disciplinu i fokus na rezultate. U modernom vremenu, subjektivnost sve više nestaje zbog materijalnog izvora i postavljanja ličnih dostignuća koje postaju prioritet u odnosu na subjektivno zadovoljstvo igrom. Ovo može rezultirati gubitak autentičnosti suštine igre, pretvarajući je oruđe za ostvarivanje spoljašnjih zadataka.

ZAKLJUČAK

Igra u sportu je važan dio svih vrsta fizičkog vježbanja, bez obzira da li se ljudi bavili sportom iz hobija ili se takmiče profesionalno. Nevezano da li igrom došli do pobjede ili poraza, pospešujemo naše fizičke sposobnosti, a takođe razvijamo fokus i samokontrolu.

Krajnjim rezultatom takmičenja dobijamo jasnu sliku pomoću koje procjenjujemo učinak našeg rada, sumiramo primjenjene taktike i odluke, i povrh svega dobijamo osjećaj smirenosti.

Publika kao socijalni faktor igra važnu ulogu, jer njihova interakcija dovodi do dodatne motivacije, stvaranja borbenog duha, i osjećaja pripadnosti.

Igra u sportu kreira ličnost i karakter, uči pravednoj igri, podiže timsku ravnotežu, ali kao najbitniji faktor osjećaj samoispunjenja. Kroz igru sport postaje mehanizam socijalizacije, edukacije.

Završetak igre ne znači i kraj takmičenja ili manifestacije, već učenja na greškama, kako postići zadani cilj i stalnog poboljšanja fizičkih i mentalnih vještina.

Igra u sportu je pokretač fizičkog i mentalnog razvitka, osnov socijalne korelacije i bitan parametar u afirmisanju zdravog i funkcionalnog načina života.

LITERATURA

- Andrijašević, M. (2000). Slobodno vrijeme i igra. *Zbornik radova: Znanstveno-stručno savjetovanje*, 7-15.
- Igra više značenja*. (2013). Retrieved from Hrvatska enciklopedija: <https://enciklopedija.hr/clanak/igra-vise-znacenja>
- Ivana Zagorac, Matija Mato Škerbić. (2018). *Sport, Igra, Svrhovitost*. Zagreb: Filozofski fakultet Zagreb, odsjek za filozofiju.
- Bratić, M., Kostić, R., Vukajlović, V. (2006). *Teorija Sporta*. Niš: Fakultet fizičke kulture.
- Mr. sc. Darko Sambol, p. p. (n.d.). *Sport igra razvoj*. Retrieved from Vaše zdravlje: <https://www.vasezdravlje.com/djecje-zdravlje/sport-igra-razvoj>

PLAY IN SPORTS

Viktor Popović

Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *In sports, the definition of play represents an organized human activity guided by rules, while simultaneously providing opportunities for creativity, self-expression, and decision-making. Play-related activities aid in the development of motor skills such as strength, speed, and endurance. The final result of a competition provides a clear picture through which we evaluate the impact of our work, summarize applied tactics and decisions, and, above all, gain a sense of composure. The audience, as a social factor, plays an important role, as their interaction leads to additional motivation, the creation of a competitive spirit, and a sense of belonging. Play in sports builds personality and character, teaches fair play, and improves team balance, but its most important factor is the sense of self-fulfillment. Through play, sport becomes a mechanism for socialization and education. The end of a game does not mean the end of the competition or event, but rather a process of learning from mistakes, understanding how to achieve set goals, and the continuous improvement of physical and mental skills.*

Keywords: *activity, skills, motor skills*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 371.38:796.01/09

Poster prezentacija

Poster presentation

MODELIRANJE U SPORTU

David Jakšić

Panevropski univerzitet Apeiron Fakultet sportskih nauka Banja Luka

Sažetak: Sport je složen društveni i fiziološki fenomen koji obuhvata različite aspekte ljudske aktivnosti, od tjelesne spremnosti i psihološke stabilnosti do taktičkih i strateških odluka. Modeliranje u sportu podrazumijeva korištenje različitih metoda – matematičkih, statističkih, biomehaničkih i simulacijskih, kako bi se analizirali pokreti sportista, predvidjeli rezultati takmičenja, optimizirali treninzi i unaprijedila sportska tehnologija. Kroz ovaj rad pokazano je da modeli nisu samo apstraktni prikazi stvarnosti, već moćni alati. Kroz primjenu različitih modela moguće je sistematski analizirati performanse sportista, predvidjeti ishode takmičenja, optimizirati treninge i razviti efikasne strategije. Time se sport ne posmatra samo kao fizička aktivnost, već kao kompleksan sistem u kojem se odluke donose na osnovu podataka i naučnih metoda. Zaključujemo da modeliranje u sportu ima dvostruku vrijednost: naučnu, jer doprinosi boljem razumijevanju kompleksnih procesa u sportskim aktivnostima, i praktičnu, jer direktno utiče na unapređenje rezultata i sigurnost sportista.

Ključne riječi: sportista, analiza, aktivnost

UVOD

Sport je složen društveni i fiziološki fenomen koji obuhvata različite aspekte ljudske aktivnosti, od tjelesne spremnosti i psihološke stabilnosti do taktičkih i strateških odluka. Razvojem nauke i tehnologije, sport se ne posmatra isključivo kao fizička aktivnost, već kao multidisciplinarno područje u kojem se isprepliću znanja iz biologije, fizike, psihologije, informatike i statistike. Upravo zbog te kompleksnosti javlja se potreba za modeliranjem u sportu, koje omogućava da se složeni procesi i pojave, poput kretanja sportista, dinamike igre ili uticaja treninga na performanse, prikažu u obliku razumljivih, mjerljivih i predvidivih modela. Modeliranje u sportu podrazumijeva korištenje različitih metoda – matematičkih, statističkih, biomehaničkih i simulacijskih, kako bi se analizirali pokreti sportista, predvidjeli rezultati takmičenja, optimizirali treninzi i unaprijedila sportska tehnologija. Na taj način, modeliranje postaje most između teorije i prakse: ono omogućava trenerima, sportistima i analitičarima da donose odluke zasnovane na podacima, a ne samo na intuiciji ili iskustvu. Upravo zbog toga, razumijevanje modeliranja u sportu predstavlja ključni alat za postizanje vrhunskih rezultata. Ono omogućava da se sport ne posmatra samo kroz prizmu fizičkog napora, već i kao sistem u kojem se podaci, znanje i tehnologija koriste za postizanje maksimalne efikasnosti. Zbog toga je razumijevanje modeliranja u sportu od izuzetne važnosti – ne samo za trenere i sportiste, već i za naučnike, analitičare i sve one koji žele da doprinesu razvoju sportskih disciplina. Ovaj rad ima za cilj da prikaže pojam modeliranja u sportu, osnovne vrste modela, njihovu primjenu u praksi, prednosti i ograničenja, te da ukaže na buduće trendove u razvoju sportskog modeliranja.

POJAM MODELIRANJA U SPORTU

Savremeni sistem sporta u svijetu doživljava neprekidne duboke kvalitativne, kvantitativne i strukturne transformacije, koje proističu iz sve novijih društvenih, ekonomskih, političkih i tehnoloških uslova razvoja društva. Sve bolji sportski rezultati koji se posljednjih godina postižu u raznim sportovima, u znatnoj su mjeri promijenili shvatanja i karakter rada u sportu i postavili nove zahtjeve za rješavanje niza aktuelnih zadataka na integralnoj osnovi. Nastanak, razvoj i brze promjene u sportsko- tehnološkoj i poslovno-upravljačkoj funkciji savremenih sportskih organizacija nesumnjivo predstavljaju u današnjem svijetu jedan od najvažnijih podsticaja promjene sportske i poslovne funkcije i filozofije, i okretanje čovjeka prema njegovom znanju i kreativno-stvaralačkim potencijalima, kao najvažnijim proizvodnim i razvojnim resursima. Modeliranje je misaoni i praktični proces pod kojim se podrazumijeva djelatnost u izradi modela. Najpouzdaniji način modeliranja je naučno modeliranje. Naučno modeliranje, u odnosu na druge načine modeliranja, ima prednost jer se strukturni elementi i postupci mogu ponoviti pod istim i nepromijenjenim uslovima, a funkcionisanje modela se može kontrolisati. Model je prikazivanje jednog realnog ili zamišljenog sistema sastavljenog od određenih strukturnih elemenata. Sistem novog modela je sačinjen na osnovu nekog poznatijeg ili već isprobanog modela. Pretpostavka je da novi model ima strukturu i mehanizme koji funkcionišu kao poznati model. Ljudsko kretanje sa primarnim i sekundarnim karakteristikama je osnovni izvorni model na osnovu koga se modeliraju sportski načini kretanja, ili sportovi kao fenomeni savremenog života. Pod modeliranjem u sportu podrazumijeva se izrada različitih modela tjelesnih karakteristika, modela struktura pojedinih organa i organskih sistema, modela funkcionalnih sposobnosti za antropomotoriku, modela struktura sportskih tehničko-taktičkih elemenata, modela struktura pojedinih psihičkih, fizioloških, socioloških i drugih antropoloških karakteristika ili sposobnosti. Modeliranje nije karakteristično samo za kretanja u sportu. Modeliraju se mašine ili mašinski sistemi (avioni, podmornice, automobili itd.). Modeliranje u sportu je alat koji povezuje nauku i praksu, pretvarajući složene sportske procese u razumljive i mjerljive modele. Cilj modeliranja je da se kroz matematičke, statističke, biomehaničke ili simulacijske metode bolje razumije i objasni ono što se dešava u sportu – bilo da je riječ o pokretima sportista, dinamici igre, fiziološkim reakcijama ili predviđanju rezultat. Modeliranje u sportu ima ključnu ulogu u modernom treningu i takmičenju jer omogućava:

- Preciznu analizu performansi – mjerenje brzine, snage, izdržljivosti i koordinacije.
- Unapređenje treninga – planiranje opterećenja i prevencija povreda.
- Bolje taktičke odluke – simulacije različitih strategija prije same utakmice.
- Razvoj sportske tehnologije – senzori, GPS uređaji i softveri za analizu podataka.

VRSTE MODELA U SPORTU

Modeli savremenog sporta predstavljaju spoj nauke, tehnologije i prakse, čime sport postaje sistem zasnovan na podacima, analizi i inovacijama. U savremenom sportu moguće je izdvojiti sljedeće modele sporta, a neke od njih ćemo i opisati u ovom radu.

- Školski (pedagoški) model,
- Rekreativni model,
- Biznis model,
- Olimpijski model
- Model lične karijere
- Model turističkog i zdravstvenog sporta

- Model sporta za invalidna lica
- Model ekstremnih sportova
- Model fitnesa.

Školski model

Školski ili pedagoški model sporta odnosi se na organizaciju i razvoj sportskih aktivnosti unutar obrazovnog sistema – od osnovnih i srednjih škola do univerziteta. Osnovna suština ovog modela je da se sport povezuje sa obrazovanjem, te da se kroz nastavu fizičkog vaspitanja i vannastavne aktivnosti razvijaju fizičke, psihološke i socijalne sposobnosti mladih. Razlikuju se dva modela: model za individualni tjelesni razvoj i model za nadarenu i talentovanu djecu – buduće sportiste. Osnovne vrijednosti ovog modela treba da promovišu skladnost tjelesnih, psihičkih, socijalnih i moralnih kvaliteta učenika.

Model za individualni razvoj

Uravnotežen život učenika – sportiste, tj. bavljenje sportom treba da podržava učenje radi obrazovanja. Treniranje i takmičenje treba da ističe zadovoljstvo i blagostanje sportiste, da podstiču učenike na uspješno ovladavanje školskim sadržajima. Sport predstavlja podsticajni ambijent učenja. Školski sport treba da stvara povoljno okruženje koja se odlikuje neobaveznim, izabranim, vedrim, radosnim, opuštenim, slobodnim i drugim pozitivnim komunikacijama u socijalnom ambijentu nasuprot obaveznim programima, čime bi se podsticalo obrazovanje stvaranjem veselog i bezbrižnog mladog čovjeka. Školske vrednosti takmičenja. Svakome se pruža šansa da sebe iskaže kroz svoje individualne sposobnosti u svim nivoima takmičenja za razred, školu, državu itd. Pobjeda na takmičenju ima vrijednosti u vidu otkrivanja sportskih čari i počasti. Ne precijenjuje se značaj pobjede, već se ističe vrijednost treninga i učestvovanja u timu. Regulacija stresa radi postizanja obrazovnih vaspitnih ciljeva ogleda se kroz treninge ili takmičenja, jer treba da podstiču individualni razvoj na osnovu zadovoljstva, radosti, tjelesne aktivnosti, dobrih sportskih primjera i poštovanja univerzalnih i fundamentalnih moralnih principa i fer-pleja. Sportski savezi imaju vodeću koordinirajuću ulogu u rukovođenju sportskim aktivnostima u školama.

Model za nadarenu i talentovanu djecu – sportiste

Model za nadarenu i talentovanu djecu – sportiste je poseban oblik školskog sporta. Talenat za neku sportsku aktivnost je realna i rijetka individualna karakteristika. Talentovanoj djeci za sport treba da se obezbijede uslovi da se njihov talenat razvije, jer ona predstavljaju posebnu vrijednost za društvenu zajednicu i za sport. Talentovana djeca predstavljaju prirodne potencijale nacije, društvene zajednice ili jednog regiona

Rekreativni model sporta

Ovaj model se izdvaja kod djece predškolskog uzrasta i zaposlenog stanovništva. Sportisti se zovu rekreativci (rekreativni sportisti), a treniranje i takmičenje je rekreativno i sadržano je u projektu određene rekreativne asocijacije, a namijenjeno je ciljnoj kategoriji rekreativaca. Površan bi bio zaključak da se rekreativni model određuje isključivo prema zabavnom i veselom karakteru ili sportskom djelu „manjih“ vrijednosti. Suština rekreativnog modela je određena primarnim karakteristikama sportskog kretanja. Kvalitet kretanja ističe naprezanje kroz zabavu, veselje, šaljivost i uživanje. Vrijednost takvog kretanja se uvećava na bazi principa voluntarizma i slobode u rekreativnom kretanju. Dominantni interes rekreativaca je učestvovanje u zdravoj zabavi

na osnovu doziranog tjelesnog naprezanja. U svijetu se rekreativni odjel povezuje sa sadržajima programa za rekreativna takmičenja (npr. "igre bez granica", „Gladijatori“ itd.). Društvu vrijednost rekreativnog modela određuju sljedeći faktori:

- značajnost tima,
- raznovrsni i neobavezni modeli takmičenja,
- zajedništvo u stvaranju sportskih rekreativnih djela i
- realna i očigledna tjelesna priprema za učestvovanje na takmičenjima.

Biznis model sporta

Sport danas nije samo fizička aktivnost i zabava, već globalna industrija koja povezuje milijarde ljudi širom svijeta. Njegova moć da inspiriše, okuplja zajednice i stvara identitet pretvorila ga je u jedno od najvažnijih društvenih i ekonomskih polja. Biznis model sporta obuhvata različite izvore prihoda – od TV prava i sponzorstava, preko prodaje ulaznica i transfera igrača, pa sve do merchandisinga i digitalnih platformi. Razumijevanje ovih modela ključno je za shvatanje kako sport funkcioniše u savremenom društvu, ali i za analizu izazova i prilika koje se otvaraju u budućnosti. Dosljedna primjena ekonomskih principa proizvodnje i potrošnje u sportu je izjednačila sportsko djelo (sportski rezultat) sa proizvodnjom i potrošnjom robe i proizvoda u privredi. Priroda, teorija, praksa i subjekti se maksimalno ističu sa ciljem da se opravda ekonomski princip u sportu. Cijela ekonomska konstrukcija sporta zasniiva se na principima rada-biznisa. Sportsko djelo može da ima neke karakteristike ekonomskih kategorija, njime može da se stvara profit i višak vrijednosti. Sportska organizacija je organizovana na principu posebnog tipa preduzeća. U ovom modelu se imenuje vlasnik početnog kapitala, način raspodjele ostvarene dobiti i odgovornosti za posljedice usljed poslovnih promašaja. Značajni uslovi za postizanje biznis modela u sportu su:

- Organizacija. Pod efikasnom organizacijom takmičenja podrazumijeva se takmičenje u kome se takmiče najatraktivniji sportisti i koje stvara uslove da se postavi neki novi rekord, da se obezbjedi najveća moguća gledanost, dodjela atraktivnih nagrada za sportiste i publiku.
- Public Relation (PR)-gdje su mediji glavni promoteri ovog modela. Profesionalne lige poput UEFA Champions League, NBA ili Premier League ostvaruju najveći dio prihoda upravo kroz prodaju prava za prenos utakmica.
- Treneri su biznis menadžeri
- Sportisti su u drugom planu
- Imperativ pobjede
- Ekspanzija/ dominantnost biznis modela

Primjer najuspješnijeg sportskog biznisa je National Basketball Association (NBA)-najjača košarkaška liga na svijetu. Osnovana 1946. godine, danas okuplja 30 timova i ima globalnu publiku od stotina miliona gledalaca. NBA ima višemilionske ugovore sa ESPN-om, TNT-om i drugim mrežama. Streaming platforme (NBA League Pass) omogućavaju direktan pristup fanovima širom svijeta. Sponzorstvo čine globalni brendovi poput Nike-a, Gatorade-a i State Farm ulažu u NBA. Svaka utakmica privlači hiljade gledalaca, a cijene ulaznica variraju od standardnih do premium VIP paketa. Prodaja dresova, patika i suvenira takođe predstavljaju izvore prihoda. Nike je glavni sponzor za NBA dresove.

Olimpijski model

U strukturi i karakteristikama biznis olimpijskog modela sporta u prirodi, teoriji i praksi subjektima nema bitnih razlika. Olimpijski model se njeguje u savremenoj sportskoj instituciji

kojom rukovodi MOK kao organizacija u kojoj su udruženi nacionalni OK. Takmičenja se organizuje po posebno utvrđenim propozicijama, pravilima i kodeksima. Olimpijski kodeks i pravila propisuju, pored ostalog:

- način kako sport postaje olimpijski sport,
- ceremoniju proglašenja olimpijskog šampiona i modele nagrađivanja,
- uslove koje treba da ispuni sport da bi bio olimpijski,
- norme za sportiste ili timove.
- način kvalifikovanja,
- norme u ponašanju za sve učesnike, itd.

Učesnici na OI stiču poseban društveni status u svijetu, u državi ili regionu. Popularnost olimpijaca i olimpijskog pobjednika je velika.

PREDNOSTI MODELIRANJA U SPORTU

Modeliranje u sportu donosi ključne prednosti kao što su mogućnost precizne analize performansi sportista, predviđanje rezultata, optimizacija treninga i prevencija povreda. Uz pomoć statističkih i biomehaničkih modela, treneri i timovi mogu donositi odluke zasnovane na podacima, što povećava efikasnost i smanjuje rizik od grešaka. U modernom sportu, gdje su granice između pobjede i poraza često minimalne, modeliranje postaje ključni faktor za postizanje vrhunskih rezultata. Glavne prednosti modeliranja u sportu su:

- Unapređenje performansi sportista
- Optimizacija treninga
- Razvoj sportske tehnologije
- Psihološka priprema

Unapređenje performansi sportista

Jedna od najvećih vrijednosti modeliranja u sportu jeste mogućnost precizne analize performansi sportista. Tradicionalno, treneri su se oslanjali na vlastito iskustvo i vizuelnu procjenu, što je često bilo subjektivno. Danas, zahvaljujući modeliranju i modernoj tehnologiji, performanse se mogu pratiti i analizirati na objektivan, mjerljiv i sistematičan način. Analiza performansi sportista omogućava detaljno praćenje:

- fizičkih sposobnosti (snaga, brzina, izdržljivost, koordinacija).
- tehničke izvedbe pomažu u analizi pokreta i otkrivanju tehničkih grešaka.
- tehnički aspekti daju objektivne podatke o učinku igrača i timova.

Optimizacija treninga

Još jedna od važnijih primjena modeliranja u sportu jeste optimizacija treninga. To znači da se pomoću različitih modela (statističkih, fizioloških, biomehaničkih) trening može planirati, prilagoditi i kontrolisati tako da sportista postigne maksimalne rezultate uz minimalan rizik od povreda ili pretreniranosti. Fiziološki modeli pomažu u planiranju opterećenja i rasporeda treninga. Modeli omogućavaju individualizaciju treninga prema potrebama sportista. Praćenjem reakcija organizma smanjuje se rizik od povreda. Optimizacija treninga smanjuje nepotrebne vježbe i fokusira se na ono što donosi najveći napredak. Povećava produktivnost treninga.

Razvoj sportske tehnologije

Modeliranje u sportu ne samo da pomaže u analizi performansi i optimizaciji treninga, već je i ključni pokretač razvoja sportske tehnologije. Zahvaljujući modelima, istraživači i

inženjeri mogu kreirati nove uređaje, softvere i sisteme koji unapređuju treninge, takmičenja i praćenje sportista. Modeliranje je osnova za razvoj senzora, GPS uređaja i softvera za analizu podataka. Tehnologija omogućava prikupljanje ogromne količine informacija u realnom vremenu. Kombinacija tehnologije i modeliranja daje trenerima moćne alate za analizu.

Psihološka priprema

Mentalna snaga, koncentracija i emocionalna stabilnost često odlučuju o uspjehu ili neuspjehu. Upravo tu dolazi do izražaja modeliranje psihološke pripreme, koje omogućava da se mentalni faktori kvantificiraju, analiziraju i uključe u trening i takmičarsku strategiju. Psihološki modeli analiziraju uticaj motivacije, koncentracije i stresa na performanse. Pomažu sportistima da razviju mentalnu snagu i stabilnost. Modeliranje mentalnih faktora doprinosi boljoj pripremi za takmičenja.

ZAKLJUČAK

Modeliranje u sportu predstavlja spoj teorijskih znanja, matematičkih metoda i praktične primjene u različitim disciplinama. Kroz ovaj rad pokazano je da modeli nisu samo apstraktni prikazi stvarnosti, već moćni alati. Kroz primjenu različitih modela moguće je sistematski analizirati performanse sportista, predvidjeti ishode takmičenja, optimizirati treninge i razviti efikasne strategije. Time se sport ne posmatra samo kao fizička aktivnost, već kao kompleksan sistem u kojem se odluke donose na osnovu podataka i naučnih metoda. Zaključujemo da modeliranje u sportu ima dvostruku vrijednost: naučnu, jer doprinosi boljem razumijevanju kompleksnih procesa u sportskim aktivnostima, i praktičnu, jer direktno utiče na unapređenje rezultata i sigurnost sportista. U budućnosti, integracija vještačke inteligencije, mašinskog učenja i big data analitike dodatno će proširiti mogućnosti modeliranja, čineći sport još preciznijim, efikasnijim i inovativnijim.

LITERATURA

Bratić, M., Kostić, R., Vukajlović, V. (2006). *Teorija sporta*. Niš: Fakultet fizičke kulture.

Internet izvori: (PDF) Modelovanje Strategijskog Menadžmenta U Sportu Corporate Sponsorship Gallery | Signage | Charlotte Hornets Advancements in Football Through AI, Data Analytics, and Tracking Technologies

MODELING IN SPORT

David Jakšić

Pan-European University Apeiron, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *Sport is a complex social and physiological phenomenon encompassing various aspects of human activity, from physical fitness and psychological stability to tactical and strategic decisions. Modeling in sport involves the use of different methods—mathematical, statistical, biomechanical, and simulation-based—to analyze athletes' movements, predict competition results, optimize training, and improve sports technology. This paper demonstrates that models are not merely abstract representations of reality, but powerful tools. Through the application of various models, it is possible to systematically analyze athletic performance, predict competition outcomes, optimize training processes, and develop effective strategies. Consequently, sport is viewed not just as a physical activity, but as a complex system where decisions are made based on data and scientific methods. We conclude that modeling in sport holds dual value: scientific, as it contributes to a better understanding of complex processes in sports activities, and practical, as it directly impacts the improvement of results and athlete safety.*

Keywords: *athlete, analysis, activity*



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 611.2:796.01/.09

Poster prezentacija

Poster presentation

СПОРТСКА ТЕХНИКА

Лука Савић

Факултет спортских наука, Паневропски универзитет "Апеирон", Бања Лука, Босна и Херцеговина

Сажетак: Спорт има значајну улогу у развоју личности, очувања здравља и остваривању врхунских резултата. Да би се то остварило, спортска техника заузима централно мјесто у систему физичког васпитања и спортске припреме. Спортска техника представља један од најважнијих елемената спортске активности. Њено правилно учење и стално усавршавање омогућавају ефикасно, безбједно и економично извођење покрета. Савремени приступ спортској техници подразумијева индивидуализацију, научно утемељен тренинг и континуирану анализу покрета, што је предуслов за успјешан и дугорочан спортски развој.

Кључне ријечи: спорт, игра, физичко васпитање

УВОД

Саставни дио савременог друштва чини физичка активност човјекова и спорт. Спорт има значајну улогу у развоју личности, очувања здравља и остваривању врхунских резултата. Да би се то остварило, спортска техника заузима централно мјесто у систему физичког васпитања и спортске припреме. Представља начин извођења кретања у складу са правилима, циљевима и захтјевима одређене спортске дисциплине.

Правилна техника која је правилно усвојена омогућава ефикасније извођење покрета, мању потрошњу енергије, мање могућности за повреде и бољу учинковитост, тј. постизање бољих резултата, без обзира да ли се ради о рекреативном, школском или професионалном спорту. Ова категорија се стално усавршава и унапређује развојем науке и медицине, технолошким напретком и индивидуалним карактеристикама спортисте.

Циљ овог рада јесте да пружимо преглед појма спортске технике, њене структуре, основних карактеристика, као и фактора који утичу на њен развој, процес учења и усавршавања, као и њеног значаја у спортском тренингу и физичком васпитању.

ПОЈАМ И ДЕФИНИЦИЈА СПОРТСКЕ ТЕХНИКЕ

Спортску технику, дефинишемо као начин извођења покрета и кретања којима се рјешавају моторички задаци у одређеном спорту. То је оптималан број кретања који омогућаје постизање најбољег резултата у датим условима.

Спортска техника подразумијева усавршеност покрета, тачну временску и просторну оријентацију и прилагођеност специфичностима спортске дисциплине. Дакле, није исто као код природних облика кретања као што су ходање или трчање.

Спортска техника није општеважећа за све спортове и спортисте, она се прилагођава тјелесној грађи, нивоима способности, полу, искуству у спорту, узрасту итд. Дакле, прилагођава се индивидуалним карактеристикама спортисте.



Слика 1. Игре у спорту

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СПОРТСКЕ ТЕХНИКЕ

Спортска техника представља скуп сврсисходних и рационалних покрета којима се рјешавају моторички задаци у одређеној спортској дисциплини. Техника није пуко понављање покрета, већ динамички процес који се стално прилагођава условима извођења, нивоу спортисте и такмичарској ситуацији.

Да би била квалитетна, спортска техника треба посједовати више могућности:

- *Рационалност* – покрети се логично и функционално организују у складу са биомеханичким принципима.
- *Економичност* – оптимално ангажовање мишићних група и подразумијева минималну потрошњу енергије.
- *Ефикасност* – успјешно извршавање задатака и постизање спортског резултата.
- *Стабилност* – Техника се може употребљавати у различитим ситуацијама и условима.
- *Прилагодљивост* - омогућава измјене у зависности од ситуације и потребе.

Спортска техника је начин оптималног коришћења моторичких способности, при чему се покрети изводе уз минималну потрошњу енергије и максималну ефикасност. Техника је неодвојива од моторичких способности као што су снага, брзина, координација и флексибилност. Ове карактеристике чине основу за процјену нивоа техничке припремљености спортисте.

Спортску технику можемо посматрати и као педагошку категорију, наглашавајући да се она стиче систематским учењем и методички правилно вођеним процесом обуке, посебно у млађим узрастима.

СТРУКТУРА СПОРТСКЕ ТЕХНИКЕ

Унутрашња структура сваког сложеног спортског покрета се обично дијели на три фазе:

- *Припремна фаза* – припрема тијело за главни дио покрета.
- *Главна фаза* – реализује основни моторички задатак.
- *Завршна фаза* – безбједан и контролисан завршетак кретања.

Треба посебно истаћи значај координације покрета и временско-просторне усклађености сегмената тијела. Свака техника има своје **варијанте**, које зависе од морфолошких карактеристика спортисте, нивоа тренираности и ситуационих услова.

Да би техника била успјешна, потребно је правилно повезати ове фазе.

ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА РАЗВОЈ СПОРТСКЕ ТЕХНИКЕ

Бројни су фактори који могу утицати на ниво и квалитет спортске технике:

- *моторичке способности,*
- *морфолошке карактеристике,*
- *ниво моторичког искуства,*
- *узраст и биолошки развој,*
- *психолошке особине,*
- *услови и методика тренинга.*

Сви ови фактори су у међусобној повезаности и одређују индивидуални стил техничког извођења.

ТЕХНИКА И ТРЕНИРАЊЕ

Однос технике и тренирања спада у групу најсложенијих односа који се проучавају у теорији спорта. Један од основних циљева тренинга јесте да спортиста безусловно овлада техником и да је користи тачно, без погрешака. Правилна техника је основ за ефикасно овладавање спортом (природом, теоријом, праксом и субјектима).

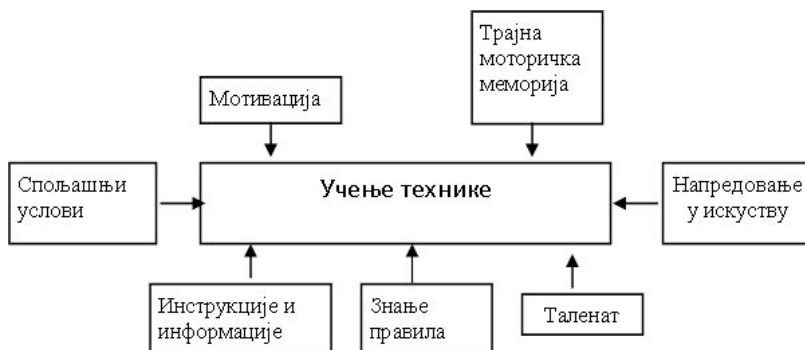
Основни услов за тренирање технике је правилно разумијевање спољашњих и унутрашњих аспеката технике. Спољашњи аспект технике односи се на просторно временске параметре технике. Ти аспекти су видљиви и односе се на: кинематичке, ритмичке, временске, просторне, фазне и естетске структуре.



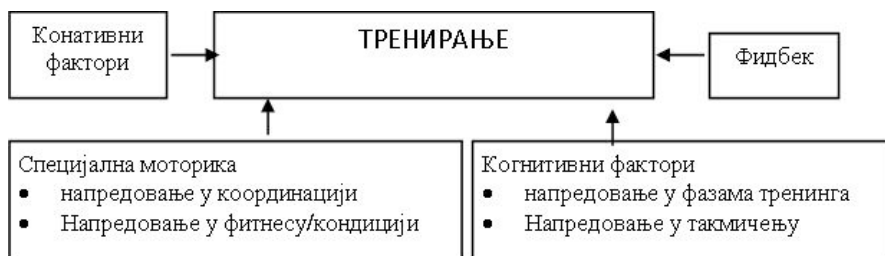
Графикон 1. Однос спољашњег изгледа на просторно временске параметре



Графикон 2. Унутрашњи структурални аспект технике односи се на: умне, психолошке, динамичке, информацијске, физиолошко – анатомске и искуствено – сазнајне (тактичке)



Графикон 3. Други услов за ефикасно тренирање је да се техника правилно научи. У моторичком учењу, дјелују фактори од којих су доминантни



Графикон 4. Трећи услов за овладавање спортском техником је тренирање. Тренинг спортске технике одређује најмање четири фактора

УЧЕЊЕ СПОРТСКЕ ТЕХНИКЕ

Учење спортске технике одвија се кроз више фаза:

- почетно учење,
- стабилизација,
- усавршавање,
- аутоматизација.

У том процесу важну улогу имају демонстрација, понављање, корекција грешака и повратна информација.

ЗНАЧАЈ СПОРТСКЕ ТЕХНИКЕ У ТРЕНИНГУ И ТАКМИЧЕЊУ

Спортска техника има кључну улогу у:

- постизању спортских резултата,
- реализацији тактике,
- превенцији повреда,
- дугорочном развоју спортисте.

У физичком васпитању, техника доприноси развоју моторичке културе и правилног односа према физичкој активности

ТЕХНИКА И СПОРТИСТА

Спортиста је тај који на специјалан начин одређује и повезује у цјелину све наведене и ненаведене узрочности. Спортиста је тренирањем и такмичењем стекао специјалне спортске вјештине и способности. Од спорта зависи у коју форму ће се те способности обликовати и чему ће користити (да ли ће неко бити снажан дрвосјеча или снажан боксер зависи од специјалности тренинга). То значи да спортиста почиње да ствара спортско дјело тек када примијени одговарајућу технику. Не може се постати добар фудбалер ако тренираш техником дрвосјече...

Примјеном технике и тренирањем, спортиста почиње да дјелује на своје тијело, на себе, да показује тренутну форму спортског дјела. Спортиста је цјелина од: материјалности (тијела), форме (спорта), сврхе спортског достигнућа (дјела), и од самог себе као спортисте (тијелесних карактеристика, интелектуалних, психичких и других способности). Спортиста својим тијелом спаја све каузалности у недјеливу цјелину.

ЗАКЉУЧАК

Спортска техника представља један од најважнијих елемената спортске активности. Њено правилно учење и стално усавршавање омогућавају ефикасно,

безбједно и економично извођење покрета. Савремени приступ спортској техници подразумијева индивидуализацију, научно утемељен тренинг и континуирану анализу покрета, што је предуслов за успјешан и дугорочан спортски развој.

ЛИТЕРАТУРА

- Bjelica D. – *Teorija Sportskog treninga*, Подгорица 2018. преузето са интернет странице 23.1.2025. год.: <https://dokumen.pub/teorija-sportskog-treninga.html>
- Bratić, M; Kostić, R; Vukajlović, V. *Teorija sporta*, Panevropski univerzitet Apeiron, 2006.
- Bompa, T. – *Theory and Methodology of Training*, Kendall/Hunt Pub., 1994. преузето са интернет странице 25.1.2025. год.: https://books.google.ba/books/about/Periodization.html?id=pu96DwAAQBAJ&redir_esc=y
- Schmidt, R. – *Motor Learning and Performance, Human kinetics*, преузето са интернет странице 24.1.2025. год.: https://books.google.ba/books/about/Motor_Learning_and_Performance.html?id=Xi-oDwAAQBAJ&redir_esc=y
- Zaciorski, V. – *Biomechanics in Sport*, Wiley-Blackwell in 2000, преузето са интернет странице, 20.1.2025. год.: https://stillmed.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/IOC/Who-We-Are/Commissions/Medical-and-Scientific-Commission/Encyclopaedia/2000_Zatsiorsky.pdf
- Malina, R. – *Physical Growth and Motor Development*, Bouchard, C., & Bar-Or, O. 2004. преузето са интернет странице, 20.1.2025. год.: https://books.google.ba/books?hl=en&lr=&id=VqFcFsykj6EC&oi=fnd&pg=PA1&ots=yIUUJRsyYI3&sig=UwSKs5YocmtWs0uwiOX31fa09m8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

SPORTS TECHNIQUE

Luka Savić

Faculty of Sports Sciences, Pan-European University "Apeiron", Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Sport plays a significant role in personality development, health preservation, and the achievement of top results. To achieve this, sports technique occupies a central place in the system of physical education and sports preparation. Sports technique represents one of the most important elements of sports activity. Its proper learning and constant refinement enable efficient, safe, and economical movement execution. A modern approach to sports technique implies individualization, scientifically based training, and continuous movement analysis, which is a prerequisite for successful and long-term athletic development.

Keywords: sport, play, physical education



Šesnaesta međunarodna konferencija
16th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 12-13. 3. 2026.



UDK 159.923.3:796.01/.09

Poster prezentacija

Poster presentation

СПОРТСКИ ШАМПИОН

Нада Давидовић

Факултет спортских наука, Паневропски универзитет Апеирон, Бања Лука, Босна и Херцеговина

Сажетак: Термином спортски шампион у теорији спорта се именује спортиста који је на спортском такмичењу остварио највеће или најбоље спортско дјело. У савременом спорту постоје различите категорије шампиона. Најпознатије су : светски, олимпијски, национални, конфедерацијски, федерацијски, регионални итд. Када се говори о шампионима, свих категорија, увијек се истиче уложено тјелесно напрезање, које они поднесе на припремама-тренинзима , а које их квалификује да могу учествовати на такмичању за освајање шампионске титуле. Закључујемо да је спорт кључан фактор модерног друштва, те да подстиче физичко и ментално здравље, јача друштвену повезаност и промовише позитивне вредности. Кроз спорт се стварају прилике за лични развој, професионални успех и међународну сарадњу, што доприноси стабилности и расту друштва. Велика спортска достигнућа који постижу шампиони често постају симболи моћи државе, иако њихова прava суштина заправо лежи у хуманости и фер-плеју.

Кључне ријечи: шампион, друштво, титуле

УВОД

У ширем смислу шампион је термин којим се означава побједник у било којој људској дјелатности, ако је у њој било организовано такмичење. Термином спортски шампион у теорији спорта се именује спортиста који је на спортском такмичењу остварио највеће или најбоље спортско дјело. Основни услов да неко постане шампион, јесте да је спортиста и да је прихватио обазу да ће као спортиста учествовати на такмичењу, а да ће претходно учествовати у неој свечаној обавези где ће дати обећање да ће се спортски такмичити(потписују чланску књижицу, дају неку врсту обавезе или полагају спортску заклетву).

У индивидуалним спортским дисциплинама звање шампион припада појединцу. У тимским дисциплинама спортско дјело остварујем тим-екипа, па је тим шампионски, а сваки члан тима шампион. Сваки шампион добија неки облик материјалне потврде за шампионско звање. Те потврде су најчешће златне медаље, дипломе, новчани износ, златне полуге и сличне материјалне природе. Материјалн припадљености су често поткрепљене друштвеним признањима као што су : присуство различитим свечаностима, промоцијама у медијима, додели признања, титула, па се тако ствара мит о величини шампиона.

У савременом спорту постоје различите категорије шампиона. Најпознатије су : светски, олимпијски, национални, конфедерацијски, федерацијски, регионални итд. Када се говори о шампионима, свих категорија, увијек се истиче уложено тјелесно

напрезање, које они подонесе на припремама-тренинзима, а које их квалификује да могу учествовати на такмичању за освајање шампионске титуле. Чињенице о великом тјелсном напрезању у спорту постоје са појабом првих облика такмичења. У прошлим цивилизацијама историјаским чињеницама доказано је постојање шампиона, а у савременом свијету највише чињеница је утврђено о олимпијским шампионима и свјетским првацима.

Тјелесни (физички) напор

Проучавање историјепоказује да су такмичари у старој Грчкој на Ол у припремном периоду и на такмучењу, морали да савладају различите задатке уз велика тјелесна напрезања. Таквим напорима били су изложњни сви такмичари н Ол. Савладавање тјелсног напора је у функцији развоја дјецe, а за спортисте у функцији припреме за спортска, забавна и друга такмичења.

Тренирање спортиста одликује се тјелесним напорима да би се рјешили тренажни задаци, па су велка напрезања битна карактеристика ренирања и такмичења. Свако освајање шампионске титуле повезано је са савладавањем специјалних тјелесних напрезања. У неким спортским гранама шампионско звање се постиже ако се покаже максималне спортске способности и испољени максимално тјелесно напрезање- нпр. Шампион у дизању тегова-, Ма да се тврди да су спортисти слободни у избору спорта, да је спорт активност због забавног карактера, да не постоје принуде, да је тренирање необавезно, спортисти који се такмиче за шампионски титулу су обавезни да ограничавају своју слободу, забавни живот, а притомсе обавезују на свакодневни фитичку напор- тренинг.У току припреме,а и спортске каријере.

Тјелесна напрезање нису само карактеристична за спортисте. Много предања говоре о тјелесним напрезњима и она су уграђена у културну традицију мнгих народа и повезана су са митолошким личностима којима с епреписује „ надљудска моћ“ јер су тјелесном напрезањем влдали неке силе и учили добра дјела (Одисеј, Херакле). Савремени спортски јунаци- шампиони су спортисте којима се пиписује такође надљудска моћ у виду освајања титула, за посебне способности на такмчењима, као што су нек специјалне вјештине, знања и умијећа којим побјеђује противнике.

Добар материјал

Будући шампион већ у периоду дјетињства показује неке своје способности и вјештине које га издвајају- истичу од његових вршњака. Некадасамо тренери, а сада и стручњаци и научници могу научним методама да код дјеце препознају тјелесне, психичке, социјалне и друге чињенице које указују на спортског шампиона.



Слика 1. Зоран Терзић, тренер и селектор одбојкашица Србије

Пристанак да се договори на захтјеве спортске гране

За спортисту је значајно да доброболно пристаје да буде шампион. Није битно који су мотиви били одлучујући у избору спортске дисциплине. Суштина спорта нрмеће шсмпииону специјалне захтјеве у тренирању и такмичењу, па се шампион подвргава несвакодневним активностима, као што су дуго трчање, трпељење удараца, поднешење замора, изазивање интеесовање других људи, потребада буде гледан, да живи у социјалном окружењу.

Спортска- шампионска цикличност спортског живота

У шампионској фази живота шампион живи у складу са специјалним спортским циклусима који зависеод такмичења. Шампиони морају да учествују на такмичењима која у прописана за одређену спортску дисциплину у годишњим, двогодишњим и четворогодишњим циклусима.

РЕКОРДЕР- ШАМПИОН

Шампиони су најчешће повезани са неким рекордима, постоје спортске дисциплине у којим се рекорди изражавају физичким мјерама- дужина,висина, вријеме-. То су тзв. Физичко-математичке спортске дисциплине као што су атлетика, бициклизам, дизање тегова итд.

Рекордер се одликује тине што је једини. Ретко се деси да истовремено буду два рекордера. У ситуацији обарања старог и постављања новог рекорда непоходно јеприсуство публике и судије. Такмичење се мора одржати на специјално уређеном спортском терену. Данас се рекорди мјере апаратима који су осјетљивији од људских чула, како се раније утврђивао рекорд, јер њихови сензори региструју минималне

просторе и вријеме за које су људска чула неосјетљива нпр. Пливање, трчање. Неки рекорди су близу граница људских могућности и трају дуги низ година.

Рекорди су означавајуће етапе у развоју, напредовању и људским достигнућима. Најчешће, рекордерске способности нису повезане са неком сврховитом дјелатношћу.

Рекордери су тренирани да покажу максимуме у уско специјализованим способностима- брзина трчања, снага, специјална издржљивост и др. и побједе противнике на такмичењу. Савремени рекордери се одликују специјалним тјелесним карактеристикама које су наслеђене или усвршаване као резултат специјалног тренирања.



Слика 2. Хусеин Болт, рекордер на 100 и 200м

ПОСЕБНОСТ БОРИЛИШТА

Шампиони и побједници, своје успјехе постижу на специјално опремљеним и сагређеним борилиштима. Савремен спортске арене попримају форму и функцију нових облика култних светилишта. Спортска борилишта постају нека форма светилишта на којима људи не моле природу и богове да се одобровоље и да их надара успјесима, већ да покажу своју моћ и таленат над себи равнима и себи самима. У протоколима за такмичење детаљно се описују карактеристике борилишта. Поред тога чести су случајеви да се на борилиштима приказују симболи идеологија, вјероисповјести или друштвеног уређења- полиција, обезбјеђење, крст, застава, амблеми грба итд.

ФЕР-ПЛЕЈ

Основни спортски принцип којима обиљежава људски карактер шампиона јесте управо фер-плеј, нарочито у спортским ситуацијама на такмичењу за освајање титуле шампиона.

НАГРАЂИВАЊЕ ШАМПИОНА

Све израженији су случајеви да се препозицијама, з атакмичење на којем се предвиђа освајање титуле, одређује висина награде, начин њеног уручивања и други поступци у вези са церемонијом проглашења шампиона. Појава награђивања је типичан

начин понашања друштва и појединаца према побједницима- шампионима. Очекују се да награде буду адекватне шампионском достигнућу, светске, олимпијске, анционалне. Медаље за победу су увек златне. Вицешампиони добијају сребрне, а трећепласирани бронзане медаље. Златне медаљу се заправо само пзлаћен метал, нису од правог злата. Тако да није препоручљиво да се брише често, јер ће се боја скинути.

Шампион као космополит/ друштвена горма суђења шампиона

Од шампиона се очекује да пропагира идеју космополитизма. Многи савремени шампиони су оптерећени национализмом. Медији подржавају национализам, па се тако често чује изреке „ Српски хероји или нападају Хрвати“.

ШАМПИОНИ ОТРОВЕЊА ТИРАНИЈЕ И ИЗРАЖАВАЊА МОЋИ

Поједине нације настоје да стварањем и величањем шампиона покажу неку форму националне моћи. Спортска пракса показује да се помоћу спортских шампиона не модо вјеродостојно показивати друга обиљежја, као што су идеологија, богатство економије, бројчаност нације, чистокрвност раса итд. Познати су примјери када су најтврђе идеологије покушале да спортска такмичења и шампионе искористе за промоцију својих идеја које су одступале од суштине спорта а и спортског шампиона. Наведени примјери су маркантни, међутим, постоји јиз чињеница које указују да такве појаве, у другој форми, још увијек присутне и оне указују да спорт нема а приори спортски карактер. Спортске појаве могу се злоупотребити за прикривање изражених облика друштвених тиранија, ауторитарних система, диктатура и у тим случајевима спортски шампиони служе за промоцију моћи појединих друштвених система, идеологија и незнања. Међутим од шампиона се исто очекује да промовишу хуманост, лијепу панашање, што су неки спортски шампиони много пута и показали.



Слика 3. Србија је Европски шампион у ватерполу

Шампион- оличење доброг

Шампион је човјек коме се приписује способности које су изнад људског постојања. Посебни лику шампиону се придодаје оличење доброг или изврсног у карактеру, интелигенцији правичности, па чак и божанским цртама. Међутим ако је шампион у суштини добар и рефлексиван, онда је он морао да прође пут у доброј школи- спортском кампу, а та школа е оличење карактеристичне друштвене паидеље.

Шампион мора много да тренира. Ма да у тренингу доминира тјелесно напрезање, спортиста се показује као цјеловито биће. Дуготрајно и напорно тренирање треба да му омогући велико спортско знање, које се највише односи на тјелесна напрезања, али и на духовне, душтвене и природне сегмента спортског начина живота. Такво знање омогућава спортисти да постане шампион. Кад постане шампион, постаје признати „владар“ у одређеној спортској дисциплини. Остаје владар до следећег такмичења, али зрајно задржава титула шампиона.

Шампион- професионалац

Аматеризам добија нови квалитет признавањем професионалног односа према спорту као специјалне дјелатности и спортском дјелу као специјалном људском достигнућу. Савремени шампиони показују посебан спортски начин професионалног живота.

Професионални спортиста је ослобођен од принуде рада али не и тренирања. Спортиста као високоспецијализирани радник мора да има све што му обезбјеђује свакодневну егзистенцију. Морају да имају нов, статус и друге вриједности који су изнад просјечних. Они имају посебне привелегије у сттусним категоријама у друштву. Најчешће су државни службеници, заслужни грађани, руководиоци и носици различитих признања.

Шампиони у елитним и неелитним спортовима

Сврхе вредновања су различите. Вриједност шампионског остварења најчешће је изражена периферним квалитетима, а мање оним који су првенствено спортски. Познато је да су шампиони у тенису и фудбалу много више поштују и цијене од оних у атлетици или бадмингтобу и да су њихове шампионске титуле далеко боље стоје.



Слика 4. Европски шампион и олимпијац у Џудоу Немања Мајдов

Руковођење шампионима

Знања и умијећа шампиона су високо специјализована и равијају се уз помоћ стручних тимова који се баве вредновањем спортских резултата. У савременом спорту посебна пажња се обраћа на специјализацију ума, тијела и свијести, јер је тијло кључни фактор за прецизно извођење спортских техника. Спортске технике су прилагођене и специфичне, не препоручује се њихово копирање, наручито код врхунских спортиста, јер свака техника мора бити прилагођена појединцу.

Иако су дух и разум спортете подређени ефикасности спортских покрета, то не значи да спорт занеаује ментални развој. Најбољи спортски резултати најчешће се постижу у младости, али претјерано и не сврсисходно тренирање може негативно утицати на развој духа и ума, посебно код младих професионалних спортиста који тренирају два или више пута дневно.

Начин тренирања и такмичења зависи од спортске дисциплине, због чега постоје велике разлике у изражајности спортова. Као и у умјестности, и у спорту постоје разлике у изражајности шампиона. Теорија спорта треба да проучава шампионе и њихове активности са аспекта етике, естетике, духа и ума, користећи научне методе. Спортска изражајност може имати естетску вриједност, али се разликује од умјетничке и никада није потпуно иста.

Гигантизам и нанизам

За шампионе, рекордере у спорту уочљива је појава гигантизма и нанизма. У колективним спортским дисциплинама могу заједно да се такмиче спортисти нормалног тјелесног статуса са понеким гигантом или спортиста испод неког просјека. Људи имају срећу да се њихова моторика одликује неограниченим бројем слобода, тако да се свака људска јединка развија индивидуално, тако да задовољи своје моторичке интересе у савременом начину живота. Због тога се теорија спорта базира на различитости индивидуалних способности.

Сјај шампиона и рекордера и чиниоца спортских подвига

Шампиони, рекордери и чиниоци спортских подвига у први план истичу суштину спорта, спортиста и спортског дјела. Они то чине својим тренирањем, такмичењем и спортским дјелима. Све то чине насвојенствен начин, неки од најпознатијих јесу кретање по рингу Мухамеда Алија, скокови Сергеја Бубке, клизање Катарине Вит итд.

Они чине специјалан спортски дух и истичу га у владању простора, стадионом, спортском борбом, медијима, посебним типом комуникације.

Разлике у половима

Резултати научних истраживања показује да је тјелесно напрезање подједнако женском и мушком тијелу, али да постоје разлике у спортским дјелима мушкараца и жена, које се огледају о квантитету, квалитету, релацијама и модалитетима.

Надљуди и обични људи

Нека истраживања покушавају да у спортистима открију неке специјалне карактеристике, међутим они само тренингом и такмичењима могу да постигну спортска достигнућа.



Слика 5. Једни од најуспјешнијих одбојкаша Тијана Бошковић и Срећко Лисинац

Како у теорији спорта превазићи заблуде о шампионима?

Можемо рећи да је:

- Шампион заправо спортиста са изузетним могућностима и способностима, па их је зато мали број;
- У тренирању шампиона се све више користе савремене науке. Начне чињенице су основа за правилну теорију спорта;
- Спортска теорија треба да допринесе објашњењу чињеница о достигнућима шампиона;
- Теорија спорта мора да се ослободи свих идеологија и сих друштвених класа и других нереалних и неспортских вредновања спортских достигнућа шампиона

ЗАКЉУЧАК

Закључујемо да је спорт кључан фактор модерног друштва, те да подстиче физичко и ментално здравље, јача друштвену повезаност и промовише позитивне вредности. Кроз спорт се стварају прилике за лични развој, професионални успех и међународну сарадњу, што доприноси стабилности и расту друштва. Такође шампион је онај ко својим напорним радом, дисциплином и пожртвованошћу помјера границе људских могућности. Успјех захтјева одрицање, дисциплину, жртвовање задовољстава и слободног времена. Да би спортиста постао шампион неопходан је спој генетске предиспозиције, психолошке стабилности и врхунске технике. Спорт има значајну улогу у обликовању националног идентитета, као и у изградњи имица земље на

међународној сцени. Велика спортска достигнућа који постижу шампиони често постају симболи моћи државе, иако њихова права суштина заправо лежи у хуманости и фер-плеју.

ЛИТЕРАТУРА

- Академиа.еду – платформа за академске радове и публикације. Доступно на: [хтпс://www.академиа.еду](https://www.академиа.еду)
- Братић, М., Костић, Р., & Вукајловић, В. (2006). *Теорија спорта*. Ниш: Паневропски универзитет Апеирон.
- Гоогле Сцхолар – академски претраживач научних радова. Доступно на: [хтпс://сцхолар.гоогле.цом](https://сцхолар.гоогле.цом)
- Графиати – библиотеке научних радова (перформансе и спортски успех). Доступно на: [хтпс://www.графиати.цом/ен/литературе-селекционс/перформансе-анд-спортс-суццесс/](https://www.графиати.цом/ен/литературе-селекционс/перформансе-анд-спортс-суццесс/)
- Графиати – литература из области спорта. Доступно на: [хтпс://www.графиати.цом/ен/литературе-селекционс/спортс/](https://www.графиати.цом/ен/литературе-селекционс/спортс/)
- Гуттманн, А. (1978). *Фром Ритуал то Реџорд: Тхе Натуре оф Модерн Спортс*. New York: Колумбија Университи Пресс.
- РесеарцхГате – научна мрежа за размену истраживачких радова. Доступно на: [хтпс://www.ресеарцхgate.нет](https://www.ресеарцхgate.нет)
- Спорт – Јоурнал Датабасес (ЛибГуидес) – преглед научних база и спортских часописа. Доступно на: [хтпс://либгуидес.сху.ац.ук/спорт/јоурналс](https://либгуидес.сху.ац.ук/спорт/јоурналс)
- СпортсДисцус; ЈСТОР; ПубМед – мултидисциплинарне научне базе података из области спорта и спортских наука.

SPORTS CHAMPION

Nada Davidović

Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: In sports theory, the term "sports champion" refers to an athlete who has achieved the greatest or best sporting feat in a competition. In modern sports, there are various categories of champions, the most prominent being: world, Olympic, national, confederation, federation, regional, etc. When discussing champions across all categories, the physical exertion they endure during preparation and training is always emphasized, as it qualifies them to compete for a championship title. We conclude that sport is a key factor in modern society, as it encourages physical and mental health, strengthens social cohesion, and promotes positive values. Through sport, opportunities for personal development, professional success, and international cooperation are created, contributing to the stability and growth of society. Great sporting achievements by champions often become symbols of a nation's power, although their true essence actually lies in humanity and fair play.

Keywords: champion, society, titles

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" (16 ; 2026 ; Бања Лука)**

Zbornik radova [Електронски извор] / Šesnaesta
međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje",
Banja Luka, 12-13.3.2026. = Proceedings / 16th
International e-Conference on "Sports Science and Health";
urednici Osmo Bajrić, Velibor Srdić. - Onlajn izd. - Ел.
зборник. - Banja Luka : Panevropski univerzitet "Apeiron",
2026. - Илустр. - (Biblioteka sportskih nauka = Sport's
Library ; knj. br. 51)

Системски захтеви нису наведени. - Način pristupa (URL):
<https://www.siz-au.com/>. - Радови на срп. и енгл. језику.
- Ел. публикација у ПДФ формату опсега 468 стр. - Насл.
са насловног екрана. - Опис извора дана 22.06.2026. -
Напомене и библиографске референце уз текст. -
Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-99976-87-66-1

COBISS. RS-ID 144538625

suorganizatori:

