

PANEVROPSKI **APEIRON** **UNIVERZITET**
УНІВЕРСИТЕТ
BANJA LUKA

Četrnaesta međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje"
14th International e-Conference on "Sports Science and Health"

ZBORNİK RADOVA

PROCEEDINGS

UREDNICI:
OSMO Bajrić
VELIBOR Srdić

Banja Luka, 14-15. 3. 2024.

PANEVROPSKI **APEIRON**
УНІВЕРЗИТЕТ **UNIVERZITET**

BANJA LUKA

Četrnaesta međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"
ZBORNIK RADOVA

Izdavač:

Panevropski univerzitet "APEIRON"
Banja Luka, godina 2024.

Odgovorno lice izdavača:

DARKO Uremović

Urednici:

Prof. dr OSMO Bajrić
Prof. dr VELIBOR Srđić

Glavni i odgovorni urednik izdavača:

Prof. dr ALEKSANDRA Vidović

Tehnički urednik / DTP:

SRETKO Bojić

EDICIJA:

Biblioteka sportskih nauka – *Sport's Library* knj. Knjiga br. 47

ISBN 978-99976-87-35-7

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

NAUČNI ODBOR:

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

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

TEHNIČKA PODRŠKA:

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

Sadržaj:

PREDNOSTI VIRTUALNE REALNOSTI (VR-A) NA FIZIČKE PERFORMANSE UČENIKA	9
Vladan Pelemiš <i>BENEFITS OF VIRTUAL REALITY ON THE PHYSICAL PERFORMANCE OF STUDENTS</i>	
POSTNATALNI FITNES - ZNAČAJ VJEŽBANJA NAKON TRUDNOĆE ZA MAME I BEBE	18
Lejla Šebić	
UTICAJ INFORMACIONIH I KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA NA VID KOD DJECE ŠKOLSKOG UZRASTA.....	23
Miloš Lazić, Amra Maćak Hadžimerović, Tatjana Erceg-Rukavina, Dženan Pleho <i>THE IMPACT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON THE EYESIGHT OF SCHOOL-AGE CHILDREN</i>	
UTICAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI NA ZDRAVLJE I KVALITET ŽIVOTA DJECE I ADOLESCENATA	36
Senad Bajrić	
RAZLIKE KINEMATIČKIH PARAMETARA KARATISTA IZVEDBOM KSAT-TESTA U ODNOSU NA OPŠTU AEROBNU IZDRŽLJIVOST.....	45
Dragiša Jovanović, Osman Lačić, Jasmin Bilalić, Eldar Goletić, Mladen Pavlinović <i>DIFFERENCES IN KINEMATIC PARAMETERS OF KARATE PLAYERS PERFORMING THE KSAT-TEST IN RELATION TO GENERAL AEROBIC ENDURANCE</i>	
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC INTERCORRELATIONS OF YOUNG SCHOOLCHILDREN	55
Zoran Momčilović, Vladimir Momčilović <i>INTERKORELACIJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA UČENIKA MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA</i>	
TRANSFORMATION PROCESSES IN THE MOTOR SKILLS OF YOUNG SCHOOLCHILDREN	63
Vladimir Momčilović, Zoran Momčilović <i>TRANSFORMACIONI PROCESI MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA</i>	
COMPREHENSION OF THE IMPACT OF SITTING VOLLEYBALL UTILITY IN TERMS OF PERFORMANCE AND INCLUSION.....	72
Rosario Ceruso	
ANALIZA KVANTITATIVNIH PROMJENA U PROSTORU ISTRAŽIVANIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD MLADIH KOŠARKAŠICA.....	82
Mile Galić, Azer Korjenić, Ante Vučić, Alem Kukić <i>ANALYSIS OF QUANTITATIVE CHANGES IN SCOPE OF THE RESEARCHED MOTOR SKILLS OF YOUNG BASKETBALL PLAYERS</i>	
MIŠIĆNO-KOŠTANE OZLJEDE KOD NOGOMETAŠA I RUKOMETAŠA U HRVATSKOJ-PILOT OPSERVACIJSKA STUDIJA	88
Elvir Gosić, Hrvoje Vlahović, Iva Lončarić Kelečić <i>MUSCULOSKELETAL INJURIES IN FOOTBALL AND HANDBALL PLAYERS IN CROATIA - A PILOT OBSERVATIONAL STUDY</i>	
THE EFFECTS OF QI GONG AND MOTOR IMAGERY TRAINING ON FIBROMYALGIA	96
Roberto Fagnani	

"WONDER MARTS," DEVELOPMENT OF WOMEN'S EMPOWERMENT THROUGH MARTIAL ARTS.....	105
Giuseppe Giardullo	
ANALIZA STRUKTURE SOMATSKIH ODLIKA KOŠARKAŠA KADETSKOG UZRASTA.....	113
Alem Kukić, Munir Talović, Mile Galić	
<i>ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF SOMATIC CHARACTERISTICS OF BASKETBALL PLAYERS OF CADET AGE</i>	
FAKTORSKA STRUKTURA MOTORIČKOG PROSTORA KOŠARKAŠA UZRASTA 12 – 14 GODINA	126
Alem Kukić, Munir Talović, Aleksa Stanković	
<i>FACTOR STRUCTURE ANALYSIS OF THE MOTOR CAPACITIES OF BASKETBALL PLAYERS AGES 12–14</i>	
RAZLIKE U STAVOVIMA NASTAVNIKA O RAZVOJNO PRIMJERENIM STRATEGIJAMA PODRŽAVANJA NADARENIH UČENIKA U SPORTU.....	138
Osno Bajrić, Senad Bajrić, Velibor Srdić	
<i>DIFFERENCES IN TEACHERS' ATTITUDES ON DEVELOPMENTALLY APPROPRIATE STRATEGIES FOR SUPPORTING GIFTED STUDENTS IN SPORTS</i>	
RAZLIKE PARAMETARA ZA PROCJENU NEKIH MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I SASTAVA TIJELA KOD STUDENTICA UNIVERZITETA U TUZLI.....	149
Kada Delić Selimović, Belmin Bujaković, Indira Jašarević	
<i>DIFFERENCES IN PARAMETERS FOR ASSESSING SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BODY COMPOSITION AT THE FEMALE STUDENTS OF THE UNIVERSITY IN TUZLA</i>	
CORRELATION BETWEEN RESULTS OF FALL RISK ASSESSMENT TOOLS AND BODY MASS INDEX IN THE ELDERLY POPULATION.....	156
Lidija Slunjski Tišma, Ilija Stijepić	
NIVO FIZIČKE AKTIVNOSTI I KVALITETA SNA KOD OSOBA LEČENIH HRONIČNIM HEMODIJALIZAMA	164
Sanja Stanimirović, Ljubica Ristanović, Jasna Trbojević Stanković	
<i>LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY AND QUALITY OF SLEEP IN PERSONS TREATED WITH CHRONIC HEMODIALYSIS</i>	
ANALYSIS OF THE SIGNIFICANCE OF THE DIFFERENCES OF MANAGERS WITH DIFFERENT FUNCTIONAL COMPETENCES IN SPORTS CLUBS	174
Dženan Šuta, Damir Đedović, Goran Grahovac	
<i>ANALIZA ZNAČAJA RAZLIKA MENADŽERA RAZLIČITIH FUNKCIONALNIH KOMPETENCIJA U SPORTSKIM KLUBOVIMA</i>	
INFLUENCE OF PASSIVE SMOKING ON RESPIRATORY FUNCTION IN YOUNG ATHLETES	189
Marko Erceg, Dario Vrdoljak, Nikola Foretić, Ante Rada, Antonela Karmen Ivišić	
NIVO KVANTITATIVNIH PROMJENA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA MLADEG ŠKOLSKOG UZRASTA	195
Mara Banjac, Mihajlo Mijanović	
<i>LEVEL OF QUANTITATIVE CHANGES IN MOTOR ABILITIES OF YOUNGER SCHOOL-AGE STUDENTS</i>	
EFEKTI HODANJA NA SMANJENJE TELESNE TEŽINE.....	206
Vladimir Toljaga	
<i>EFFECTS OF WALKING ON WEIGHT REDUCTION</i>	

EFEKTI PLIOMETRIJSKOG VJEZBANJA NA EKSPLOZIVNU SNAGU DONJIH EKSTREMITETA MLADIH SPORTISTA	213
<i>Srećko Stanišić, Srboљub Vuković, Ilija Stijepić</i>	
<i>THE EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON THE EXPLOSIVE POWER OF THE LOWER EXTREMITIES OF YOUNG ATHLETES</i>	
УТИЦАЈ ГРУПНИХ ФИТНЕС ПРОГРАМА НА ТЈЕЛЕСНУ КОМПОЗИЦИЈУ ЖЕНА	222
<i>Срећко Станишић, Сара Лучић, Србољуб Вуковић</i>	
<i>INFLUENCE OF GROUP FITNESS PROGRAMS ON WOMEN'S BODY COMPOSITION</i>	
RAPID WEIGHT LOSS PRACTICES IN ELITE YOUTH WRESTLERS; THE SOURCES OF INFLUENCE AND METHODS USED.....	231
<i>Krešo Škugor, Ante Škugor, Barbara Gilić</i>	
HAGLUNDOV SINDROM KOD NOGOMETAŠA- FIZIOTERAPEUTSKI PRIKAZ SLUČAJA	239
<i>Elvir Gosić, Sandro Ugrina, Iva Lončarić Kelečić</i>	
<i>HAGLUND'S SYNDROME IN FOOTBALL PLAYERS - PHYSIOTHERAPEUTIC CASE REPORT</i>	
EFFECT OF CROSS TRAINING ON PHYSICAL FITNESS AND BODY COMPOSITION AMONG RECREATIONAL ATHLETES MEASURED WITH BIO IMPEDANCE AND MODERN HEART RATE MONITORING SYSTEM	245
<i>Iskra Bojadžijeva Kitancheva, Zarko Kostovski</i>	
RELATION OF BLOOD PARAMETERS AND NIRS-DERIVED HEMOGLOBIN; PRELIMINARY STUDY IN YOUTH SPORT CLIMBERS.....	251
<i>Dario Vrdoljak</i>	
ПРИМЕНА ДОЗИРАНОГ ФИЗИЧКОГ ОПТЕРЕЋЕЊА КОД ПОВРЕДА КОЛЕНА	258
<i>Малин Драшковић, Огњен Делић, Веско Драшковић</i>	
<i>APPLICATION OF DOSED PHYSICAL EXERCISE FOR KNEE INJURIES</i>	
NEW METHODS IN SPORTS PSYCHOLOGY TRAINING: MENTAL MOMENTUM METHOD IN ROWING – A CASE STUDY.....	265
<i>Marijana Mladenović</i>	
<i>NOVE METODE TRENINGA U SPORTSKOJ PSIHOLOGJI: MENTAL MOMENTUM METOD U VESLANJU – STUDIJA SLUČAJA</i>	
CHANGING THE MENTALITY FOR PEOPLE WITH LIMITED ABILITIES THROUGH SPORTS.....	272
<i>Gentijana Pačarizi, Xheneta Jashari, Fatmir Pireva, Nedeljko Stanković</i>	
SPORT U FUNKCJI DJECE I MLADIH	278
<i>Virna Čehić, Anita Zovko</i>	
<i>SPORTS IN THE FUNCTION OF CHILDREN AND YOUNG PEOPLE</i>	
FIZIČKO VEŽBANJE U SLUŽBI LEPOTE TELA I DUŠE.....	285
<i>Vladan Vodević, Aleksandar Gadžić, Srboљub Vuković</i>	
<i>PHYSICAL EXERCISE IN THE SERVICE OF THE BEAUTY OF BODY AND SOUL</i>	
METODSKI POSTUPCI I KORIŠTENJE PLIVAČKIH POMAGALA U OBUCI DJECE NEPLIVAČA UZRASTA 8-9 GODINA.....	297
<i>Stefan Čavić, Senad Bajrić</i>	
<i>METHODOLOGICAL PROCEDURES AND THE USE OF SWIMMING IN THE TRAINING OF CHILDREN NON-SWIMMER AGE 8-9 YEARS OLD</i>	
TAKTIKA INDIVIDUALNIH POSTUPAKA ODBOJKAŠA U FAZI IGRE KOMPLEKSA K1 I K2	309
<i>Sara Obradović, Darko Božić</i>	

ACTICS OF INDIVIDUAL PROCEDURES OF VOLLEYBALL PLAYERS IN THE COMPLEX PHASE OF THE GAME K1 AND K2

**POTICANJE DODATNE FIZIČKE AKTIVNOSTI NA OTVORENOM KOD DJECE
PREDŠKOLSKOG UZRASTA 318**

Zorica Stankovska, Ivan Malcev

ENCOURAGING ADDITIONAL PHYSICAL ACTIVITY OUTDOORS IN PRESCHOOL-AGED CHILDREN



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 004.42:612–057.874

Uvodni referat

PREDNOSTI VIRTUALNE REALNOSTI (VR-A) NA FIZIČKE PERFORMANSE UČENIKA

Vladan Pelemiš

Prof. dr sc. Vladan Pelemiš, Univerzitet u Beogradu Fakultet za obrazovanje učitelja i vaspitača, Beograd, Republika Srbija,

Apstrakt: Sa aspekta naučne i tehnološke revolucije, veštačke inteligencije (VI), lagano i stidljivo je ušla u svakodnevni život čoveka. Virtualna realnost (VR) kao deo VI, sa sve naprednijim softverskim rešenjima virtualnih scenarija, ima potencijal da podrži inovativne metodičke postupke za potrebe kinezioloških transformacionih procesa. Cilj istraživanja bio je sagledavanje uticaja tehnologije virtualne realnosti (Oculus Go Standalone Virtual Reality Headset) na promenu fizičkih performansi učenika starijih razreda osnovnoškolskog uzrasta iz Beograda. Fizičke performanse procenjene su na osnovu funkcionalnog testa pomoću kojih je izračunavana maksimalna potrošnja kiseonika kod učenika, testa za eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, te testa za procenu agilnosti. Koristila se multivarijatna analiza varijanse za utvrđivanje razlike između grupa na inicijalnom merenju, a multivarijatna analiza kovarijanse na finalnom merenju z aproveru efekata tretmana. Rezultati studije ukazuju da na inicijalnom merenju nije bilo značajnih razlika između E_1 (prve eksperimentalne) i E_2 (druge eksperimentalne) grupe. Nakon osam nedelja dodatnog rada sa učenicima rezultati su pokazali da tretman uz pomoć virtualne realnosti poboljšava aerobnu sposobnost, eksplozivnu snagu i agilnost kod učenika. Smatra se da VR pozitivno utiče na efekte primene dodatnog rada sa učenicima. Nove tehnologije u obrazovanju poboljšavaju angažovanost učenika, personalizaciju učenika, realistične simulacije, omogućavaju učenje kroz ispitivanje, poboljšavaju motivaciju u velikoj meri za fizičku aktivnost. Može se u budućnosti očekivati integracije novih tehnologija VI sa učenicima i uticaj ovakvog trenda na reformu i unapređenje razvoja fizičkog vaspitanja u školama.

Ključne reči: nove tehnologije u obrazovanju, praćenje mladiškolski uzrast, razlike, veštačka inteligencija.

UVOD

Ako posmatramo fizičku aktivnost sa aspekta nastave fizičkog vaspitanja u domenu primene inteligentnih sistema, što je danas sve izraženije, može se reći da su te primene jako raznovrsne. Čini se da je moguće predložiti opšti model inteligentnog sistema koji se može primenjivati u raznim sportskim sistemima i sistemima fizičkog i zdravstvenog vaspitanja. Na primer, model se može objasniti i na sledeći način: proces analize obuhvata razumevanje učenika, njegovih aktivnosti i fizičkog stanja, fizičkih vežbi koje obavlja kao i cilja koji je postavljen i koji treba da dostigne (pripremna faza). Potom se mogu posmatrati i pratiti (faza praćenja) i proračunavati performanse (faza ocenjivanja) pre nego što se dobije i primeni povratna informacija na dalje aktivnosti učenika (faza intervencije) (Ivanović, 2004).

Jedna od mogućnosti da se podrži i realizuje ovaj niz aktivnosti jeste da se implementira oruđe koje odgovara koracima predloženog modela, a koje bi pomoglo u

praćenju procesa i obezbeđivanju povratne informacije. Ovakvom povratnom informacijom bi se postiglo kvalitetnije pripremanje i podrška rada učenika u fizičkom i zdravstvenom vaspitanju. Jedan od takvih mogućih primenljivih sistema je virtualna realnost (VR), koja sa sve naprednijim softverskim rešenjima virtualnih scenarija, ima potencijal da podrži inovativne metodičke postupke za potrebe nastavnog ili trenažnog procesa koji treba da obezbedi ostvarivanje maksimalnih postignuća učenika, posebno u razvoju psihomotornih veština (Zhang, 2020). Sagledavanje takve vrste istraživanja ukazuje da se mali broj istraživača na našim prostorima bavio aspektima VI u oblasti sporta i fizičkog vaspitanja (Ivanović, 2004; Đokić, 2009). Autori takođe ističu mogućnost povećanja zainteresovanosti kod učenika uz primenu ekspertnih sistema u procesu praćenja fizičkih aktivnosti. Preliminarno eksperimentalno istraživanje uz pomoć VR na našim prostorima prema Pelemiš i sar., (2023) ukazuje na poboljšanje aerobne izdržljivosti kod učenika i takođe ističe veću motivisanost za rad. Dakle, nema sumnje da je koris VI (ekspertnih sistema i VR) u nastavnom procesu u opšte nemerljiv. Na dalje, studije koje su sprovele (Cheng et al., 2022; Li et al., 2022; Xiang, 2022) ukazuju na činjenici da je primena VR u oblasti školskog sporta tek u povoju i da je korist ovakvih inovacionih tehnologija sve veća, te da ukazuje na uštedu vremena, veću motivisanost u radu i poboljšanje procesa učenja. Naravno da treba napomenuti da sa razvojem VI, savremenih računarskih alata, tehnika i metoda, nameću se mnogi nedostaci u tradicionalnoj nastavnoj praksi. Jedan od njih je nemogućnost primene radi kadra koji ne želi da se usavršava i izbegava bilo kakvu vrstu promene na poslu, neadekvatnih obuka nastavnika koje su obično kratke, nejasne bez dovoljno dodatnog propratnog materijala. Zatim, finansijskih sredstava koje škola treba da obezbedi za nabavku i montažu savremenih tehnologija, te se takvi sistemi obično obezbeđuju uključivanjem škole u projekte, a ne direktnim odlučivanjem nastavnika i kupovinom istih.

Kada se sagledaju saznanja o nalazima prethodnih istraživanja, koja i nisu tako brojna kada je VR u pitanju, može se reći da pozitivni efekti u poboljšanju fizičkih performansi postoje evidentno. Ono što do sada nije istraženo u velikoj meri jeste kakav će uticaj VR imati na promene kod učenika koji će primenivati nove tehnologije u odnosu na one koji to neće primenivati. S tim u vezi ova studija bi trebala odgovoriti na pitanja da li VR povećava želju za fizičkom aktivnošću, da li motiviše bolje učenike i koliko će doprineti boljim fizičkim performansama kod učenika.

Cilj studije s toga bi se odnosio na uticaja tehnologije virtualne realnosti (Oculus Go Standalone Virtual Reality Headset) na promenu fizičkih performansi učenika starijih razreda osnovnoškolskog uzrasta iz Beograda.

MATERIJAL I METOD

Sprovedeno je istraživanje koje je bilo longitudinalnog karaktera, što znači da su bila zastupljena dva merenja u dve različite vremenske tačke sa dve grupe ispitanika. Istraživanje pripada eksperimentalnom tipu studija sa istraživačkim nacrtom sa dve neekvivalentne grupe ispitanika pretest-postestom.

Uzorak ispitanika (ukupno njih 22) za potrebe rada bio je izveden iz populacije dece mlađeg školskog uzrasta muškog pola, prosečnih starosti $14,42 \pm 0,59$ godine iz Beograda. To su bili učenici/dečaci koji su u 2023/24 školskoj godini upisali osmi razred osnovne škole prema zakonu o osnovno školskom obrazovanju Republike Srbije. Prvu grupu od deset ispitanika činila je eksperimentalna jedan grupa (E_1) čiji su ispitanici u trenutku početka istraživanja i inicijalnog merenja imali prosečne vrednosti telesne visine= $166,62 \pm 6,23$ cm;

telesne mase=59,14±7,18kg; i BMI=17,74±1,94kg/m², te bili prosečno stari=14,38±0,57 godina. Drugu eksperimentalnu grupu (E₂) sačinjavalo je dvanaest ispitanika sa prosečnim vrednostima telesne visine=164,71±8,47cm; telesne mase=61,22±9,37kg; i BMI=18,58±2,33kg/m², te imali=14,47±0,62 godina. Ispitanici su podeljeni prema klasifikaciji primene tretmana fizičkog vežbanja i to tako da je E₁ grupa imala program fizičkog vežbanja pod kontrolisanim uslovima uz pomoć naočara virtuelne realnosti VR marke (Oculus Go Standalone Virtual Reality Headset) u trajanju od osam nedelja. Druga grupa je takođe imala sličan program fizičkog vežbanja ali bez prisustva naočara za virtualnu realnost. Merenje antropometrijskih mera, te merenje fizičkih performansi učenika sprovedeno je u okviru projekta Fakulteta za obrazovanje učitelja i vaspitača Univerziteta u Beogradu pod nazivom "Konceptija i strategija bazičnog obrazovanja i vaspitanja", registrovanog pod brojem: 179020 i finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije. Roditelji/staratelji ispitanika su svojim potpisom dali saglasnost za učestvovanje dece u istraživanju, što je u skladu sa Helsinškom deklaracijom (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2013). Prvo inicijalno testiranje se obavilo u novembru mesecu 2023. godine, a finalno merenje nakon osam nedelja tretmana fizičkog vežbanja, početkom januara 2024. godine.

Uzorak mernih instrumenata antropometrijskih mera činile su: I Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta: 1) *Telesna visina* (0,1 cm) koja je bila merena pomoću antropometra po Martinu prema (IBP: Lohman, Martorell & Roche, 1988); II Za procenu volumena i mase tela: 2) *Telesna težina* (0,1 kg) – bila je izmerena pomoću medicinske elektronske vage (Seca SE-711). Na osnovu izmerenih dimenzija telesne težine i telesne visine, izračunato je III Stanje uhranjenost tako što se vrednost telesne težine delila sa kvadriranom visinom tela i dobila mera za procenu indeksa telesne uhranjenosti: 3) *Indeks telesne mase BMI* (kg/m²) – računat je prema WHO, (2022).

Dalje je izmerena varijabla za procenu funkcionalne prosobnosti i to: IV Za procenu aerobne izdržljivosti: 4) *Shuttle run test 20 m* (ml/kg/min) - standardizovani test odabran iz „Priručnika za praćenje fizičkog razvoja motoričkih sposobnosti učenika u nastavi fizičkog vaspitanja“ (Milanović i sar., 2016), dobijene vrednosti su izračunate formunom za ovaj test na osnovu čega su se dobile vrednosti VO₂max.

Motoričke sposobnosti procenjene su pomoću dva testa i to: V za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta koristio se standardizovani test 5) *Skok udalj iz mesta* (cm) – odabran iz „Priručnika za praćenje fizičkog razvoja motoričkih sposobnosti učenika u nastavi fizičkog vaspitanja“. Za potreba drugog motoričkog testa koristio se test za procenu agilnosti: *Test 4 x 10m* (s) takođe iz „Priručnika za praćenje fizičkog razvoja motoričkih sposobnosti učenika u nastavi fizičkog vaspitanja“ (Milanović i sar., 2016).

Eksperimentalni tretman odvijao se u sali za fizičko vaspitanje Fakulteta za obrazovanje učitelja i vaspitača Univerziteta u Beogradu i podrazumevao je ukupno tri puta nedeljno rad sa decom sa ukupno 24 termina. E₁ grupa fizičke aktivnosti je izvodila prema tačno određenom protokolu i sa naočarama za virtualnu realnost u trajanju od 60 minuta po terminu. E₂ grupa fizički je bila aktivna na sličan način i bez primene VR naočara. Tretman fizičkog vežbanja se sastojao iz vežbi za razvoj eksplozivne snage (skokovi iz mesta, skokovi udalj, vertikalni skokovi naniže i naviše), vežbi za razvoj startne brzine (trčanja na 10, 20, 30 i 40 metara po pet ponavljanja, trčanje uz opterećenje na 10, 20, 30 svaka deonica po 5 puta), vežbi za razvoj aerobne izdržljivosti (trčanje na deonicama: na 60, 100, 120,150, 300metara - piramida trčanja svaka po jednom 3 serije, trčanje u olakšanim uslovima nizbrdice, ponavljanje

6-8 puta, kao i trčanja dužina: tempo 1000 , 1500 metara, 800 metara tempo – 800 metara sporiji ritam (2x 800 metara tempo – 2 x 800 metara ritam) prema: (Pelemiš i sar., 2023). Trčanja su se obavljala na tredmilima (trakama) za trčanje marke (Gym Fit GIMFIT 5110CB).

Prilikom merenja morfoloških karakteristika poštovali su se određeni standardi i to: stav ispitanika je bio standardni stojeći (ispitanik bos u donjem vešu, glava u položaju franfurtske horizontale). Prema postavljenim zadacima istraživanja trebalo je obezbediti tehničke uslove za precizne i tačne rezultate što je deo organizacije merenja navedenih morfoloških karakteristika. Merenje antropometrijskih mera obavljalo se u toku prepodneva (od 8 do 10 časova); instrumenti su bili standardne izrade i baždareni svakodnevno pre početka i u toku merenja nakon 10 izmerenih ispitanika; ispitanici su se merili u sali za fizičko vaspitanje. Sala je bila dovoljno prostrana i osvetljena, a temperatura vazduha takva da su se svučeni ispitanici osećati prijatno (od 17 °C do 22 °C); u sali pre početka merenja neophodno je bilo pripremiti radna mesta za merenja. Razmak između tih mesta morao je da bude najmanje 5 metara; sva merenja obavljala su četiri merioca, s tim što je svaki od njih izvršavao uvek ista merenja. Jedan od merilaca merio je telesnu visinu i telesnu masu, drugi je merio aerobnu izdržljivost, treći eksplozivnu snagu, četvrti agilnost, a pomoćnik je zapisivao rezultate merenja; ispitanici koji su bili mereni morali su biti minimalno obučeni, merili su se bosi, a na sebi su imati samo sportske gaćice; rezultati merenja čitali su se dok je instrument bio na merenom parametru ispitanika, a osoba koja je evidentirala podatke radi kontrole, glasno je ponavljala rezultate pre upisa u karton ispitanika. Motorička i funkcionalna merenja merena su tako što je ispitanik bio u sportskoj opremi.

Statistička obrada podataka izvršena je pomoću deskriptivne i komparativne statistike i odvijala se u nekoliko etapa: za sve varijable izračunati su i utvrđeni osnovni deskriptivni statistički parametri. Normalnost distribucije podataka testirana je pomoću Šapiro Vilka testa (SW). Za utvrđivanje statistički značajnih grupnih razlika na inicijalnom merenju koristila se multivarijatna i univarijatna (MANOVA i ANOVA) analiza varijanse, a za proveru efekata tretmana fizičkog vežbanja bila je primenjena multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA) i univarijatna analiza kovarijanse (ANCOVA). Podaci su bili obrađeni u softverskom paketu IBM SPSS Statistics 20.0.

REZULTATI

Istraživanje se odnosi na analizu osnovnih deskriptivnih statistika, kao i analizu razlika na multivarijatnom i univarijatnom nivou u okviru testiranih varijabli na inicijalnom merenju pre primene dodatnog rada sa učenicima, te analizu aritmetičkih sredina testiranih varijabli nakon primenjenih tretmana fizičkog vežbanja i na kraju tetstiranjem efekata tretmana gde se inicijalno merenje držalo kao kovarijata, kako bi se dobili čisti efekti tretmana za svaku primenjenu varijablu.

Inspekcijom tabele 1 uočava da varijable kod obe grupe imaju normalnu distribuciju na osnovu vrednosti Šapiro Vilka koeficijenta i njegove značajnosti. Dalje se zapaža vrednost Wilksovog F testa i zaključuje da ne postoji statistički značajna razlika između ispitanika prve eksperimentalne (E₁) i druge eksperimentalne (E₂) grupe na inicijalnom merenju kada se sistem varijabli sagleda u celini. Pojedinačnom posmatrano za svaku od tri primenjene varijable, takođe se može konstatovati nepostojanje značajnih zalika između grupa.

Tabela 1. Grupne razlike na inicijalnom merenju

Varijabla	E ₁ (n=10)		E ₂ (n=12)		f	p
	AS±S	ŠVp	AS±S	ŠVp		
Shuttle run test 20m (ml/kg/min)	46,23±5,94	0,11	46,36±5,47	0,64	0,66	0,33
Skok udalj iz mesta (cm)	174,43±27,54	0,13	173,69±24,18	0,52	0,68	0,42
Test 4x10m (s)	10,24±1,18	0,34	10,67±1,13	0,46	1,12	0,29
F=1,23 P=0,98						

Legenda: E₁ – prva eksperimentalna grupa; E₂ – druga eksperimentalna grupa, AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; ŠVp - nivo statističke značajnosti Šapiro Vilkoeficijenta, f – univarijantni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijantni Wilksov F test; P – statistička značajnost multivarijantnog F testa.

Daljom inspekcijom tabele 2, a na osnovu F Wilksove vrednosti i njegove značajnosti može se zaključiti da se ceo sistem testiranih varijabli značajno razlikuje nakon primene osmonedeljnog tretmana različitog fizičkog vežbanja između E₁ i E₂ grupe. Pojedinačno posmatrano razlike su uočene u svim testiranim varijablama u korist boljih prosečnih vrednosti za E₁ grupu.

Tabela 2. Grupne razlike na finalnom merenju

Varijabla	E ₁ (n=10)		E ₂ (n=12)		f	p
	AS±S	ŠVp	AS±S	ŠVp		
Shuttle run test 20m	51,75±5,18	0,09	47,92±4,12	0,25	12,34	0,01
Skok udalj iz mesta	179,12±21,51	0,10	174,87±23,52	0,41	7,52	0,01
Test 4x10m	9,52±0,73	0,13	10,45±0,82	0,42	5,86	0,01
F=4,17 P=0,01						

U tabeli 3 prikazane su vrednosti efekata tretmana u celokupnom sistemu testiranih varijabli i to tako što se inicijalno merenje držalo kao kovarijata. Na taj način dobijene su čiste razlike bez upliva mogućnosti inicijalnog merenja. Dakle, na osnovu Wilksovog F testa i njegove značajnosti sistem u celini pokazuje značajne razlike, kao i pojedinačno posmatrano za svaku varijbu u korist boljih prosečnih vrednosti aritmetičkih sredina E₁ grupe ispitanika. Na to ukazuju i njihove korigovane aritmetičke sredine.

Tabela 3. Utvrđivanje efekata tretmana

Faktor	Varijabla	f	p	Grupa	AS*
Grupa	Shuttle run test 20m	10,18	0,01	E ₁	51,26
				E ₂	47,10
	Skok udalj iz mesta	6,75	0,01	E ₁	179,02
				E ₂	174,19
	Test 4x10m	9,22	0,01	E ₁	9,07
				E ₂	10,11
F=11,41 P=0,01					

Legenda: *f* – univarijantni *f* test; *p* – nivo statističke značajnosti *f* testa; *E*₁ – prva eksperimentalna grupa; *E*₂ – druga eksperimentalna grupa; *F* – multivarijantni Wilksov *F* test; *P* – statistička značajnost multivarijantnog *F* testa.

DISKUSIJA

Primarni cilj studije bio je da se odredi uticaj tehnologije virtualne realnosti (naočara za virtualnu realnost) na promenu fizičkih performansi učenika starijih razreda osnovnoškolskog uzrasta iz Beograda, koji su tretman fizičkog vežbanja upažnjavali sa VR sistemom. Naučna literatura sadrži izveštaje o višestrukim pozitivnim uticajima virtualne realnosti koji se koriste za analizu i praćenja fizičkih performansi kod učenika. Takođe treba istaći da je svaki pokušaj primene bilo kakvog uticaja VI u nastavnom procesu koristan i značajan jer je većina istraživanja na preliminarnom nivou. Takođe je pronađena veza između VI i fizičkog vežbanja i predikcije rezultata, te procesu fizičkog vežbanja uz primenu i praćenje efekata tog vežbanja (Lee & Lee 2021). Ova i slična istraživanja imaju primenjivu (aplikativnu) ulogu u procesu obrazovanja jer se današnja deca i učenici vrlo rano suočavaju sa savremenim tehnologijama, čak i pre ulaska u institucije obrazovnog sistema, a to današnje obrazovanje ne uspeva da prati.

Rezultati ove studije ukazuju da na inicijalnom merenju nije bilo značajnih razlike u pogledu fizičkih performansi kod učenika na teritoriji Beograda. Uzorak iako jako mali, takođe nije ni reprezentativan u odnosu na ukupnu populaciju dece osmog razreda u Beogradu, te se mora napomenuti da kao takav ugrožava internu i eksternu validnost istraživanja pa se zaključivanje ne može odnositi na celokupnu populaciju učenika u Beogradu ili šire. Može se pomenuti i činjenica da su rezultati motoričkih i funkcionalnih testova školske dece u poslednjoj deceniji pokazuju konstantan pad. To je posledica nedovoljne fizičke aktivnosti dece u Beogradu još od ranije (Gajević, 2009). Nedovoljna fizička aktivnost kao takva za posledicu ima i sve učestaliju pojavu gojaznosti (Goran & Truth, 2001), koja je u Srbiji konstatovana kod skoro jedne petine dece i mladih, što je potvrdio Institut za javno zdravlje „Dr Milan Jovanović Batut”, podacima iz čak 2006. godine. Zabrinjava činjenica da veliki procenat gojazne dece (60-85%) predpubertetskog uzrasta ostaju gojazna i kada odrastu (Zdravković, 2001). Nakon primene osmonedeljnog tretmana fizičkog vežbanja sa obe eksperimentalne grupe (*E*₁ i *E*₂) uočava se promena u svim varijablama fizičkih performansi u korist boljih prosečnih vrednosti *E*₁ koja je radila po sistemu virtualne realnosti. To je donekle u skladu sa nalazima Pelemiš (2023) na godinu dana mlađem uzorku ispitanika iz Beograd. Promene su ostvarena u aerobnoj izdržljivosti, ekskluzivnoj snazi i agilnosti, te su rezultati aerobne izdržljivosti nakon tretmana fizičkog vežbanja za obe grupe nešto većih prosečnih

vrednosti nego što propisuje American College of Sports Medicine (2000) i to ($E_1=51,75$ ml/kg/min, a ispitanici $E_2=47,92$ ml/kg/min u odnosu na propisano za taj uzrast ACSM 45 ml/kg/min). Očigledno je bolja motivacija E_1 grupe doprinela većoj motivisanosti, što bi se moglo pripisati tehnologiji VR. Bolje prosečne vrednosti u polju eksplozivne snage i agilnosti se takođe mogu pripisati koncipiranom programu fizičkog vežbanja uz VR tehnologiju gde se na svakom zadatku i tretmanu mogla vršiti promena okruženja uz maksimalne doživljaje kao i menjati tim ili sportista sa kojim je ispitanik bio fizički aktivan tokom procesa fizičkog vežbanja. Rezultati su donekle u skladu sa nalazima (Pelemiš, Pelemiš i Mitrović, 2014; Pavlović i Marinković, 2015; Pavlović, 2016). Takođe treba istaći da u adolescenciji većina sistema u organizmu strukturalno i funkcionalno dostiže potpunu zrelost (Malina & Katzmarzyk, 2006), te je ovaj period u doba sazrenja vrlo senzitivnan radi faze ubrzanog rasta, a i motoričke sposobnosti jednim delom su još uvek nestabilne. To podrazumeva da je rast i razvoj delovao u ovom uzrastu kao remeteći faktor na niz karakteristika i sposobnosti antropološkog statusa.

Sprovođenje fizičke aktivnosti među decom i učenicima prema Đokić, (2009) zasniva se na šest principa, koje se sprovode svakodnevno, za vreme njihovog boravka u obrazovnoj ustanovi i to: prvi princip – razvoj osnovnih motoričkih umenja; drugi princip – načini kretanja, učenje osnovnih principa izvođenja; treći princip – učenje aktivnom načinu života; četvrti princip – vežbe za usavršavanje zdravlja; peti i šesti princip – vaspitanje dece kroz fizičko vežbanje i učenje o vrednostima fizičke aktivnosti. Nameće se mišljenje da bi VI i VR u mnogome mogli pomoći da se pomenuti principi u fizičkom vaspitanju što efikasnije i bolje iskoriste pravilnom primenom veštačke inteligencije tj. virtualne realnosti. Sa tog aspekta mogu se sagledati istraživanja (Cao et al., 2022; Hao & Hu, 2022; Wu, & Zhang, 2022) koja su većinom sprovedena na području istočnih zemalja Azije (Kina i Koreja), a koji ukazuju na pozitivne efekte VR na stvaranje senzornih reakcija, poboljšavanje efekata događaja i stvaranja jasnije slike doživljaja u procesu učenja koja je danas neophodna kod učenika da bi se više motivisali s obzirom na činjenicu da je njihovo poznavanje savršene grafike i niza inteligentnih sistema i uređaja već od rane mladosti na zavidnom nivou u odnosu na roditelje. Takođe istraživanja Vilotijevića i Mandića (2016) ukazuju na benefite savremenih nastavnih tehnologija u obrazovanju kroz poboljšana angažovanost učenika (pažnja, koncentracija, fokus.....), personalizacija učenja (praćenje nedostatka učenika), realistične simulacije (eksperimentisanje i istraživanje različitih scenarija), globalno učenje (povezivanje učenika i nastavnika širom sveta), učenje kroz ispitivanje (umesto pasivnog učenja, učenje kroz istraživanje), pristup nekim nedostupnim lokacijama (učenici mogu posetiti mesta koja nisu fizički dostupna) i motivacija za učenje (učenici su inspirisani za praktična iskustva).

S toga se može reći da je tehnologija virtualne realnosti moguća u sistemu i nastavi fizičkog i zdravstvenog vaspitanja, te da autor preporučuje pokušaj bilo koje vrste istraživanja i povezivanja VI u procesu fizičke aktivnosti uopšte. To se odnosi i na primenu eksertnih sistema (kao dela koji se donekle primenjuje) u sportu i fizičkom vaspitanju, jer se ostavlja nastavniku više vreme za druge korisne stvari. Veštačka inteligencija i njena podoblast (virtualna realnost) kao takva treba da obezbedi povezanost fizičkih performansi učenika, znanja i dobiti o fizičkoj aktivnosti, objašnjenja tehnike izvođenja nekih kretnih struktura na virtualnom i jasnijem nivou, dostupnost svih podataka kako učeniku tako i sistemu u bilo koje vreme, praćenje procesa fizičkog vežbanja i stalni uvid u rezultate pojedinca sa učenicom i nastavnikom kao stručnjakom koji će se više baviti vaspitnim momentom učenika nego gubiti vreme i energiju na stvari koje bi VI mogla zameniti. Postavlja se pitanje da li bi izostanci sa nastave fizičkog vaspitanja pogotovo u višim razredima bili smanjeni? Da li bi se motivacija

na času promenila? Nameće se niz novih interesantnih do sada ne istraženih problema koje VI nosi sa sobom. Takođe se nameću i pitanje nedostatka i limitiranosti ove i ostalih budućih studija koja bi pokušala dati objašnjenja o prednostima VI i VR u nastavnom procesu. Jedan od takvih bi nesumnjivo bila još uvek nepristupačna i skupa oprema, prostor i ograničenost primene u kabinetima za fizičko vaspitanje, te povezanost sistema podataka institucije sa savezima, klubovima kako bi se deca lakše usmeravala prema svojim karakteristikama i sposobnostima i pravila zdravija baza u oblasti školskog, a i komercijalnog sporta.

REFERENCE

- Cao, F., Xiang, M., Chen, K. & Lei, M. (2022). Intelligent Physical Education Teaching Tracking System Based on Multimedia Data Analysis and Artificial Intelligence. *Mobile Information Systems*, vol. 2022, Article ID 7666615, 11 pages. doi: 10.1155/2022/7666615
- Cheng, F., Huang, Y., Tanpure, B., Sawalani, P., Cheng, L. & Liu, C. (2022). Cost-aware job scheduling for cloud instances using deep reinforcement learning. *Cluster Computing*, 25(1), 619–631. doi: 10.1007/s10586-021-03436-8
- Dokić, Z. (2009). Algoritam ekspertnih sistema u sportu i fizičkom vaspitanju: novi koncept. *Tims Acta*, 3, 90-101.
- Gajević, A. (2009). Fizička razvijenost i fizičke sposobnosti dece osnovnoškolskog uzrasta. Beograd: Republički zavod za sport.
- Goran, M. I., & Treuth, M. S. (2001). Energy expenditure, physical activity, and obesity in children. *Pediatric Clinics of North America*, 48(4), 931-953.
- Hao, H. & Hu, S. (2022). Recommendation optimization of physical education for developing the intelligence of autistic children following intelligent collaborative filtering algorithm. *Mobile Information Systems*, 202, p. 2022, Article ID 1388872, 9 pages. doi: 10.1155/2022/1388872
- Ivanović, M. (2004). Inteligentni sistemi u sportu. *Sport Mont*, 2(4), 45-57.
- Lee, H. S. & Lee J. (2021). Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives. *Sustainability*, 13(1), 351. doi: 10.3390/su13010351
- Li, J., Chen, Z., Cheng, L. & Liu, X. (2022). Energy data generation with Wasserstein deep convolutional generative adversarial networks. *Energy*, 257, p. 124694. doi: 10.1016/j.energy.2022.124694
- Malina, R. M., & Katzmarzyk, P. T. (2006). Physical activity and fitness in international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food and Nutrition Bulletin*, 27(4), 295–313.
- Milanović, I., Radisavljević Janić, S., Čaprić, G. I Mirkov, D. (2016). *Priručnik za praćenje fizičkog razvoja i razvoja motoričkih sposobnosti učenika u nastavi fizičkog vaspitanja*. Beograd, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja.
- Pavlović, S. (2017). *Prediktori fizičke aktivnosti učenika na času fizičkog vaspitanja*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Pavlović, S., Marinković, D. (2015). *Efikasnost primene programiranog i modifikovanog modela fizičkog vežbanja u nastavi dece mlađeg školskog uzrasta*. U S. Marinković i J. Stamatović (Ed.), *Naučni skup „Evaluacija vaspitno – obrazovnog rada“*, 06th novembar, 2015, (str. 389-402). Užice: Pedagoški fakultet Užice. Univerzitet u Kragujevcu.
- Pelemiš, V., Branković, D., Ristić, J., Živanović, V., & Kojić, F. (2023). Uticaj virtuelne realnosti na fizičke performanse učenika osnovno školskog uzrasta. U M. Nikolić & M. Vantić-Tanjić (Ed.), *XIV Međunarodno naučno stručna konferencija "Unapređenje kvaliteta života djece i mladih"*, 23th - 25th June, 2023 (pp. 301-313). Drač, Albania: Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih Tuzla, Univerzitet u Tuzli, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
- Pelemiš, V., Pelemiš, M. i Mitrović, N. (2014). Uticaj dva različita oblika kineziološkog tretmana na razvoj motoričkih sposobnosti dece mlađeg školskog uzrasta. *Zbornik radova Učiteljskog fakulteta u Prizrenu - Leposavić*, 8, 259-268.
- Xiang, W. (2022). Application and Prospect Analysis of Artificial Intelligence in the Field of Physical Education. *Computer Intelligence Neuroscience*, 1042533. doi: 10.1155/2022/1042533
- Vilotijević, M., Mandić, D. (2016). *Informatičko-razvijajuća nastava u efikasnoj školi*. Beograd: Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu.

- World Health Organization (2022). Who European Regional Obesity Report. Copenhagen: European Office for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases.
- World Medical Association Declaration Of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013. Available online: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>
- Wu, G. & Zhang, X. (2022). Realization of wireless sensors and intelligent computer aided teaching in physical education and training, *Wireless Communications and Mobile Computing*, 24, p. 32864. doi: 10.1155/2022/6415352
- Zdravković, D.S. (2001). Gojaznost u detinjstvu i adolescenciji. Klinička pedijatrijska endokrinologija, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Zhang, L. (2020). Application of Artificial Intelligence Technology in College Physical Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1651, 012024. doi:10.1088/1742-6596/1651/1/012024

BENEFITS OF VIRTUAL REALITY ON THE PHYSICAL PERFORMANCE OF STUDENTS

Abstract: *From the point of view of the scientific and technological revolution, artificial intelligence (AI) slowly and shyly entered the daily life of man. Virtual reality (VR) as part AI, with increasingly advanced software solutions of virtual scenarios, has the potential to support innovative methodological procedures for the needs of kinesiology transformation processes. The goal of the research was to assess the impact of virtual reality technology (Oculus Go Standalone Virtual Reality Headset) on the change in physical performance of older elementary school students from Belgrade. Physical performance was assessed on the basis of a functional test, which was used to calculate the maximum oxygen consumption of students, a test for the explosive power of the lower extremities, and a test for assessing agility. Multivariate analysis of variance was used to determine the difference between groups at the initial measurement, and multivariate analysis of covariance was used at the final measurement to verify the treatment effects. The results of the study indicate that at the initial measurement there were no significant differences between the E₁ (first experimental) and E₂ (second experimental) groups. After eight weeks of additional work with students, the results showed that treatment with the help of virtual reality improves aerobic capacity, explosive strength and agility in students. VR is considered to have a positive effect on the effects of applying additional work with students. New technologies in education improve student engagement, student personalization, realistic simulations, enable learning through inquiry, and greatly improve motivation for physical activity. In the future, we can expect the integration of new VI technologies with students and the impact of this trend on the reform and improvement of the development of physical education in schools.*

Key words: *new technologies in education, monitoring younger school age, differences, artificial intelligence.*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 618:796.01/09

Uvodni referat

POSTNATALNI FITNES - ZNAČAJ VJEŽBANJA NAKON TRUDNOĆE ZA MAME I BEBE

Lejla Šebić

Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Porod je traumatičan proces (bilo vaginalni ili carski rez) koji privremeno onemogućuje uobičajeno vježbanje nakon poroda. Cilj ovog rada je opisati značaj i specifičnosti vježbanja u mjesecima nakon poroda, uključujući dodatni izazov izvođenja postnatalnih vježbi sa bebama (baby fitness) koje su važan i koristan oblik rane motoričke stimulacije za djecu.

Nakon trudnoće žena se susreće sa brojnim hormonalnim i posturalnim promjenama, koje često prate i promjene na urinarnom i mišićnom sistemu, disfunkcija mišića karličnog dna, stres urinarna inkontinencija, dijastaza ravnog trbušnog mišića, uz dodatnu tjelesnu težinu su značajne zdravstvene promjene koje stvaraju dodatni psihološki pritisak na porodilju. Adekvatnim i pravovremenim programom vježbanja ovi simptomi se mogu sanirati ili ubalžiti.

Ključne riječi: tjelesna aktivnost, vježbe nakon trudnoće, baby fitness, zdravlje

UVOD

Naučne studije postnatalne tjelovježbe (Sampselle, 1999; Koltyn, 1997), pokazuju značajne fizičke i psihičke benefite kao što su poboljšana kardiovaskularna kondicija, gubitak tjelesne težine, povećana energija, bolje raspoloženje i veće povjerenje u sposobnosti odgoja djeteta. Postnatalno razdoblje počinje neposredno nakon rođenja i traje do jedne godine, ispunjeno je novim ili promijenjenim obrascima ponašanja kao što su neprospavane noći, neredovni obroci i povećani zahtjevi vremena i tjelesne promjene (Mottola, 2002). Ovi zahtjevi roditeljstva mogu biti barijere koje smanjuju ili eliminiraju mogućnost redovne tjelesne aktivnosti.

Nakon poroda većina žena prolazi kroz težak postnatalni period obilježen brojnim zdravstveno estetskim promjenama. Trudnoća i porođaj na mnogo načina mijenjaju tijelo, ali posebno oslabljuju trbušne mišiće i mišiće dna zdjelice. Ovo je značajno jer te mišićne skupine pomažu u pružanju stabilnosti i ravnoteže tokom obavljanja dnevnih aktivnosti, kao i tokom vježbanja. Nakon trudnoće vrlo je važno vratiti snagu tim mišićima, a postporođajne vježbe su upravo tome i namijenjene jer mogu pomoći u sprječavanju inkontinencije i prolapsa zdjelčnih organa u budućnosti. Vježbanje se preporučuje svakoj ženi koja je rodila, posebno višerotkinjama, jer je kod njih veći rizik od pojave nekih komplikacija poput nemogućnosti zadržavanja mokraće ili spuštanja genitalnih organa poslije porođaja (Vojvodić-Schuster 2008). Urinarna stres inkontinencija često se dešava kod žena nakon poroda, a vjeruje se da je trauma dna zdjelice zbog vaginalnog poroda glavni uzrok koji dovodi do ovog stanja. Na muskulaturu dna zdjelice može se utjecati adekvatnim vježbanjem usmjerenim na jačanje

mišića dna zdjelice. Keglove vježbe su prihvaćen kao koristan tretman koji može djelovati u tom pogledu.

Zbog lošeg držanja tijela kod dojenja kod većine žena dolazi do pojave bolova u vratu, leđima i rukama. Razlog tome može biti i dodatno loše držanje tokom dana, nepravilno podizanje, spuštavanje i nošenje bebe. Vježbanje jača važne posturalne mišiće, ispravlja držanje tijela i smanjuje bolove.

Problem pretilost, ostatak viška kože sa potkožnim masnim tkivom u zonama oko trbuha, leđa i kukova, smanjen mišićni tonus, bolovi u vratu i leđima, inkontinencija, problemi sa cirkulacijom, te psihološke smetnje, samo su neke od tegoba s kojima se može uspješno boriti kroz program vježbanja.

Umor i nespavanje može biti glavni faktor koji usporava povratak funkcionalne sposobnosti ženskog organizma nakon poroda. Umjerena tjelovježba može pomoći u poboljšanju takvog stanja i dovesti do povećanje osjećaja energije. Postporođajna depresija ("postnatalna" ili "postpartalna" depresija) obično se javlja mjesec ili dva nakon poroda ali može se dogoditi bilo kada u prvoj godini djetetova života. Žene koje vježbaju tokom postporođajnog perioda imati će pozitivno raspoloženje, manje tjeskobe i depresije i povećan nivo energije nakon vježbanja (Koltyn & Schultes 1997). Mentalno i tjelesno zdravlje međusobno su ovisni. U analizi podataka od 1996. do 2016. istraživači su otkrili da su mame koje su ostale tjelesno aktivne nakon poroda imale manje simptoma depresije. Rodilje koje su dugo mirovale u trudnoći zbog rizične trudnoće morat će odabrati programe vježbanja koji će ih postupno vraćati u formu.

Specifičnosti vježbanja nakon poroda

Babinje, postpartum ili puerperij (lat. *puerperium*) je postporođajno (ili postnatalno) razdoblje koje počinje odmah nakon porođaja u kojem se majčino tijelo, uključujući nivo hormona i veličinu materice, vraća u stanje prije trudnoće (Kansky & Isaacs 2016). Babinje ili četeresnica obično podrazumijeva prvih šest sedmica nakon poroda, tokom kojih tijelo žene prolazi kroz mnogo velikih promjena. Sa vježbama se može početi vrlo brzo nakon poroda, samo što se vježbe u početku razlikuju ovisno od toga da li se majka porodila prirodnom putem ili carskim rezom. U oba slučaja, u prvim danima nakon poroda jako su važne jednostavne vježbe disanja pomoću kojih se aktiviraju trbušni mišići, što pozitivno utječe na vraćanje materice u prvobitan položaj prije trudnoće. Vježbe disanja su bitne jer se prve rade i kod dijastaze trbušnog mišića. Također, u oba slučaja bez obzira da li je bio prirodan ili porod carskim rezom, preporučuju se Keglove vježbe, kao i šetnja.

Prije nego se počne sa intenzivnijim programom vježbanja preporuka je pričekati 6 sedmica i obaviti posjet kod liječnika koji treba procijeniti zdravlje majke i dati savjet. Zdravstveni radnici i kineziolozi moraju poznavati koje postnatalne programe vježbanja je najbolje preporučiti ženama nakon porođaja kako bi im omogućili da zadovolje preporučeni nivo tjelesne aktivnosti.

Zdrava ishrana, dovoljno odmora i lagane rehabilitacijske vježbe su ključne za potpun oporavak u ovom periodu, ali i za prevenciju postporođajne depresije. Majka koja se osjeća dobro, ima povjerenje u svoje sposobnosti i u mogućnosti svog tijela, nakon poroda se puno brže oporavlja i lakše se snalazi u novonastaloj situaciji. Dovoljno je provoditi nekoliko vježbi svakodnevno, u trajanju od desetak minuta kako bi se potpomogao oporavak. Relaksacija,

odmaranje, šetanja i lagano vježbanje glavni su aduti za što bolji i raniji oporavak nakon poroda (Komljenović, 2020).

U prvih nekoliko dana nakon poroda rizik od duboke venske tromboze relativno je visok jer se hiperkoagulabilnost povećava tokom trudnoće i najveća je u postporođajnom razdoblju (Fiengo i sar. 2013), posebno za žene koje su rodile carskim rezom i kojima je zbog toga smanjena pokretljivost. Zato po završenom carskom rezu, treba već u prvim danima odmah započeti sa laganim rehabilitacijskim vježbama za poboljšanje cirkulacije, vježbama disanja i Kegelovim vježbama koje se izvode u ležećem položaju, u krevetu. Određene vježbe disanja mogu značajno poboljšati obrasce disanja i imati veliki utjecaj na zdravlje, u smislu poboljšanja raspoloženja i smanjenja anksioznosti, što dokazuju i naučne studije (Balban i sar. 2023). Otežano dijafragmalno disanje tokom trudnoće treba vratiti poslije poroda ponovo u optimalnu funkciju, i to vježbama disanja gdje se poseban akcenat stavlja na tzv. dijafragmalno disanje koje ima za cilj opuštanje, oslobađanje od stresa i napetosti. Vraćanje na ovaj oblik disanja je veoma bitno jer će učiniti sve ostale vježbe disanja mnogo efikasnijim. Vježbe disanja su prve vježbe koje se primjenjuju i kod problema dijastze, zato što je izdah povezan s aktivacijom mišića stomaka, čime kasnije postizemo i kontroliramo napetost tkiva kroz pokret (Šebić, i sar. 2023).

DMRA (*dijastaza m. rectus abdominis*) je jedan od čestih problema koji se javljaju tokom i nakon trudnoće. Definira se kao razdvajanje mišića *rectus abdominis* po sredini *linea alba* najčešće u predjelu pupka, iznad i ispod ili na 3 nivoa. Mišići abdominalne stijenke, fascije i aponeuroze izloženi su dugotrajnom i pretjeranom istezanju tokom i nakon trudnoće, što dovodi do promjena njihovih funkcija. Prvi zadatak nakon što se uoči problem dijastaze je osvijestiti mišiće trupa i zdjelice, s ciljem stvaranja napetosti tkiva, tamo gdje se dogodila dijastaza. Mišići koje treba ciljati su dijafragma, mišići zdjeličnog dna i poprečni trbušni mišić. Nakon što se postigne funkcionalnost dubokih poprečnih mišića trbuha i mišića zdjeličnog dna, prelazi se na vježbe za stabilizaciju i balans trupa. Ciljana mišićna skupina, osim dubljih mišića trbuha su i zdjelični mišići. Fokus treba staviti na jačanje vezivnog tkiva mišića te raditi vježbe koje će lagano potiskivati trbuh u smjeru kičmenog stuba, s ciljem aktivacije poprečnih mišića trbuha i mišića zdjeličnog dna.

Aktivnosti gdje ima poskakivanja, skokova i podizanja teških tereta, se ne preporučuju u prvim postporođajnim mjesecima. Vježbe koje treba izbjegavati: trčanje, skakanje, teški potisak iznad glave, vježbe s utezima, sve što direktnim potiskom prema dole vrši pritisak na dno zdjelice (poput stražnjeg čučnja s utegom).

Vježbanje i dojenje

Dojenje kao i prilagođena tjelovježba imaju brojne pozitivne učinke na zdravlje majke i djeteta. Majčino mlijeko je najpotpunija hrana za novorođenče. Tokom prvih mjeseci života imunološki sistem djeteta još nije dovoljno razvijen da bi se mogao oduprijeti uzročnicima bolesti iz njegovog okruženja. Putem majčinog mlijeka dijete dobiva zaštitne tvari koje će spriječiti ili odgoditi razvoj mnogih hroničnih bolesti i alergija, a u slučaju da se bolest pojavi, dijete će je lakše i uspješnije savladati. Dojenje ima nekoliko prednosti, uključujući smanjeni rizik raka jajnika i dojke za majke i zaraznih bolesti za dojenčad (Victoria i sar., 2016.). Laktacija je povezana sa gubitkom tjelesne težine nakon poroda, jer postavlja visoke kalorijske zahtjeve pred majke (Jarlenski, Bennett, Bleich, Barry i Stuart, 2014.) ali često nije dovoljna za majke da se vrate na težinu prije trudnoće (Neville, McKinley, Holmes, Spence, & Woodside, 2014). Među ženama s normalnom tjelesnom težinom dojenje obično potiče gubitak težine u

umjerenoj mjeri, ali ne i među onima s $BMI \geq 35$ kg/m². Tjelovježba i umjerena restrikcija ishrane mogu potaknuti gubitak težine tokom dojenja, ipak mora se uzeti u obzir njihov učinak na volumen i sastav mlijeka te, posljedično, na rast dojenčeta. Različita istraživanja dokazala su da umjereno vježbanje neće negativno utjecati na volumen majčinog mlijeka uz, naravno, pravilnu prehranu i dovoljan unos tekućine.

Usljed vrlo intenzivnog vježbanja gdje je intenzitet 75% od maksimuma se povećava mliječna kiselina u sastavu mlijeka i razina imunoglobulina. Sve se vraća u normalu nakon sat, sat i pol vremena nakon završene aktivnosti i tad majka može dojiti bez bojazni da će bebi naškoditi sastav mlijeka. Postupak prije vježbanja trebao bi uključivati podoj, pa potom vježbanje te ponovni podoj, najranije sat vremena nakon vježbanja. Podoj bi trebao trajati oko dvadeset minuta. Ako vježbanje nije bilo intenzivno majka može dojiti i neposredno nakon vježbanja, ali ukoliko je intenzitet treninga bio veći, mora proći minimalno sat vremena. Tokom tjelesne aktivnosti majka bi svakako trebala nositi grudnjak za dojlje, koji će držati prsa u pravilnom položaju (Evenson, 2014).

Značaj rane motoričke stimulacije - vježbe za bebe

Rani motorički podsticaj novorođenog djeteta kroz programe vježbanja ili baby fitnesa je veoma važan za kasniji razvoj i svakodnevne aktivnosti života djeteta. Uz pravilnu i svakodnevnu masažu i stimulaciju novorođenčeta/dojenčeta postiže se fiziološki slijed razvoja motorike koji počinje kontrolom glave, zatim se uspostavlja funkcija ruku, razvijaju se rotacije sa leđa na stomak i sa stomaka na leđa, postiže se samoposjedanje i ravnoteža u sjedećem položaju, razvija se pravilno puzanje i na kraju vertikalizacija djeteta i hod. Važno je poznavati razvojni slijed motorike djeteta kako bismo znali kada se što može očekivati u razvoju, kako bi ga lakše pratili i brinuli se o djetetu. Isto tako, važno je znati da je mentalni razvoj djeteta stimulans za pravilan motorički razvoj djeteta, jer upravo znatiželja dijete tjera da ide naprijed u savladavanje novih "prepreka". Zbog toga se u praksi mentalni i motorni razvoj ne mogu odvojiti, a mogu se značajno podstaknuti vježbanjem sa bebom uz pravilno svakodnevno držanje bebe (*baby handling*). Upravo ove aktivnosti koje podrazumjevaju masažu, vježbanje i ispravno postupnje pri svim aktivnostima sa novorođenčecom odnosno doječnetom veoma su važane u prva tri mjeseca starosti djeteta kako za motorički tako i za cjelokupni razvoj djeteta: senzo-motorički, misaoni i emocionalni. Način podizanja, spuštanja, previjanja djeteta, nošenje, držanje, hranjenje i presvlačenje treba realizirati pravilno kako bi prevenirali nepravilne motoričke razvojne obrasce. Tokom vježbanja dešava se proces *senzorne integracije* koji podrazumijeva primanje i obradu osjetilnog podražaja i informacija koje u mozak dolaze iz bebinih osjetila, kao što su vid, sluh, dodir, okus, njuh ili kretanje. Ova neurobiološka aktivnost omogućava mozgu da sve primljene informacije iz okoline *obradi* na pravi način, tako da one imaju smisao kako bi uslijedio adekvatan odgovor nekom aktivnošću – kretnim obrascem. Glavni cilj senzomotoričkog vježbanja sa bebama je maksimalno podsticanje motoričkih, kognitivnih, socijalnih i emocionalnih vještina bebe kroz dobro odabrane razvojne aktivnosti. Senzomotoričko vježbanje beba od najranije dobi stimuliše sva bebina osjetila. Rano iskustvo kretanja podstiče i razvija dijelove mozga koji su potrebni za učenje. U prvoj godini života za senzomotorički podražaj se najčešće koriste igračke napravljene od različitih materijala, različitih oblika i uglavnom jarkih boja. Posebno su značajne didaktičke igračke od kojih se didaktička lopta ili kocka može koristiti od samog rođenja pa nadalje.

ZAKLJUČAK

Velike promjene hormonalnog i socijalnog porijekla događaju se tokom trudnoće i nastavljaju se u postnatalnom razdoblju. Vježbanje nakon trudnoće ima brojne pozitivne efekte na zdravlje majke, kao što su: bolje psihološko stanje nakon trudnoće, regulacija tjelesne težine i smanjenje potkožnog masnog tkiva, bolja cirkulacija i brže izlučivanje viška tekućine iz organizma, jačanje ligamenata i tetiva koji su oslabili tokom trudnoće, vraćanje tonusa svim mišićima s posebnim akcentom na mišiće abdomena, pomoć u oporavku od dijastaze trbušnog mišića, jačanje mišiće karličnog dna i pomoći u problemima stresne inkontinencije, bolji i brži proces oporavak nakon poroda, bolji san i odmor, priprema mišića ramena, leđa i nogu za aktivnosti koje očekuju ženu kao majku te joj tako omogućiti da uživa u svojoj novoj ulozi bez bolnih poteškoća, očuvanje koštane mase (gubitak može biti izazvan laktacijom).

Zdravstveni radnici i kinezilozi značajno doprinose edukaciji trudnica, a prioritet je razviti standardizovane edukativne programe u kojima će postnatalne vježbe za majke i za bebe biti efikasno primjenjene. Pomaganje djetetu u učenju novih vještina je zadatak svakog roditelja jer u općem razvoju djeteta prve godine života mentalni, emocionalni i tjelesni razvoj usko su povezani. Primjena postnatalnih vježbi ubrzava oporavak majki i optimalizira njihovo zdravlje nakon poroda, dok baby fitness podstiče motorički razvoj djeteta i uspostavljanje prvih pravilnih kretnih obrazaca.

LITERATURA

- Balban, M. Y., Neri, E., Kogon, M. M., Weed, L., Nouriani, B., Jo, B. & Huberman, A. D. (2023). Brief structured respiration practices enhance mood and reduce physiological arousal. *Cell Reports Medicine*, 100895.
- Evenson K. (2014). Summary of International Guidelines for Physical Activity Following Pregnancy. *Obstet Gynecol Surv*;69 (7); 407-414
- Fiengo, L., Bucci, F., Patrizi, G., Giannotti, D., & Redler, A. (2013). Postpartum deep vein thrombosis and pulmonary embolism in twin pregnancy: undertaking of clinical symptoms leading to massive complications. *Thrombosis journal*, 11(1), 1-4.
- Kansky, C., & Isaacs, C. (2016). Normal and Abnormal puerperium. *Medscape Drugs & Diseases from WebMD [Internet]*.
- Jarlenski, M. P., Bennett, W. L., Bleich, S. N., Barry, C. L., & Stuart, E. A. (2014). Effects of breastfeeding on postpartum weight loss among U.S. women. *Preventive Medicine*, 69, 146–150.
- Koltyn, K. F., & Schultes, S. S. (1997). Psychological effects of an aerobic exercise session and a rest session following pregnancy. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 37(4), 287-291.
- Komljenović, M. (2020). *Tjelesno vježbanje tijekom i nakon trudnoće* (Doctoral dissertation, University of Rijeka. Faculty of Health Studies. Department of Nursing).
- Mottola, M. F. (2002). Exercise in the postpartum period: practical applications. *Current sports medicine reports*, 1(6), 362-368.
- Neville, C. E., McKinley, M., Holmes, V., Spence, D., & Woodside, J. (2014). The relationship between breastfeeding and postpartum weight change: a systematic review and critical evaluation. *International Journal of Obesity*, 38, 577–590.
- Sampsel, C. M., Seng, J., Yeo, S., Killion, C., & Oakley, D. (1999). Physical activity and postpartum well-being. *Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing*, 28(1), 41-49.
- Šebić, L., Fetahović-Meholjić, A., Hadžimehmedović-Vranešić, D. (2023). Vježbe nakon trudnoće za mame i bebe. Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerzitet u Sarajevu.
- Vojvodić-Schuster, S. (2008). Vježbe poslije porođaja. Planetopija. Zagreb.
- Victoria, C. G., Bahl, R., Barros, A. J., França, G. V., Horton, S., Krasevec, J., et al. (2016). Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet*, 387, 475–490.



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 004.4:617.75–053.3/36

Uvodni referat

UTICAJ INFORMACIONIH I KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA NA VID KOD DJECE ŠKOLSKOG UZRASTA

Miloš Lazić¹, Amra Mačak Hadžimerović², Tatjana Erceg-Rukavina¹, Dženan Pleho²

¹ Panevropski univerzitet "Apeiron", Fakultet zdravstvenih nauka, Banja Luka, Republika Srpska/Bosna i Hercegovina

² Univerzitet u Sarajevu, Fakultet zdravstvenih studija, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Naprezanje očiju najčešći je problem oka povezan sa dugotrajnom upotrebom IKT uređaja, kojeg karakterišu simptomi kao što su suve oči, svrab, osjećaj stranog tijela, suzenje, zamućenje vida i glavobolja.

Studija je dizajnirana kao epidemiološka, presječna, deskriptivno – analitička, komparativna studija. Istraživanje je sprovedeno u formi online upitnika putem platforme Microsoft Forms u periodu od 18.10.2021. godine do 16.01.2022. godine. Ispitanici, njih 549, su mogli pristupiti upitniku putem linka i QR koda na zahtjevu za saglasnost kojeg je prethodno roditelj/staratelj potpisao u svrhu odobrenje učestvovanja djeteta u istraživanju.

Rezultati istraživanja su pokazali da 46,3% djece školskog uzrasta ima jedan ili više vrsta simptoma očiju u toku ili nakon korištenja IKT-a. Ispitanici sa prisustvom simptoma očiju značajno više koriste IKT uređaje u toku sedmice, sa prosječnim vremenom upotrebe od 42,87±27,27 sati. Rezultati studije su takođe pokazali da porastom upotrebe mobilnog telefona sa ekranom na dodir za 1 sat na sedmičnom nivou, povećava se vjerovatnoća umora očiju za 17,9% i glavobolje za 14,2%.

Povećana učestalost upotrebe IKT uređaja bila je povezana sa činjenicom da je gotovo polovina ispitanika imala prisustvo barem jednog simptoma očiju, uključujući i glavobolju u toku ili nakon korištenja IKT-a. Učestalost javljanja problema s očima nakon korištenja mobilnog telefona ili tablet uređaja bila je ponekad, s najizraženijim simptomima umora, suzenja i naprezanja očiju.

Ključne riječi: Informaciona i komunikaciona tehnologija, djeca, vizuelni simptomi, glavobolja

UVOD

Naprezanje očiju najčešći je problem oka povezan sa dugotrajnom upotrebom IKT uređaja, kojeg karakterišu simptomi kao što su suve oči, svrab, osjećaj stranog tijela, suzenje, zamućenje vida i glavobolja. Ma i saradnici (2021) su ustanovili da je brzo napredovanje miopije (kratkovidosti) kod učenika iz Šangaja, uzrasta 7–12 godina, tokom četiri mjeseca kućne izolacije uzrokovane pandemijom COVID-19 bilo gotovo tri puta veći u razmaku od samo pola godine (1).

U evropskoj studiji, progresija kratkovidosti je bila gotovo duplo uvećana kod djece od 5 do 14 godina (2), dok je progresija miopije u Pekingu, kod 220 djece uzrasta od 6 do 12 godina, bila gotovo udvostručena (3).

Prevalenca naprezanja očiju kod djece školskog uzrasta procjenjuje se u rasponu od 25% do 93%. Veće stope prevalence problema s vidom uočene su kod adolescenata koji koriste digitalne uređaje više od dva sata u kontinuitetu. U studiji provedenoj u privatnim školama zapadne Indije, prevalenca naprezanja očiju iznosila je 17,9%. Za vrijeme online nastave, 36,9% djece koristilo je digitalne uređaje više od pet sati dnevno, dok je taj procenat prije zatvaranja škola iznosio 1,8%. Zadaci koji se izvode u blizini vidnog polja zahtijevaju preciznu i tačnu koordinaciju između vizuelnog sistema i mišića koji stabilizuju glavu, što zahtijeva robusan vizuelni sistem za održavanje jasnog i kvalitetnog vida tokom vremena. Nekorigovani problemi s vidom, kao što su greške refrakcije, anomalije akomodacije ili deficiti konvergencije, mogu uzrokovati nefiziološke položaje koji dovode do neergonomskih položaja gledanja, kao što su izbočeni položaji glave ili asimetrični položaji vrata koji imaju za posljedicu glavobolju (4).

Optičku korekciju za postizanje dobrog vida zahtijeva 20% djece školskog uzrasta, međutim, to se rijetko spominje kao potencijalni tretman za sprječavanje i ublažavanje mišićno-koštanih bolova i glavobolje kod adolescenata (5).

Indijska studija je pokazala da je 18% adolescenata, uzrasta 11–17 godina, iskusilo naprezanje očiju nakon rada na digitalnim uređajima (6). Kraća udaljenost gledanja ka ekranu pametnog telefona bila je povezana sa pojačanom boli u vratu. Prosječna udaljenost između ekrana IKT uređaja i vidnog polja iznosila je 33 cm, a sedmero djece držalo je svoj pametni telefon na manje od 25 cm od očiju (7).

Miranda i suradnici (2018) izmjerili su udaljenost konvergencije očiju od ekrana IKT-a na kojem se čita sadržaj tokom dužeg perioda. Istraživanje je pokazalo da kraća udaljenost gledanja digitalnog ekrana povećava opterećenje vizuelnog sistema i binokularnog vida, povećavajući rizik od naprezanja očiju i bolova u vratu (8).

Zhao i saradnici (2018) otkrili su da izlaganje vještačkoj svjetlosti na elektronskim uređajima stvara otrovne molekule u ćelijama mrežnjače, oštećujući makulu oka (9).

Cilj ovog rada bio je utvrditi učestalost javljanja problema s očima nakon korištenja informacionih i komunikacionih tehnologija.

METODE

Studija je dizajnirana kao epidemiološka, presječna, deskriptivno – analitička, komparativna studija koja je obuhvatila sve ispitanike koji su ispunjavali kriterijume za uključivanje u studiju.

U istraživanju je bilo uključeno 549 ispitanika ranog adolescentnog uzrasta, odnosno učenici svih odjeljenja šestog, sedmog, osmog i devetog razreda osnovnih škola na području Republike Srpske (BiH), prema kriterijumima za uključivanje u studiju. Od ukupnog broja ispitanika, 266 je bilo muškog pola, dok je 283 ispitanika bilo ženskog pola.

Istraživanje je sprovedeno u sve četiri geografske regije Republike Srpske a to su: Banjalučka regija, Dobojsko - bijeljinska, Istočnosarajevsko - zvornička i Trebinjsko - fočanska regija.

Poštujući etički kodeks istraživanja sa djecom (Vijeće za djecu Bosne i Hercegovine – 2006. godina), istraživanju se pristupilo nakon Odluke Senata Univerziteta o usvajanju izvještaja Komisije 29.09.2021. godine (broj:01-14-179/21), saglasnosti Ministarstva prosvjete

i kulture Vlade Republike Srpske 18.10.2021. godine (broj:07.041/059-2318/21), saglasnosti uprava osnovnih škola u Republici Srpskoj, te pismenog odobrenja od strane roditelja/staratelja djece koja su učestovala u istraživanju.

Istraživanje je sprovedeno u formi online upitnika putem platforme Microsoft Forms u periodu od 18.10.2021. godine do 16.01.2022. godine.

Instrument koji je bio korišten u istraživanju je Upitnik o upotrebi tehnologije (engl. The Technology Use Questionnaire - TechU-Q), prilagođen našem istraživanju.

Ispitanici su mogli pristupiti upitniku putem linka i QR koda na zahtjevu za saglasnost kojeg je prethodno roditelj/staratelj potpisao u svrhu odobrenje učestvovanja djeteta u istraživanju. Link je bio dostupan i putem školske e-mail adrese koja je dobijena od strane Republičkog pedagoškog zavoda Republike Srpske, a putem koje je školama isporučen zahtjev za saglasnost u svrhu istraživanja.

Nakon svakog popunjenog upitnika, istraživaču su stizala obavještenja putem elektronske pošte o uspješno popunjenom upitniku od strane ispitanika, čiji identitet je ostao anoniman i za samog istraživača.

REZULTATI

Rezultati istraživanja su predstavljeni u formi tabela, pomoću klasičnih metoda deskriptivne statistike, a u zavisnosti od prirode podataka i skale mjerenja. Za opis uzorka u zavisnosti od prirode podataka korištene se adekvatne metode klasične deskriptivne statistike: apsolutna učestalost (N) i relativna učestalost (%).

Rezultati su prikazani u tablicama kontingencije (brojevima sa svije decimale). Nivo signifikantnosti je postavljen na $p=0,05$.

Istraživanjem je bilo obuhvaćeno 549 ispitanika ranog adolescentnog uzrasta. Svi ispitanici su bili uzrasta od 10–16 godina. Od ukupnog broja ispitanika, 266 (48,5%) su bili ispitanici muškog pola, dok je 283 (51,5%) ispitanika bilo ženskog pola.

Tabela 1. Prisustvo simptoma očiju u toku ili nakon korištenja mobilnog telefona sa ekranom na dodir ili tablet uređaja

	Ne	Da
Prisustvo simptoma	N 295	254
	% 53,7	46,3

Od ukupnog broja ispitanika, bez simptoma očiju u toku ili nakon korištenja mobilnog telefona sa ekranom na dodir ili tablet uređaja je 295 (53,7%) ispitanika oba područja, dok je jedan ili više vrsta simptoma očiju ima 254 (46,3%) ispitanika.

Tabela 2. *Prosječno vrijeme korištenja IKT uređaja povezano sa prisustvom simptoma očiju*

		X	SD	Min	Max	p
Televizor (sati/semično)	Prisutni	12,57	10,97	0,00	62,00	p=0,053
	Odsutni	10,87	9,34	0,00	56,50	
Laptop (sati/sedmično)	Prisutni	3,35	8,34	0,00	62,00	p=0,492
	Odsutni	2,89	7,10	0,00	60,50	
Tablet (sati/sedmično)	Prisutni	1,74	6,19	0,00	60,50	p=0,296
	Odsutni	1,29	3,38	0,00	23,50	
Mobilni telefon sa ekranom na dodir (sati/sedmično)	Prisutni	25,67	16,15	0,00	62,00	p=0,009
	Odsutni	22,10	15,67	0,00	62,00	
Ukupno vrijeme korištenja IKT uređaja tokom sedmice	Prisutni	42,87	27,27	3,00	209,00	p=0,019
	Odsutni	37,61	24,77	2,00	141,00	

Student t testom je ustanovljena statistički signifikantna razlika kod upotrebe mobilnog telefona sa ekranom na dodir, gdje je dokazano da ispitanici sa prisustvom simptoma očiju provode više vremena za mobilnim telefonom, kojeg u prosjeku koriste 25,67±16,15 sati sedmično, u odnosu na ispitanike koji nemaju simptome očiju, a koriste mobilni telefon u prosjeku 22,10±15,67 sati u toku sedmice ($t=6,832$; $p<0,009$).

Takođe, statistički signifikantna razlika zabilježena je i kod ukupnog vremena korištenja IKT uređaja tokom sedmice, u smislu da ispitanici sa prisustvom simptoma očiju značajno više koriste IKT uređaje, sa prosječnim vremenom upotrebe od 42,87±27,27 sati, u poređenju sa ispitanicima koji nemaju simptome očiju, a koriste IKT uređaje u prosjeku 37,61±24,77 sat ($t=5,531$; $p<0,019$).

Ispitanici koji imaju prisustvo simptoma očiju koriste laptop više vremena u toku sedmice, sa prosječnim vremenom upotrebe od 3,35±8,34 sati, gledaju televizor sa prosjekom od 12,57±10,97 sati i koriste tablet u prosjeku 1,74±6,19 sata.

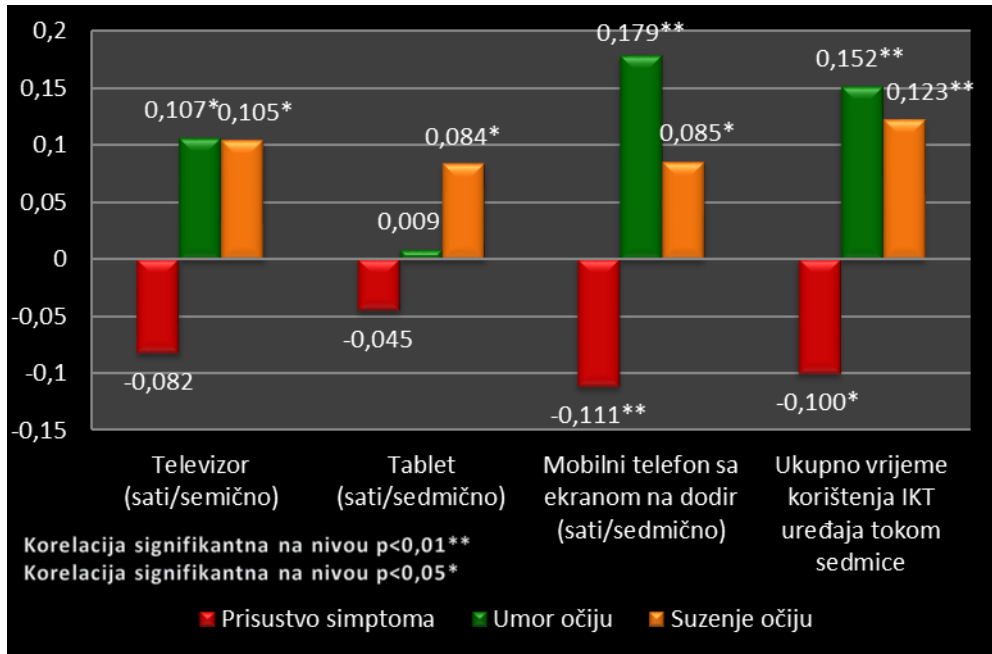
Tabela 3. *Prosječno vrijeme korištenja IKT uređaja u odnosu na radne aktivnosti povezane sa prisustvom simptoma očiju*

		X	SD	Min	Max	p
Školski zadatak (sati/sedmično)	Prisutni	4,08	3,95	0,00	35,00	p=0,213
	Odsutni	3,69	3,39	2,00	23,00	
Društvene mreže (sati/sedmično)	Prisutni	6,52	6,36	0,00	43,00	p=0,006
	Odsutni	5,19	4,60	0,00	30,00	
Gledanje video sadržaja (sati/sedmično)	Prisutni	6,57	5,96	0,00	52,00	p=0,278
	Odsutni	6,01	6,11	0,00	37,00	
Igranje video igrica (sati/sedmično)	Prisutni	5,23	5,06	0,00	37,00	p=0,571
	Odsutni	4,96	5,97	0,00	35,00	
Ostala upotreba (sati/sedmično)	Prisutni	4,29	4,72	0,00	37,00	p=0,272
	Odsutni	3,88	3,67	0,00	23,00	

Ustanovljena je statistički značajna razlika u prisustvu simptoma očiju kod ispitanika koji više vremena koriste društvene mreže, sa prosjekom upotrebe od $6,52 \pm 6,36$ sata sedmično, u poređenju sa ispitanicima kod kojih nisu prisutni simptomi očiju, a provode u prosjeku $5,19 \pm 4,60$ sati na društvenim mrežama u toku sedmice ($t=7,694$; $p<0,006$).

Simptomi očiju su prisutni kod onih ispitanika koji više vremena u toku sedmice rade školske zadatke, sa prosječnim vremenom od $4,08 \pm 3,95$ sati, igraju video igrica, sa prosjekom od $5,23 \pm 5,06$ sata, kao i kod gledanja video sadržaja, sa prosječnim vremenom od $6,57 \pm 5,96$ sati sedmično.

Korištenje IKT uređaja u svrhu ostalih aktivnosti tokom sedmice pokazuje da su simptomi očiju prisutni kod ispitanika koji više vremena koriste IKT uređaje, sa prosječnim vremenom upotrebe od $4,29 \pm 4,72$ sati, u poređenju sa ispitanicima kod kojih simptomi očiju nisu prisutni, a koriste IKT uređaje u prosjeku $3,88 \pm 3,67$ sati na sedmičnom nivou.



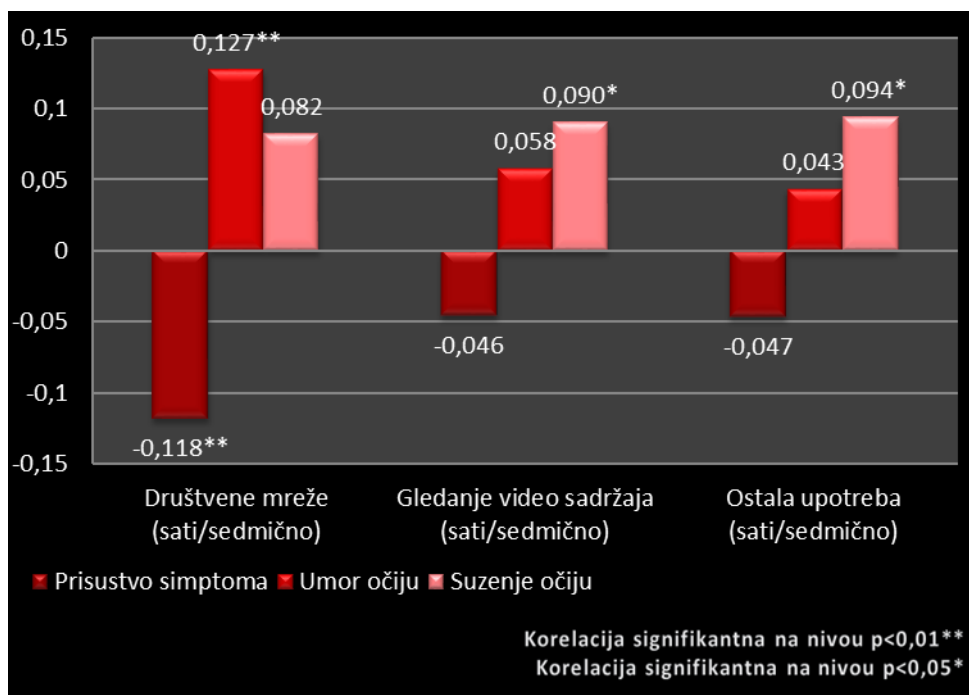
Grafikon 1. Korelaciona analiza simptoma očiju statistički signifikantnih varijabli u odnosu na vrijeme korištenja IKT uređaja

Korelaciona analiza simptoma očiju statistički signifikantnih varijabli u odnosu na vrijeme korištenja IKT uređaja pokazuje da, porastom vremena gledanja televizora za 1 sat u toku sedmice, povećava se vjerovatnoća umora očiju za 10,7% ($\rho=0,107$; $p < 0,05$), kao i suzenja očiju za 10,5% ($\rho=0,105$; $p < 0,05$).

Prastom upotrebe mobilnog telefona sa ekranom na dodir za 1 sat na sedmičnom nivou, povećava se vjerovatnoća umora očiju za 17,9% ($\rho=0,179$; $p < 0,01$) i suzenja očiju za 8,5% ($\rho=0,085$; $p < 0,05$), dok prastom upotrebe mobilnog telefona sa ekranom na dodir za 1 sat u toku sedmice, smanjuje se vjerovatnoća prisustva simptoma očiju za 11,1% ($\rho=-0,111$; $p < 0,01$).

Kada je u pitanja korištenje tableta, porastom njegove upotrebe za 1 sat sedmično, povećava se vjerovatnoća suzenja očiju za 8,4% ($\rho=0,084$; $p < 0,05$).

Porastom ukupnog vremena korištenja IKT uređaja za 1 sat sedmično, povećava se vjerovatnoća umora očiju za 15,2% ($\rho=0,152$; $p < 0,01$), kao i suzenja očiju za 12,3% ($\rho=0,123$; $p < 0,01$), dok prastom ukupnog vremena korištenja IKT uređaja za 1 sat u toku sedmice, smanjuje se vjerovatnoća prisustva simptoma očiju za 10,0% ($\rho=-0,100$; $p < 0,05$).

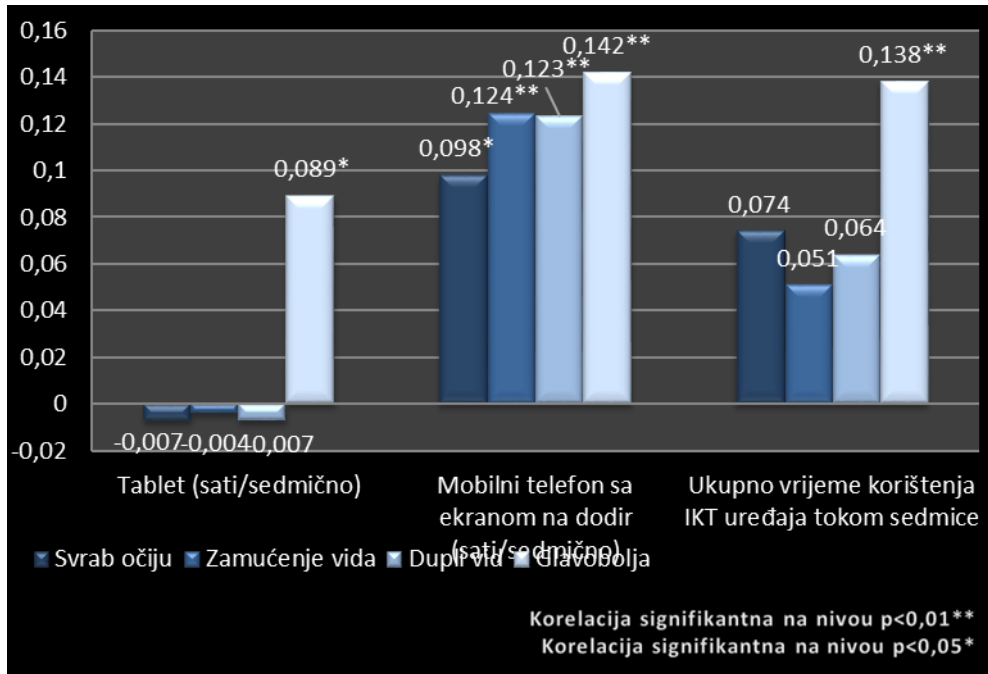


Grafikon 2. Korelaciona analiza simptoma očiju statistički signifikantnih varijabli u odnosu na radne aktivnosti na IKT uređajima i sedentarne aktivnosti bez upotrebe IKT uređaja

Korelaciona analiza simptoma očiju statistički signifikantnih varijabli u odnosu na radne aktivnosti na IKT uređajima i sedentarne aktivnosti bez upotrebe IKT uređaja pokazuje da, porastom vremena upotrebe društvenih mreža za 1 sat u toku sedmice, povećava se vjerovatnoća umora očiju za 12,7% ($\rho=0,127$; $p<0,01$), dok se porastom upotrebe društvenih mreža za 1 sat u toku sedmice, smanjuje vjerovatnoća prisustva simptoma očiju za 11,8% ($\rho=-0,118$; $p<0,01$).

Korelacionom analizom je utvrđeno da porast gledanja video sadržaja za 1 sat sedmično povećava vjerovatnoću suzenja očiju za 9,0% ($\rho=0,090$; $p<0,05$).

Porastom upotrebe IKT uređaja u ostale svrhe za 1 sat sedmično, povećava se vjerovatnoća suzenja očiju za 9,4% ($\rho=0,094$; $p<0,05$).



Grafikon 3. Korelaciona analiza simptoma očiju i glavobolje statistički signifikantnih varijabli u odnosu na vrijeme korištenja IKT uređaja

Korelaciona analiza simptoma očiju i glavobolje statistički signifikantnih varijabli u odnosu na vrijeme korištenja IKT uređaja pokazuje da, porastom vremena upotrebe tableta za 1 sat u toku sedmice, povećava se vjerovatnoća glavobolje za 8,9% ($\rho=0,089$; $p < 0,05$).

Prastom upotrebe mobilnog telefona sa ekranom na dodir za 1 sat na sedmičnom nivou, povećava se vjerovatnoća glavobolje za 14,2% ($\rho=0,142$; $p < 0,01$), zamućenja vida za 12,4% ($\rho=0,124$; $p < 0,01$), duplog vida za 12,3% ($\rho=0,123$; $p < 0,01$) i svraba očiju za 9,8% ($\rho=0,098$; $p < 0,05$).

Porastom ukupnog vremena korištenja IKT uređaja za 1 sat sedmično, povećava se vjerovatnoća glavobolje za 13,8% ($\rho=0,138$; $p < 0,01$).

DISKUSIJA

Prema rezultatima našeg istraživanja, bez simptoma očiju u toku ili nakon korištenja mobilnog telefona sa ekranom na dodir ili tablet uređaja bilo je 46,3% ispitanika, dok je jedan ili više vrsta simptoma očiju imalo 53,7% ispitanika. Studija iz Norveške ispitala je naprezanje očiju, glavobolju i mišićno-koštane simptome u odnosu na korištenje tableta i pametnih telefona kod 50 zdravih adolescenata sa normalnim vidom. Rezultati istraživanja su pokazali da je 33% ispitanika imalo simptome prilikom upotrebe pametnog telefona, a 67% ispitanika nije imalo nikakve simptome prilikom upotrebe pametng telefona (10), dok je studija iz Singapura, koja se bavila istom problematikom ustanovila da je prisutnost simptoma

očiju imalo 80% ispitanika (11). Rezultati istraživanja provedeni u Norveškoj i Singapuru su slični sa rezultatima u našoj studiji po pitanju prisustva simptoma očiju, s tim da je učestalost u studiji provedenoj u Norveškoj nešto manja u poređenju sa onima iz našeg istraživanja, dok su rezultati studije iz Singapura procentualno veći u odnosu na one iz naše studije.

Prema rezultatima našeg istraživanja, utvrđeno je da su ispitanici sa prisustvom simptoma očiju više vremena u toku sedmice koristili laptop, sa prosječnim vremenom upotrebe od $3,35 \pm 8,34$ sati, gledali televizor sa prosjekom od $12,57 \pm 10,97$ sati, koristili tablet u prosjeku $1,74 \pm 6,19$ sata, mobilni telefon kojeg su ispitanici koristili u prosjeku $25,67 \pm 16,15$ sati ($t=6,832$; $p<0,009$) i ukupnog vremena korištenja IKT uređaja tokom sedmice, sa prosječnim vremenom upotrebe od $42,87 \pm 27,27$ sati ($t=5,531$; $p<0,019$). Kwok i saradnici su u presječnoj studiji ispitivali prevalencu simptoma očiju, povezanu s aktivnostima na IKT uređajima, među 960 ispitanika, uzrasta od 10 do 19 godina. Autori su utvrdili da, ispitanici koji su osjetili nelagodu u očima, dnevno su provodili značajno više vremena na gledanje TV-a (12). Mohan i saradnici su u svojoj studiji, provedenoj na uzorku od 217 ispitanika, prosječnog uzrasta od $13,00 \pm 2,45$ godina, ispitali prevalencu, učestalost simptoma i faktore rizika naprezanja očiju usljed rada na IKT-u. Rezultati istraživanja su pokazali da je naprezanje očiju bilo značajno povezano sa upotrebom pametnog telefona, korištenjem digitalnog uređaja duže od 5 sati dnevno i igranjem mobilnih igrica duže od sat vremena u toku dana (13). Studija provedena u Norveškoj među 50 adolescenata, uzrasta od 11–13 godina, ispitala je naprezanje očiju u odnosu na vrijeme korištenja IKT-a kod zdravih adolescenata sa normalnim vidom. Rezultati su pokazali da je povećano vrijeme upotrebe tableta bilo značajno povezano sa bolovima u očima i zamućenjem vida (10). Studije Kwok-a i saradnika, Mohan-a i saradnika, te studija iz Norveške bavili su se istom problematikom kao i naša, ali su autori prikazali rezultate istraživanja koji se odnose na prisustvo simptoma očiju u odnosu na učestalost korištenja isključivo određenog IKT uređaja, dok su rezultati u našoj studiji prikazani za prisustvo simptoma očiju u odnosu na prosječno vrijeme provedeno u korištenju svakog IKT uređaja u toku sedmice. Bitno je naglasiti da, oni ispitanici koji učestalije provode vrijeme za IKT uređajima, imaju procentualno veće prisustvo simptoma očiju, u odnosu na one ispitanike koji manje vremena provode za IKT uređajima, što je identičan slučaj i u našem istraživanju.

Prema rezultatima našeg istraživanja, ustanovljena je statistički značajna razlika u prisustvu glavobolje kod ispitanika koji su znatno duže koristili mobilni telefon s ekranom na dodir, sa prosjekom upotrebe od $28,69 \pm 15,83$ sati sedmično i kod upotrebe tableta, kojeg su ispitanici koristili u prosjeku $2,47 \pm 8,89$ sati. Glavobolja je takođe bila prisutna kod onih ispitanika koji su više vremena u toku sedmice gledali televizor, sa prosječnim vremenom od $13,50 \pm 11,81$ sati i koristili laptop, sa prosjekom od $3,24 \pm 9,49$ sata. Ukupno vrijeme korištenja IKT uređaja tokom sedmice pokazalo je da je glavobolja bila prisutna kod ispitanika koji su značajno više koristili IKT uređaje, sa prosječnim vremenom upotrebe od $47,89 \pm 30,95$ sati. Taehtinen i saradnici su proveli istraživanje među 10.829 učenika od 5. do 7. razreda, i ispitivali su zdravstveno stanje adolescenata povezano sa upotrebom digitalnih uređaja i fizičkom aktivnošću. Autori su ustanovili da je glavobolju ponekad ili često imalo 21% ispitanika muškog pola, dok je 30% ispitanika ženskog pola imalo ponekad ili često glavobolju u posljednjih 7 dana. Prisutnost glavobolje usljed gledanja TV-a ili video sadržaja manje od jednog sata bila je kod 23,1% ispitanika, a 4 i više sati dnevno kod 35,3% ispitanika (14). Studija iz Slovačke imala je za cilj procijeniti povezanost između ponašanja koje je utemeljeno na korištenju IKT uređaja i zdravstvenih tegoba kod 8042 adolescenta koji su pohađali nastavu od 5. do 9. razreda. Rezultati regresijske analize pokazali su da ispitanici koji gledaju TV duže od 3 sata svaki dan, imaju glavobolju, i to znatno češće u poređenju sa ispitanicima koji

gledaju TV manje od 2 sata dnevno. Ispitanici koji provode više od 3 sata dnevno za računarom, imaju 1,7 puta veću vjerojatnoću da će doživjeti glavobolju (15). Studija Tahtinen-a i saradnika, te studija iz Slovačke bavili su se istom problematikom kao i naša, ali su autori prikazali rezultate istraživanja koji se odnose na prisustvo glavobolje na način da je prikazana njena vjerojatnoća pojave, kao i procenat ispitanika sa prisustvom glavobolje u odnosu na vremensku učestalost gledanja TV-a, dok su rezultati u našoj studiji prikazani za prisustvo glavobolje u odnosu na prosječno vrijeme upotrebe različitih IKT uređaja. Na osnovu utvrđenih činjenica, možemo zaključiti da, oni ispitanici koji učestalije gledaju TV, imaju procentualno veće prisustvo glavobolje, u odnosu na one ispitanike koji manje vremena gledaju TV, što je identičan slučaj i u našem istraživanju.

Korelacionom analizom simptoma očiju statistički signifikantnih varijabli u odnosu na vrijeme korištenja IKT uređaja, utvrđeno je da, porastom vremena gledanja televizora za 1 sat u toku sedmice, povećava se vjerojatnoća umora očiju za 10,7%, kao i suženja očiju za 10,5%. Prastom upotrebe mobilnog telefona sa ekranom na dodir za 1 sat na sedmičnom nivou, povećava se vjerojatnoća umora očiju za 17,9% i suženja očiju za 8,5%, dok prastom upotrebe mobilnog telefona sa ekranom na dodir za 1 sat u toku sedmice, smanjuje se vjerojatnoća prisustva simptoma očiju za 11,1%. Kada je u pitanju korištenje tableta, porastom njegove upotrebe za 1 sat sedmično, povećava se vjerojatnoća suženja očiju za 8,4%. Porastom ukupnog vremena korištenja IKT uređaja za 1 sat sedmično, povećava se vjerojatnoća umora očiju za 15,2%, kao i suženja očiju za 12,3%, dok prastom ukupnog vremena korištenja IKT uređaja za 1 sat u toku sedmice, smanjuje se vjerojatnoća prisustva simptoma očiju za 10,0%. Ma i saradnici su u svom istraživanju uključili 201 ispitanika, uzrasta od 7 do 12 godina, sa ciljem da se ispita efekat kućnog karantina tokom pandemije COVID-19 na progresiju kratkovidosti kod djece. Autori su ustanovili da je tokom prvih pola godine, veća progresija miopije bila povezana sa manjom količinom provedenog vremena na otvorenom i više vremena provedenog pred ekranima IKT-a za online učenje. Tokom drugog polugodišnjeg perioda, veća progresija kratkovidosti bila je značajno povezana sa učestalijim vremenom provedenim pred ekranima IKT-a za online učenje. Ispitanici koji su provodili više vremena na digitalnim uređajima u svrhu online učenja i drugih aktivnosti na IKT-u, imali su značajno veću povezanost sa bržim napredovanjem miopije (1). Harrington i saradnici su na uzorku od 1626 ispitanika, podjeljenih u dvije grupe, uzrasta od 6 do 7 godina i uzrasta od 12 do 13 godina, iz 37 osnovnih škola u Irskoj, ispitivali demografske i društvene faktore povezane sa kratkovidnošću djece, te ustanovili da je uzrast ispitanika značajno povezan sa prevalencom kratkovidosti, ali da urbana/ruralna sredina i pol nisu značajno povezani sa prevalencom kratkovidosti. Prevalenca miopije povećala se učestalom upotrebom IKT-a. Porast prevalencije miopije kod ispitanika uzrasta od 12 do 13 godina, zabilježen je kod 21,0% ispitanika koji su provodili manje od 1 sat dnevno pred ekranima IKT-a, na 27,0% kod ispitanika koji su provodili više od 3 sata dnevno na ekranima IKT uređaja. Prevalenca miopije bila je veća u onih ispitanika koji su tokom ljeta provodili manje od 2 sata dnevno na otvorenom (16). Studija Ma i saradnika uradila je korelacionu analizu prisustva kratkovidosti u odnosu na upotrebu IKT-a, i to na način da je nivo progresije kratkovidosti prikazan prije i u toku pandemije, dok su rezultati u našoj studiji prikazani na način da je određena vjerojatnoća različitih simptoma očiju u odnosu na povećanje upotrebe svih IKT uređaja za 1 sat na sedmičnom nivou, takođe u vremenu pandemije. Ono što se nameće kao činjenice jeste to da, oni ispitanici koji su više vremena provodili na IKT uređajima, imali su veću progresiju kratkovidosti, u odnosu na one ispitanike koji su manje vremena provodili za IKT-om, dok su rezultati u našem istraživanju pokazali da se povećavala vjerojatnoća različitih simptoma očiju usljed povećanja upotrebe IKT-a za 1 sat na sedmičnom nivou. Rezultati studije Harrington-a i

saradnika uzeti su u razmatranje samo od ispitanika čiji je uzrast kompatibilan sa onim iz našeg istraživanja. Dobijeni rezultati istraživanja iz Irske prikazuju prevalencu miopije na sveobuhvatan način, što čini ovu problematiku mnogo razumljivijom, ne predstavljajući prepreku zaključka da ispitanici u Irskoj imaju značajno veću prevalencu kratkovidosti u poređenju sa ispitanicima u našoj studiji.

Korelacionom analizom simptoma očiju i glavobolje statistički signifikantnih varijabli u odnosu na vrijeme korištenja IKT uređaja, prema rezultatima našeg istraživanja utvrđeno je da, porastom vremena upotrebe tableta za 1 sat u toku sedmice, povećava se vjerovatnoća glavobolje za 8,9%. Prastom upotrebe mobilnog telefona sa ekranom na dodir za 1 sat na sedmičnom nivou, povećava se vjerovatnoća glavobolje za 14,2%, zamućenja vida za 12,4%, duplog vida za 12,3% i svraba očiju za 9,8%. Porastom ukupnog vremena korištenja IKT uređaja za 1 sat sedmično, povećava se vjerovatnoća glavobolja za 15,2%.

Studija Falkenberg-a i saradnika ispitivala je naprezanje očiju, glavobolju i mišićno-koštane simptome u odnosu na korištenje tableta i pametnih telefona kod zdravih adolescenata sa normalnim vidom. U istraživanju je učestvovalo 50 adolescenata sedmog razreda, uzrasta od 11–13 godina. Autori su ustanovili da je glavobolja imala značajne pozitivne korelacije sa naprezanjem očiju i povezanosti sa bolovima u vratu, ramenima, leđima i rukama tokom korištenja pametnog telefona. Glavobolja je takođe bila povezana sa naprezanjem očiju i bolovima u vratu i ramenima tokom upotrebe tableta (10). Studija Falkenberg-a i saradnika uradila je korelacionu analizu glavobolje u odnosu na upotrebu pametnog telefona i tableta, i to na način da je prikazana glavobolja sa drugim simptomima očiju i mišićno-koštanog sistema, dok su rezultati u našoj studiji prikazani na način da je određena vjerovatnoća različitih simptoma očiju i glavobolje u odnosu na povećanje upotrebe svih IKT uređaja za 1 sat na sedmičnom nivou. Bitno je napomenuti da su ispitanici imali pozitivne korelacije glavobolje usljed korištenja pametnog telefona i tableta, dok su rezultati u našem istraživanju pokazali da se povećavala vjerovatnoća različitih simptoma očiju i glavobolje usljed povećanja upotrebe IKT-a za 1 sat na sedmičnom nivou.

ZAKLJUČAK

Na osnovu analize uticaja informacionih i komunikacionih tehnologija na vid kod djece školskog uzrasta iz Republike Srpske (BiH), utvrđeno je da je gotovo polovina ispitanika je imala prisustvo barem jednog simptoma očiju, uključujući i glavobolju u toku ili nakon korištenja IKT-a. Učestalost javljanja problema s očima nakon korištenja mobilnog telefona ili tablet uređaja bila ponekad, s najizraženijim simptomima umora, suzenja i naprezanja očiju. Istraživanje je pokazalo da ispitanici koji više vremena provode pred ekranima IKT uređaja imaju veće šanse za prisustvo simptoma očiju. Takođe, ispitanici koji u toku sedmice više sati provode pred nekim od uređaja moderne tehnologije, rapidno im rastu šanse za pojavom određenih poremećaja vizuelnog sistema. U odnosu na istraživanja drugih autora širom svijeta, rezultati našeg istraživanja su nešto povoljniji kada je u pitanju preporuka Svjetske zdravstvene organizacije o dnevnoj upotrebi IKT-a za djecu školskog uzrasta od sat vremena. Visoka izloženost djece pred ekranima savremenih rehnologija je razlog za zabrinutost, a dalja istraživanja o implikacijama njihove upotrebe među adolescentima je neophodna i opravdana.

LITERATURA

- Ma M, Xiong S, Zhao S, Zheng Z, Sun T, Li C. COVID-19 home quarantine accelerated the progression of myopia in children aged 7 to 12 years in China. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2021; 62(10), 37-37.
- Sacchi M, Serafino M, Villani E, Tagliabue E, Luccarelli S, Bonsignore F, Nucci P. Efficacy of atropine 0.01% for the treatment of childhood myopia in European patients. *Acta ophthalmologica*. 2019; 97(8), e1136-e1140.
- Wei S, Li SM, An W, Du J, Liang X, Sun Y, Wang N. Safety and efficacy of low-dose atropine eyedrops for the treatment of myopia progression in Chinese children: a randomized clinical trial. *JAMA ophthalmology*. 2020; 138(11), 1178-1184.
- Sánchez-González MC, Gutiérrez-Sánchez E, Sánchez-González JM, Rebollo-Salas M, Ruiz-Molinero C, Jiménez-Rejano JJ, Pérez-Cabezas V. Visual system disorders and musculoskeletal neck complaints: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2019; 1457(1), 26-40.
- Dotan G, Stolovitch C, Moisseiev E, Cohen S, Kesler A. Uncorrected ametropia among children hospitalized for headache evaluation: a clinical descriptive study. *BMC pediatrics*. 2014; 14(1), 1-4.
- Ichhpujani P, Singh RB, Foulsham W, Thakur S, Lamba AS. Visual implications of digital device usage in school children: a cross-sectional study. *BMC ophthalmology*. 2019; 19(1), 1-8.
- Salmerón-Campillo RM, Jaskulski M, Lara-Cánovas S, González-Méijome JM, Lopez-Gil N. Novel method of remotely monitoring the face-device distance and face illuminance using mobile devices: a pilot study. *Journal of Ophthalmology*. 2019.
- Miranda AM, Nunes-Pereira EJ, Baskaran K, Macedo AF. Eye movements, convergence distance and pupil-size when reading from smartphone, computer, print and tablet. *Scandinavian Journal of Optometry and Visual Science*. 2018; 11(1), 1-5.
- Zhao ZC, Zhou Y, Tan G, Li J. Research progress about the effect and prevention of blue light on eyes. *International journal of ophthalmology*. 2018; 11(12), 1999.
- Falkenberg HK, Johansen TR, Thorud HMS. Headache, eyestrain, and musculoskeletal symptoms in relation to smartphone and tablet use in healthy adolescents. *Scandinavian Journal of Optometry and Visual Science*. 2020; Vol. 13, No. 2 ISSN: 1891-0890.
- Toh SH, Coenen P, Howie EK, Smith AJ, Mukherjee S, Mackey DA, Straker LM. A prospective longitudinal study of mobile touch screen device use and musculoskeletal symptoms and visual health in adolescents. *Applied ergonomics*. 2020; 85, 103028.
- Kwok SWH, Lee PH, Lee RLT. Smart device use and perceived physical and psychosocial outcomes among Hong Kong adolescents. *International journal of environmental research and public health*. 2017; 14(2), 205.
- Mohan A, Sen P, Shah C, Jain E, Jain S. Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1). *Indian Journal of Ophthalmology*. 2021; 69(1), 140.
- Taetinen RE, Sigfusdottir ID, Helgason AR, Kristjansson AL. Electronic screen use and selected somatic symptoms in 10–12 year old children. *Preventive medicine*. 2014; 67, 128-133.
- Brindova D, Veselska ZD, Klein D, Hamrik Z, Sigmundova D, van Dijk JP, Geckova AM. Is the association between screen-based behaviour and health complaints among adolescents moderated by physical activity?. *International journal of public health*; 2015; 60(2), 139-145.
- Harrington SC, Stack J, O'Dwyer V. Risk factors associated with myopia in schoolchildren in Ireland. *British Journal of Ophthalmology*. 2019; 103(12), 1803-1809.

THE IMPACT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON THE EYESIGHT OF SCHOOL-AGE CHILDREN

Miloš Lazić¹, Amra Mačak Hadžiomerović², Tatjana Erceg-Rukavina¹, Dženan Pleho²

¹Pan-European University "APEIRON", Faculty of Health Sciences, Banja Luka, Republic of Srpska/ Bosnia and Herzegovina, milos.m.lazic@apeiron-edu.eu

²University of Sarajevo, Faculty of Health Studies, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Eye strain is the most common eye problem associated with long-term use of ICT devices, characterized by symptoms such as dry eyes, itching, foreign body sensation, tearing, blurred vision and headache.

The study was designed as an epidemiological, cross-sectional, descriptive-analytical, comparative study. The research was conducted in the form of an online questionnaire via the Microsoft Forms platform in the period from October 18, 2021. until 16.01.2022. years. Respondents, 549 of them, could access the questionnaire via the link and QR code on the consent form previously signed by the parent/guardian for the purpose of approving the child's participation in the research.

The research results showed that 46.3% of school-age children have one or more types of eye symptoms during or after using ICT. Respondents with the presence of eye symptoms use ICT devices significantly more during the week, with an average time of use of 42.87 ± 27.27 hours. The results of the study also showed that an increase in the use of a mobile phone with a touch screen by 1 hour on a weekly basis increases the probability of eye fatigue by 17.9% and headache by 14.2%.

The increased frequency of using ICT devices was associated with the fact that almost half of the respondents had the presence of at least one eye symptom, including headache during or after using ICT. The frequency of eye problems after using a mobile phone or tablet device was sometimes, with the most pronounced symptoms being fatigue, tearing and eye strain.

Key words: Information and communication technology, children, visual symptoms, headache



UTICAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI NA ZDRAVLJE I KVALITET ŽIVOTA DJECE I ADOLOSCENATA

Senad Bajrić

Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina,

Sažetak: Tehnički i tehnološki napredak i savremeni način života učinio je život savremenog čovjeka lakšim, ali ga je istovremeno lišio mnogih fizičkih aktivnosti. Smanjen obim fizičkih aktivnosti dovodi do novih psiho-somatskih i zdravstvenih prijetnji i problema. Visok stepen industrijalizacije i automatizacija doveli su do toga da hipokinezija i gojaznost nisu postali problem samo odraslih osoba već i sve većeg broja djece i adolescenata. Obim fizičke aktivnosti u svim fazama rasta i razvoja djece sve više opada, a dugo vrijeme sjedenja uz televizijski ekran, igrice na računaru rastu uz istovremeno neograničen pristup velikim količinama ukusne i masne visokokalorične hrane, povećava rizik za razvoj pretilosti i i niza drugih bolesti i poremećaja. Zdravstvene posljedice ovakvog stanja populacije su posebno štetne za djecu i adolescente, jer osim što doprinose nizu različitih posturalnih poremećaja i bolesti (bolesti srca i krvnih sudova, dijabetesa tip I i tip II i sl., doprinose i psihičkim poremećajima i bolestima (Wabitsch, 2000).

Pretilost i narušen posturalni status sve je više prisutan kod djece i adolescenata, a njihov trend je u stalnom porastu. Veliki broj nacionalnih istraživanja ukazuje na sve manji obim fizičkih aktivnosti djece, što za posljedicu ima povećan broj pretilih i bolesne djece, djece sa narušenom posturom, Takođe, među djecom je prisutna povećanu agresivnost, nasilna ponašanja u školama, zloupotreba alkohola i droga.

Zato je fizička aktivnost i sport uopšte važan aspekt djetinjstva i adolescencije koji pružaju brojne benefite za fizičko i mentalno zdravlje, socijalne vještine i formiranje pravih vrijednosti.

Uticaj fizičkih aktivnosti za djecu i adolescente je od posebnog značaja i odražava se u svim sferama života jer utiče na održavanje optimalne fizičke kondicije, jačenje lokomotornog sistema, poboljšanje rada unutrašnjih organa i organskih sistema i značajno smanjuje rizik od nastanka različitih ne zaraznih bolesti. Pored toga fizička aktivnost pozitivno utiče na mentalno stanje smanjujući stres, potičući osjećaj samopouzdanja i razvoj vještine upravljanja emocijama. Fizička aktivnost utiče i na izgradnju socijalnih vještina i vrijednosti.

Mnoga dosadašnja istraživanja ukazuju da fizička aktivnosti ima značajnu ulogu za zdravo društvo, promovisući zdrav način života i potičući razvoj individualnih sposobnosti i timskog duha u društvu.

Ključne riječi: adolescenti, djeca, fizička aktivnost, zdravlje, kvalitet života

UVOD

Fizička aktivnost je važna u svakom periodu života, ali posebnu pažnju treba usmjeriti na djecu i adolescente kako bi ukazali na značaj redovne fizičke aktivnosti od najranije uzrasne dobi, jer se u toj dobi u najvećoj mjeri utiče na stvaranje pozitivnih životnih navika i potrebe za fizičko vježbanje. Nedostatak fizičke aktivnosti i sedentarni način života nije karakterističan

samo za starije osobe. Obim fizičke aktivnosti sve više opada i kod djece u svim fazama njegovog rasta i razvoja. Djeca u toku dana sve više vremena provode sjedeći u školi slušajući nastavu, bez puno fizičke aktivnosti i igre. Takođe, po dolasku iz škole djeca veliki dio vremena provode sjedeći pored televizijskih ekrana i igrice na računaru, tabletu, telefonu što predstavlja jedan od globalnih problema današnjice. Sve to skoro da ne ostavlja prostora za fizičku aktivnost i kretanje, što u znatnoj mjeri dovodi do pojave hipokinezije. Hipokinezija je nedostatak kretanja ili nedovoljna količina fizičke aktivnosti koja je potrebna organizmu da bi održao neophodan nivo koji mu je potreban za normalno funkcionisanje i zdravlje. Hipokinezija dovodi do somatskih promjena kvantitativne i kvalitativne prirode, zahvata djecu u karakterističnim periodima njihovog rasta i razvoja i ostavlja prvo posturalne poremećaje koji često prelaze u fiksirane deformitete. Posebnu pažnju u razvoju djece (predškolski i školski uzrast) treba posvetiti razvoju donjih ekstremiteta, a kod djece u pubertetu usmjeriti je na pravilno formiranje kičmenog stuba i ukoliko se uoče loše tjelesno držanje ili deformiteti djelovati primjenom korektivne gimnastike, kao posebnog oblika kineziterapije. Zbog toga je primarna uloga učitelja/nastavnika i roditelja u vaspitanju i obrazovanju djece upravo kroz upražnjavanje fizičkih aktivnosti.

Smanjen obim fizičke aktivnosti i sedentarni način života djece i mladih uzrokuje porast prokomjerne tjelesne težine, brojnih hroničnih degenerativnih oboljenja, posturalnih poremećaja, koji predstavljaju jedan od najvećih javno zdravstvenih problema u svijetu.

Pretilost kao globalni problem današnjice

Pretilost je bolest koja zavisi od više faktora i predstavlja jedan od globalnih zdravstvenih problema današnjice. Epidemija ove bolesti je u porastu i ubraja se u vodeće bolesti savremene civilizacije. Povećani unos visokokalorične hrane bogate mastima i rafiniranim šećerima uz nedovoljnu fizičku aktivnost dovodi do stvaranja viška energije, što se u organizmu pohranjuje u obliku masti. U suštini, pretilost je nesrazmjer između povećanog unosa i smanjenja potrošnje energije, što rezultuje pohranjivanjem viška energije u masno tkivo. Pretiła djeca spadaju u rizičnu grupu za obolijevanje u kasnijoj starosnoj dobi od povišenog krvnog pritiska, arterijskih i srčanih oboljenja, oboljenja *mišićnokoštanog sistema* i slično, a često se i doživotno bore s prekomjernom tjelesnom težinom, što nesumnjivo smanjuje kvalitet njihovog života. Pretilost je postala jedna od vodećih prijetnji zdravlju u cijelom svijetu.

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2011), na globalnom nivou od deset osoba jedna je gojazna. Prevalencija gojaznosti je visoka u razvijenim i u zemljama u razvoju, a pojavljuje se već kod djece. Rasprostranjenost gojaznosti i prekomjerne težine u detinjstvu je naglo porasla tokom posljednje decenije i to je postao glavni globalni javno-zdravstveni problem (Koplan et al., 2005). I gojaznost i povećanje tjelesne mase su povezani sa brojnim zdravstvenim posljedicama uključujući kardiovaskularne bolesti, dijabetes tip 2, moždani udar i astmu (WHO, 2004). Ove posljedice nisu ograničene samo na fizičko zdravlje, nego imaju uticaja i na psihološke i socijalne aspekte života pojedinca (Williams et al., 2005). Veoma je bitan i subjektivni doživljaj sopstvenog zdravlja, odnosno, kako djeca vide sopstveni život. Kvalitet života povezan sa zdravljem (HRQOL) je mjera subjektivnog zdravlja pojedinca i može da se procijeni pomoću generičkog ili specifičnog upitnika. Istraživanja u vezi sa HRQOL i gojaznošću uglavnom su generičkog karaktera. Griffiths et al. (2010) ukazuju na to da gojaznost ima jakog uticaja na samopoštovanje, kvaliteta života kod dece

(Schwimmer et al., 2003; Ravens-Sieberer et al., 2000) i smanjuje očekivanja od života (Guo et al., 2000).

U ocjeni zdravstvenog stanja populacije, njenih pojedinih grupa ili pojedinaca, ispitivanje uhranjenosti se smatra vrlo značajnim. Preporuka Svjetske zdravstvene organizacije je da se procjena stepena uhranjenosti izračunava primjenom indeksa tjelesne mase (ITM, BMI engl. Body Mass Index) koji predstavlja odnos tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata tjelesne visine izražene u metrima.

$$\text{BMI} = \text{TM (kg)} / (\text{TV m})^2 \text{ (WHO, 2000).}$$

BMI se prema WHO klasifikaciji stanja uhranjenosti klasifikuje na:

- pothranjenost BMI < 18.5 kg/m²,
- fiziološka uhranjenost BMI 18.5- 24.9 kg/m²;
- prekomjerna uhranjenost BMI 25.0- 29.9 kg/ m²;
- gojaznost I stepena BMI 30.0-34.9 kg/m²;
- gojaznost II stepena BMI 35.0- 39.9 kg/ m²;
- gojaznost III stepena BMI > 40 kg/ m²;
- gojaznost IV stepena BMI ≥ 50 kg/ m²;
- gojaznost V stepena BMI ≥ 60 kg/ m² (Bergman Marković B., 2012).

Značaj gojaznosti u socijalno-medicinskom i epidemiološkom pogledu ogleda se u visokoj prevalenciji i incidence činioca rizika za masovne nezarazne bolesti, učestalosti pratećih bolesti i komplikacija, ranoj invalidnosti i narušenom kvalitetu života, te povećanoj stopi ranije smrtnosti (Balaban M., Stoisavljević D., Danojević D., 2002).

Rezultati nekih istraživanja pretilosti

U preduzimanju mjera prevencije pretilosti neophodno je poznavanje stanja o njenoj učestalosti u nekoj populaciji. Problem i teškoću poređenja rezultata epidemioloških studija različitih geografskih područja je u tome što se rezultati značajno razlikuju po izboru mjernih i dijagnostičkih procedura pretilosti i po vrijednostima referentnih ili standardnih vrijednosti s kojima se uspoređuju. Veći broj zemalja, posebno u zemljama regiona nemaju rezultate sistemskih nacionalnih istraživanja o učestalosti pretilosti, pogotovu u dječijem uzrastu. Istraživanja dostupna u domaćoj literaturi su lokalnog karaktera i neujednačena po izboru dijagnostičkih procedura, pa iz takvih ograničenja može se steći uvid samo iz epidemioloških podataka o učestalosti pretilosti djece u nekim zemljama.

U Bosni i Hercegovini prema Studiji o stanju zdravlja odrasloga stanovništva u Federaciji BiH (2012), 37,5 % stanovništva je u kategoriji povećane tjelesne težine (ITM = 25-29), a 21,2 % je u kategoriji pretilosti (ITM ≥ 30), što je vrlo zabrinjavajući podatak (Ramić-Čatak, 2014.)

U Kantonu Sarajevo F/BiH u posmatranoj populaciji učenika od I do IX razreda osnovnih škola 39,6% ima prekomjernu tjelesnu masu ili je pretilo. U odnosu na spol 43,9% dječaka i 35,2% djevojčica ima povećanu tjelesnu masu ili je pretilo. Pothranjeno je 9,7% i to 9,2% dječaka 10,1% djevojčica (Abazović i sar., 2016).

Istraživanje provedeno 2017. godine u Gradu Mostaru, na populaciji učenika osnovnih škola oba spola koji su učestvovali u redovnom sistematskom pregledu u toku 2016. godine, pokazali su 36,4% učenika ima prekomjernu tjelesnu težinu ili je pretilo. U odnosu na spol

34,4% dječaka i 38,5% djevojčica ima povećanu tjelesnu težinu ili je pretilo. Pothranjeno je 7,4%, od čega 7,2% dječaka i 7,6% djevojčica. Gotovo svako drugo dijete (43,9%) ima poremećaj uhranjenosti, što je zabrinjavajuće i alarmantno (Čolakhodžić i sar., 2017).

Rezultati sistematskih pregleda provedenih u 2017. godini u Republici Srpskoj na populaciji sportista uključena u sistematski trenažni proces u sportskim klubovima pokazuju da od ukupnog broja pregledanih sportista 13% je gojazno (Zavod za rad i sportsku medicinu RS, 2017).

Stanje uhranjenosti školske djece u Republici Hrvatskoj u uzrastu od 7 do 14 godina u periodu od 2000. do 2005. godine, povećanu tjelesnu masu imalo je 23% ispitanika obuhvaćenih ispitivanjem, dok je 7,2% bilo pretilih (HZJZ, 2007). Primjenjujući antropometrijski indeks tjelesne mase za visinu prema HZJZ-u, u istom periodu je bilo 11,9% ispitanika s prekomjernom tjelesnom masom i 6,9% pretilih djece. Prema Antoniću Degaču i sar. (2004) povećani rizik za razvoj pretilosti u uzrastu od 7 do 15 godina u Hrvatskoj ima 11,2% dječaka i 9,8% djevojčica, dok je pretilo 5,7% dječaka i 5,4% djevojčica. Rezultati studije „Ponašanje u vezi sa zdravljem školske djece, HZJZ-a“, pokazuju da 33% dječaka i 20% djevojčica ima prekomjernu tjelesnu masu ili je pretilo u uzrastu 11 godina.

Istraživanje provedeno u gradu Banja Luka (Bajrić, O. i sar., 2019.) na populaciji učenika predškolskog i mlađeg školskog uzrasta oba spola pokazuje da je približno 7,6% djece sa prekomjernom tjelesnom težinom, da je prisutnost posturalnih poremećaja lokomotornog aparata prisutna u relativno visokom procentu (27,8 – 33,4%), a najugroženiji je posturalni status stopala (43.6%).

Istraživanja pokazuju da djeca i do 7,5 sati dnevno provedu sjedeći (National Heart Foundation of Australia, 2011), a uz to djeca koja dnevno gledaju televiziju više od 4 sata imaju dvostruko veću mogućnost za razvoj pretilosti (Doak, C. M., Visscher, T. L. S., Renders, C. M. and Seidell, J. C., 2006).

Najnovije epidemiološke studije pokazuju da morbiditet i mortalitet značajno rastu već sa povećanjem BMI preko 25, uz značajno smanjenje kvaliteta života.

FIZIČKA AKTIVNOST I NJENI BENEFITI

Definicija fizičke aktivnosti

Fizička aktivnost predstavlja krovni, multidimenzionalni termin. Forme fizičke aktivnosti kao što su radna aktivnost, vježba, sport, ples i dr. smatraju se sub kategorijama fizičke aktivnosti.

Naučna definicija fizičke aktivnosti koja je opšte prihvaćena podrazumijeva „svako fizičko kretanje proizvedeno angažovanjem skeletnih mišića koje rezultira kalorijskom potrošnjom» (Caspersen i sar, 1985). Prema toj definiciji fizička aktivnost uključuje: sve vrste aktivne igre, sporta, plesa, vježbanja, aktivni transport (hodanje, vožnja bicikla), uobičajene radne i životne aktivnosti (penjanje uz stepenice, kućni poslovi, nošenje namirnica itd). Naprimjer: brzo hodanje, lagane vježbe oblikovanja, stoni tenis, igra na dječjem igralištu, spadaju u fizičku aktivnost približno iste energetske potrošnje (3.5-7 kkal/min).

Ovako široko shvatanje pojma fizičke aktivnosti uticalo je na preformulaciju preporuka za zdravstveno korisnu fizičku aktivnost gdje je naglasak na tzv. aktivnostima životnog stila –

pješaćenju umjesto vožnje automobilom, penjanju uz stepenice umjesto korišćenja lifta, radu u bašti i sl.

Bez obzira o kom uzrastu se radi, fizička aktivnost se tretira kao ponašanje ili stil života koje je usko povezano sa zdravljem i povoljnim uticajem na sve aspekte zdravlja.

Činjenicu da se dječiji organizam relativno lako mijenja pod uticajem okoline treba prihvatiti kao realnost, istovremeno je koristeći u radu sa djecom radi podsticanja njihovog rasta i razvoja. Rast i razvoj djeteta zavisi od adekvatne stimulacije, čiji je najvažniji faktor pokret (kretanje). Od najranijeg uzrasta djeca treba da usvajaju zdrave životne navike, kako bi organizam na fizičke napore imao sposobnost brze adaptacije, kao i sposobnost brzog oporavka poslije napornog rada.

Uticaj fizičke aktivnosti na fizičko zdravlje djece i adolescenata

Fizička aktivnost nije samo potreba za određenim mehaničkim radnjama važnim za opstanak jedinke, nego je istovremeno i pojava koja ima niz veoma korisnih efekata za skoro sve organe i organske sisteme (Grujić, 1999). Fizička aktivnost je jedan od najvažnijih uslova za dobro zdravlje i kvalitet života svake osobe. To je vitalna ljudska potreba, jedna od osnovnih biotičkih potreba (uz potrebu za vodom, hranom, snom i kiseonikom). Zbog toga je naviku za fizičkim vježbanjem potrebno steći u mlađoj životnoj dobi, (osnovnoškolskom i srednješkolskom uzrasru) kako se u srednjoj i starijoj životnoj dobi ne bi pojavili mnogi zdravstveni problemi. Zato je potrebno imati kontinuitet bavljenja fizičkim aktivnostima da bi se u potpunosti mogli ostvariti željeni efekti za zdravlje i kvalitet života djece i adolescenata.

U početku igrom, koja je sastavni dio života djeteta, a kasnije kroz sve oblike fizičkih aktivnosti koji obiluju bogatstvom različitih kretnih struktura (pokreta), utiče se na poboljšanje fizičkih i funkcionalnih sposobnosti. Svi oblici fizičkog vježbanja imaju potvrđeno zdravstveno-preventivni uticaj, te je vrlo bitno što ranije djecu naučiti, tj. osposobiti, da se bave fizičkom aktivnošću, kako bi povećali opštu motoričku sposobnost, koja ima važnu ulogu u pokretanju pojedinih organa, kao i cijelog tijela (Jandrić, 2012). Bavljenje fizičkim aktivnostima pruža mnoge mogućnosti, i to ne samo djeci i adolescentima, već i odraslim osobama i starijim ljudima.

Istraživanja provedena kod nas i u svijetu nedvosmisleno pokazuju pozitivne efekte bavljenja fizičkim aktivnostima, posebno onim u formi "doživotne" rekreacije (Bala, 2006; Đorđić, 2006.).

Danas su djeci školskog uzrasta na raspolaganju veliki broj sportskih klubova, kao kolektivnih i individualnih sportova. Istraživanja u ovoj oblasti ukazuju da se veliki broj djece školskog uzrasta, u okviru vannastavnih aktivnosti, ne bave sportskim aktivnostima, pa čak ni rekreativno. Djeca i pored postavljenih velikih pedagoških zahtjeva, sve više u slobodno vrijeme pokazuju interesovanje za aktivnostima koje nameću duga statička opterećenja (Bogdanović-Čurić i sar., 2012; Tubić i sar., 2009; Đokić, 2014.).

Direktna i neposredna komunikacija, druženje, bavljenje fizičkom aktivnošću sa vršnjacima, zamjenjeni su indirektnom komunikacijom putem interneta. Najčešće pod uticajem virtualnog svijeta prisiljavaju svoje tijelo višesatnim statičkim opterećenjima. U tim slučajevima premoreno tijelo djece traži položaj u kojem bi se za što kraće vrijeme odmorilo. Taj položaj otklanjanja tjelesnog zamora pogoduje razvoju nepravilnih obrazaca držanja tijela.

Programi fizičke aktivnosti treba da sadrže četiri glavne komponente.

- **učestalost:** optimalan broj je tri puta sedmično ili svakog drugog dana,
- **dužina trajanja:** 25- 60 minuta (zagrijavanje od 5- 10 minuta, vježbanje 15- 40 minuta i oporavak 5- 10 minuta),
- **intenzitet:** povećati postepeno, održava se u fazi vježbe i postepeno smanjuje u fazi oporavka,
- **vrsta aktivnosti:** brzo hodanje, vožnja biciklom, penjanje uz stepenice, rad u bašti, džogiranje, trčanje, skijanje, ples (WHO, 2010).

Redovna fizička aktivnost nudi širok spektar pozitivnih uticaja (benefita) na zdravlje i kvalitet života djece, adolescenata i odraslih osoba kao što su:

- oslobađanje i izbacivanje štetnih materija iz organizma, kao i višak onih koje trenutno nisu potrebne,
- obezbjeđenje bolje pokretljivosti zglobova,
- povećavanje gustoće koštanih ćelija čime se povećava čvrstoća kostiju i time doprinosi smanjenju rizika na pojavu osteoporoze,
- povećanje mišićne snage,
- kontrola tjelesne težine i sprečavanje nastanka pretilosti,
- redukcija tjelesne mase čime se utiče na poboljšanje kontrole nivoa glukoze u krvi,
- prevencija kardiovaskularnih oboljenja, smanjujući mogućnost za ispoljavanje dejstva brojnih faktora rizika za pojavu ateroskleroze, prije svega smanjujući vrijednost krvnog pritiska, koncentraciju lipida u krvi i smanjenje stresa,
- porast VO₂ max stimulise efikasnost metaboličkih procesa,
- poboljšanje motoričkih sposobnosti (fleksibilnosti, ravnoteže, koordinacije...),
- poboljšanje funkcionalnih sposobnosti (kardiovaskularnog i respiratornog sistema),
- kretanjem i brzim disanjem jačaju se mišići koji učestvuju u disanju čime disanje postaje snažnije i efikasnije,
- povećava se protok vazduha kroz disajne puteve (MVD), 2 do 3 puta (kod sportista čak 5 do 7 puta),
- disanje je dublje i disajni putevi su bolje prozračeni (sve navedeno je bez kretanja manje),
- povećava se energetska komponenta organizma.

Fizička aktivnost povećava energetska potrošnju i sprječava rizik od nastanka i razvijanja raznih bolesti poput dijabetesa, kardiovaskularnih oboljenja, osteoporoze, tumora i slično zbog čega je vrlo važno razvijati naviku fizičke aktivnosti od najranije dobi (Krželj, 2009).

Pored toga, kombinacija fizičke aktivnosti i pravilne ishrane može biti efikasan način za postizanje atraktivnog fizičkog izgleda i za promociju zdravijeg i dugovječnijeg života.

Uticaj fizičke aktivnosti na mentalno zdravlje djece i adolescenata

Pored uticaja na fizičko zdravlje, kontinuirano upražnjavanje fizičkih aktivnosti ima uticaj i na mentalno zdravlje djece i adolescenata.

Fizička aktivnost predstavlja osnovu za razvoj cjelokupne individualnosti djece i adolescenata (hrabrosti, svjesnosti, upornosti, osjećaja zajedništva i prijateljstva). Mnoga

istraživanja su potvrdila da umjerena fizička aktivnost (vježbanje) proizvodi mnoge povoljne efekte na organizam, a Saar i Jürimae (2007, prema Lorger, 2011) ističu važnost ranog uključivanja u organizovane fizičke aktivnosti i učešća na takmičenjima kako bi se oblikovali pozitivni stavovi prema svim oblicima fizičke aktivnosti od najranijeg uzrasta.

Uticaj fizičkih aktivnosti na mentalno zdravlje ogleda se u sljedećem:

- potiče i motiviše djecu na igru i osigurava razvoj društvenih vještina,
- jača samopouzdanje i dokazano utiče na poboljšanje inteligencije,
- smanjenjuje se stres,
- povećava antidepresivne efekte,
- poboljšava san (spavanje),
- pruža mogućnost učenja regulisanja emocija,
- pruža mogućnost razvijanja interpersonalnih vještina i izgradnju odnosa među vršnjacima,
- pruža mogućnost uspoređivanja sa drugima u svrhu motivacije i napredovanja.
- poboljšava pamćenje i učenje,
- blagotvorno djeluje na bolesti mozga,
- smanjuje rizik od raznih bolesti i razvijanja depresije u starijoj dobi zbog čega je dobro da djeca i adolescenti poznaju put kojim mogu doći do zdravog tijela i uma,
- buđenje pozitivnih emocija i osjećaja sreće, zbog čega je zaslužan hormon serotonin.

Onog trenutka kada se započne fizička aktivnost tijela, ono povećava brzinu i frekvenciju izlučivanja serotonina u mozgu, i u skladu s tim poboljšava se i raspoloženje (Grošić, Filipčić, 2019). Pored toga, lučenje serotonina je vrlo važno jer izaziva sreću i dobrobit, a to su važni efekti koji štite od raznih psihičkih i tjelesnih poremećaja kod djece jer su ove pozitivne emocije povezane sa dobrim raspoloženjem dok su negativna raspoloženja povezana s negativnim ishodima koji mogu biti faktor rizika i za mnoge poremećaje (Kondo, Shimada, 2015).

Takođe treba istaći da se fizičkim vježbanjem luče endorfini koji se oslobađaju iz režnja hipofize i ulaze u krvni sistem i na taj način djeluju kao analgetici, antipiretici i antidepresivi. Endorfini su zaslužni i za osjećaj euforije koji se zna javiti tokom treninga (Grošić, Filipčić, 2019).

Fizičko vježbanje i sport uopšte mogu pozitivno uticati na cjelokupno psihičko stanje i emocije, često se primjenjuje za smanjivanje depresije, a osim što nam omogućuje timski rad, upornost, odgovornost, optimizam i slične pozitivne osobine i emocije, pomaže nam i pri razvijanju samopouzdanja što automatski rezultira i boljim raspoloženjem (Stojaković, 2019). Učešće u različitim fizičkim aktivnostima omogućuje veći broj socijalnih kontakata i potiče razvoj prosocijalnog ponašanja (Bunjić, Barić, 2009).

Redovno bavljenej fizičkim aktivnostima ima primarnu ulogu u razvoju djece i mladih jer pruža mogućnost učenja regulisanja emocija, razvijanja interpersonalnih odnosa, usvajanje različitih motoričkih znanja, vještina i navika kao izgradnje odnosa među vršnjacima.

Brojna istraživanja kod nas i u svijetu su pokazala da je značaj, uloga i obim fizičkih aktivnosti u direktnoj korelaciji sa opštim zdravstvenim statusom, kvalitetom života, opštom i radnom sposobnošću, incidencom ateroskleroze, kao i morbiditetom i mortalitetom populacije.

ZAKLJUČAK

Razvoj tehnologije, informatizacije i automatizacije učinio je život savremenog čovjeka lakšim, ali ga je istovremeno lišio mnogih fizičkih aktivnosti. Obim fizičke aktivnosti sve više opada i kod djece u svim fazama njegovog rasta i razvoja. Djeca sve više vremena provode sjedeći pored televizijskih ekrana i igrice na računaru, što predstavlja jedan od globalnih problema današnjice.

U današnje vrijeme djeca i do 7,5 sati dnevno provedu sjedeći (National Heart Foundation of Australia, 2011), a uz to je dokazano da djeca koja više od 4 sata dnevno gledaju televiziju imaju dvostruko veću mogućnost za razvoj pretilosti (Doak, C. M., Visscher, T. L. S., Renders, C. M. and Seidell, J. C., 2006).

Sedentarni način života uzrokuje porast prokomjerne tjelesne težine, brojnih hroničnih degenerativnih oboljenja, posturalnih poremećaja, koji predstavljaju jedan od najvećih javno zdravstvenih problema u svijetu. U savremenim uslovima informatizacije i automatizacije, uslovi i sam stil života savremenom čovjeku skoro da ne ostavlja prostora za fizičku aktivnost i kretanje, što u znatnoj mjeri dovodi do pojave hipokinezije.

Hipokinezija je nedostatak kretanja ili nedovoljna količina fizičke aktivnosti koja je potrebna organizmu da bi održao neophodan nivo koji mu je potreban za normalno funkcionisanje i zdravlje. Pojava hipokinezije dovodi do somatskih promjena kvantitativne i kvalitativne prirode, zahvata djecu u karakterističnim periodima njihovog rasta i razvoja i ostavlja brojne negativne posljedice na zdravlje i kvalitet života djece i omladine.

Sagledavajući sve negativne posljedice fizičke neaktivnosti na zdravlje i kvalitet života djece i omladine fizičku aktivnost treba posmatrati kao jedan od najvažnijih uslova za dobro zdravlje i kvalitet života svake osobe. To je vitalna ljudska potreba, jedna od osnovnih biotičkih potreba (uz potrebu za vodom, hranom, snom i kiseonikom). Zbog toga je naviku za fizičkim vježbanjem potrebno steći u mlađoj životnoj dobi, (osnovnoškolskom i srednješkolskom uzrasu) kako se u srednjoj i starijoj životnoj dobi ne bi pojavili mnogi zdravstveni problemi. Brojni su i značajni benefiti fizičke aktivnosti djece, madine i odraslih zbog čega je potrebno da odgovarajuće i kontinuirane fizičke aktivnosti budu sastavni dio njihove svakodnevice.

Fizička aktivnost smanjuje rizik od prerane smrti usljed srčanih oboljenja, nekih oblika malignih bolesti i dijabetesa, omogućava kontrolu tjelesne mase, blagotvorno deluje na lokomotorni aparat i unapređuje mentalno zdravlje. Fizička aktivnost može da produži životni vijek i da poboljša kvalitet života.

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 za obrazovanje, nauku i mlade.
- Armstrong, T., Bauman, A., & Davies, J. (2000). Physical Activity Patterns of Australian Adults. Australian Institute of Health and Welfare Canberra. Retrieved from <http://www.aihw.gov.au/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=6442454841>
- Bajrić, O., Bašinc, I. (2020). *Metodika fizičkog vaspitanja*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.
- Bajrić, O., Srdić, V., Bajrić, Se., Vukajlović, V. (2021). *Monitoring fizičkog i motoričkog razvoja djece predškolskog i mlađeg školskog uzrasta u gradu Banja Luka* (monografija). Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.

- Bala, G., Đorđić, V., Popović, B., Sabo, E. (2006). *Fizička aktivnost dječica i dečaka predškolskog uzrasta (monografija)*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Balaban, M., Stoisavljević, D., Danojević D. (2002). Istraživačka studija u saradnji sa Svjetskom zdravstvenom organizacijom: Institut za zaštitu zdravlja Republike Srpske. Banja Luka: Banjaluka company.
- Bunjić, M., Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. *Hrvatski sportskomedicinski vjesnik*, 24(2), 65-75. <https://hrcak.srce.hr/file/73771>.
- Džinić Kojić, D., Peleš, V. (2014). *Monitoring fizičkog vaspitanja dece*. Beograd
- Malina, R. M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Second Edition. Human Kinetics. USA.
- Gahagan S. (2004). Child and Adolescent Obesity. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*; 34: 36-43.
- Čolakhodžić, E., Vuk, N., Habul, Ć., Vujica, S., Tanović, S. (2017). *Pretilost i posturalni status djece osnovnoškolskog uzrasta u gradu Mostaru*. Mostar: Nastavnički fakultet Univerziteta "Džemal Bijedić."
- Grošić, V., Filipčić, I. (2019). Tjelesna aktivnost u poboljšanju psihičkog zdravlja. *Medicus*, 28(2 Tjelesna aktivnost), 197-203. <https://hrcak.srce.hr/227115>.
- Kondo, M., & Shimada, S. (2015). Serotonin and exercise-induced brain plasticity. *Neurotransmitter*, 2(793),10-14800. https://scholar.archive.org/work/ctyg3yd6kzdsrptxz2kfavi5di/access/wayback/http://www.smartscitech.com:80/index.php/NT/article/download/793/pdf_17
- Loger, M. (2011). *Sport i kvaliteta života mladih* (Doktorska disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeto s <https://www.bib.irb.hr/529226>
- Malina, R. M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Second Edition. Human Kinetics. USA.
- Ramić-Čatak, A., Imamović, E., Jokić, I., Gusinac-Škopo, A. (2014): Studija o stanju zdravlja odrasloga stanovništva u Federaciji Bosne i Hercegovine 2012, Federalno ministarstvo zdravstva i Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine, Sarajevo, p. 113.
- Stojaković, M. (2019). *Važnost tjelovježbe za psihofizičko zdravlje osoba svih životnih dobi* (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. <https://repositorij.kifst.unist.hr/islandora/object/kifst%3A352/datastream/PDF/view>
- World Health Organisation. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of WHO consultation, Geneva, 3-5 Jun 1997. Geneva: Who, 1998. (WHO/NUT/98.1).
- WHO & FAO. (2002). Executive Summary: Joint WHO/FAO expert report on diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Geneva: Author.
- World Health Organization (2006). Fact Sheet No. 311, September 19. Popkin, B. M., Doak, C. M. (1998) The Obesity Epidemic is a Worldwide Phenomenon. *Nutrition Reviews*; 56(4): 106-114.
- Zelić, A., Zovko, A., Klapan, L. (2023). Benefiti sporta za djecu i mlade. U N. Macanović, J. Petrović, i G. Jovanović, Pravo na zdravlje i obrazovanje: univerzalna ljudska prava (str. 171-179). Banja Luka: Centar modernih znanja.



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 159.943:796.85

Originalni naučni rad

RAZLIKE KINEMATIČKIH PARAMETARA KARATISTA IZVEDBOM KSAT-TESTA U ODNOSU NA OPŠTU AEROBNU IZDRŽLJIVOST

Dragiša Jovanović¹, Osman Lačić², Jasmin Bilalić², Eldar Goletić², Mladen Pavlinović³

¹ Nezavisni istraživač, Modriča, Bosna i Hercegovina

² Fakultet za tjelesni odgoj i sport, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

³ Nezavisni istraživač, Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Cilj istraživanja je da se utvrde kinematički parametri udaraca rukama i nogama u situacijskim uslovima u karateu (Ksat-test) te detektuju razlike u manifestaciji tih udaraca kao efekti zamora u odnosu na opštu aerobnu izdržljivost kadeta i juniora. Praćeni su kinematički parametri udaraca koji se najčešće pojavljuju kao poentirajuće tehnike: kizama zuki, mavaši geri, đaku zuki, aši mavaši geri. Snimanje je obavljeno VHS kamerama, a određivanje kinematičkih parametara je urađeno u programu Kinovea 0.8.15. Uzorak ispitanika predstavljaju takmičari juniorske i kadetske kategorije, članovi klubova sa područja Zeničko-dobojskog kantona, Tuzlanskog kantona i Regionalnog karate saveza BMSiP sa ukupnim brojem od 30 entiteta. Varijable kinematičkih parametara su: Visina težišta tijela u pripreмноj fazi, Ugao u zglobu lakta prednje ruke u pripreмноj fazi, Ugao u zglobu lakta zadnje ruke u pripreмноj fazi, Ugao između nogu u pripreмноj fazi, Brzina udarca prednje ruke - kizame zuki, Visina udarca prednje ruke - kizame zuki, Brzina udarca zadnje noge - mavaši geri, Visina udarca zadnje noge - mavaši geri, Brzina udarca zadnje ruke - đaku zuki, Visina udarca zadnje ruke - đaku zuki, Brzina udarca prednje noge - aši mavaši geri, Visina udarca prednje noge - aši mavaši geri. Varijabla opšte aerobne izdržljivosti je SATL20 – VO2max.

U obje kategorije sa ukupno 30 entiteta izvršena je kvartilna podjela na osnovu maksimalne potrošnje kiseonika (VO2max) sa vrijednostima I kvartila od 37.73 mlO2/kg/min., (Slabija grupa) i III kvartila sa 47.18 mlO2/kg/min., (Bolja grupa). Sumarno u obje kategorije na multivarijatom nivou desile su se statistički značajne razlike u kinematičkim parametrima između Bolje i Slabije grupe na osnovu maksimalne potrošnje kiseonika (VO2max). Na univarijatom nivou došlo je do signifikantnih razlika u 7 kinematičkih parametara. U kategoriji juniora između klasifikovanih grupa i na multivarijatom i na univarijatom nivou došlo je do statistički značajnih razlika. Od ukupno 12 kinematičkih varijabli do signifikantnih razlika došlo je kod njih 7. U kategoriji kadeta na multivarijatom nivou nije došlo do statistički značajnih razlika. Na univarijatom nivou desila se značajna razlika samo kod jedne kinematičke varijable a to je brzina udarca prednje ruke – kizame zuki, koja je zanemariva za multivarijati nivo te nije uticala na globalne razlike.

Ključne riječi: Karatisti, kinematički parametri, Ksat-test, opšta aerobna izdržljivost.

UVOD

Evolutivni razvoj karatea je bio veoma dinamičan i brz, što je za posljedicu imalo postizanje velike popularnosti i omasovljenja sa jedne strane, dok je sa druge strane došlo do transformacije i diferencijacije u sportski karate koji je sa sobom donio nova pravila koja su današnji takmičarski karate učinila još atraktivnijim i prihvatljivijim za gledaoce. U trenažnom

i takmičarskom smislu, došlo je do diferencijacije takmičara po disciplinama kate ili borbe (Jovanović i Mudrić, 1995, prema Ilić, 2014). Sportska borba se sastoji od slobodno izabranih ofanzivnih i defanzivnih akcija koje se realizuju u odnosu na protivnika (Imamura i sar., 1998). Sportska borba se sastoji od niza vezanih tehnika i kretanja koje zahtijevaju stalno pomjeranje tijela u prostoru (Iide i sar., 2008). Vrhunsko izvođenje i sportski rezultati u karateu su uslovljeni ne samo visokim nivoom tehničkog izvođenja, nego i visokim nivoom motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, mentalne stabilnosti i pogodnih antropometrijskih predispozicija (Lehmann i Jedliczka, 1998; Amusa i Onyewadume, 2001; Jukić i sar., 2012) Kinematička analiza zaista postaje standard unutar primjene postojećih tehnologija namijenjenih efikasnom kreiranju trenajnog procesa (Hraski i Mejovšek 1999). Upotrebom kinematičkih analiza moguće je sa tačnom preciznošću detektovati probleme i vremena kad se oni dešavaju, te stvoriti trenajne modele kako bi eliminisali uzroke i omogućili uspješno i pravovremeno izvođenje bilo koje tehnike uz minimalnu potrošnju energije, što bi za posljedicu imalo optimalnije, dugotrajnije i racionalnije sportsko djelovanje u okviru jednog meča. Slaganje sila u kinetičkom lancu je pravilo koje se pojavljuje prilikom izvođenja svakog udarca u karateu (Jovanović, 1992).

Možda je najveći pomak napravljen u istraživanjima funkcionalnog prostora karatea i energetike sportske aktivnosti. Obzirom da se takmičarska aktivnost odvija u sportskim borbama i katama, koji se u svojoj strukturalnoj osnovi razlikuju, tako se i pristup dosadašnjim istraživanjima i fiziološkim odgovorima na takmičarsku disciplinu mogu grubo podijeliti na istraživanja energetske zahtjeva, aerobnih i anerobnih kapaciteta koji se dominantno javljaju u katama (Bussweiler i Hartmann, 2012; Francescato i sar., 1995) i sportskim borbama posebno (Beneke i sar., 2004), ili u kombinaciji (Doria i sar., 2009).

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika predstavljaju takmičari juniorske i kadetske kategorije, članovi klubova sa područja Zeničko-dobojskog kantona, Tuzlanskog kantona i Regionalnog karate saveza BMSiP sa ukupnim brojem od 30 entiteta.

Uzorak varijabli

Varijable kinematičkih parametara

- - Visina težišta tijela u pripremnoj fazi (VTTPF)
- - Ugao u zglobu lakta prednje ruke u pripremnoj fazi (ULPRPF)
- - Ugao u zglobu lakta zadnje ruke u pripremnoj fazi (ULZRPF)
- - Ugao između nogu u pripremnoj fazi (UINPF)
- - Brzina udarca prednje ruke - kizame zuki (BUPRKZ)
- - Visina udarca prednje ruke - kizame zuki (VUPRKZ)
- - Brzina udarca zadnje noge - mavaši geri (BUZNMG)
- - Visina udarca zadnje noge - mavaši geri (VUZNMG)
- - Brzina udarca zadnje ruke - đaku zuki (BUZRĐZ)
- - Visina udarca zadnje ruke - đaku zuki (VUZRĐZ)
- - Brzina udarca prednje noge - aši mavaši geri (BUPNAMG)
- - Visina udarca prednje noge - aši mavaši geri (VUPNAMG)

Varijabla opšte aerobne izdržljivosti

- - Opšta aerobna izdržljivost (ŠATL20 – VO₂max)

Opis istraživanja

Testiranje je realizovano u terminima u kojima se izvode treninzi, u sportskim dvoranama sa optimalnim uslovima i podlozi na kojoj se održavaju takmičenja. Praćenje kinematičkih parametara obavljeno je tako da je po jedan ispitanik vršio laganu lokomotornu pripremu nakon što su na njega postavljeni-pričvršćeni markeri za kinematičko praćenje.

Nakon toga izvodi I SET KSAT- testa kombinovanih udaraca - dva udarca rukama i dva udarca nogama – (kizame tsuki; mawashi geri; gjyku tsuki i ashi-mawashi geri). Nakon zvučnog signala započinje II SET istih udaraca...itd. KSAT-test se sastoji od sekvencijalnih setova datih udaraca. Svaki set započinje zvučnim signalom a vrijeme između zvučnih signala se smanjuje tokom testa. Kada ispitanik ne uspije dva puta završiti komplet set udaraca prije sljedećeg zvučnog signala test se prekida i označava se kraj testiranja. Snimanje je obavljeno VHS kamerama, a određivanje kinematičkih parametara je učinjeno u programu Kinovea 0.8.15. Izvođenje traženih serija borbenih tehnika obavljeno je na vreći za boks dimenzija 50×180cm koja se nalazi u kalibracionom prostoru i u kojem je moguće izvršiti kinematičku obradu te analizu podataka.

ŠATL RAN test je obavljen u istim uslovima ali nakon sedam dana zbog preopterećenosti izazvano KSAT- testom i radi potpunijeg oporavka ispitanika.

REZULTATI I DISKUSIJA

Da bi se rezultati objektivizirali izvršena je kvartilna podjela cjelokupnog uzorka te su izračunate razlike između prvog kvartila (Grupa Slabija) i četvrtog kvartila (Grupa Bolja). Kao indirektni, ali pouzdan pokazatelj funkcionalnih sposobnosti korišten je Šatl-ran test na osnovu kog je izračunata maksimalna potrošnja kiseonika (VO₂max), izražena relativno, u odnosu na masu tijela kao mililitri kiseonika na kilogram tjelesne mase u minuti (mlO₂/kg/min), za sve ispitanike koji su klasifikovani od najniže do najviše vrijednosti.

U Tabeli 1a gdje su svrstani učesnici u obje kategorije sa ukupno 30 entiteta izvršena je kvartilna podjela na osnovu maksimalne potrošnje kiseonika (VO₂max) sa vrijednostima I kvartila od 37.73 mlO₂/kg/min, II kvartila sa vrijednostima od 42.00 mlO₂/kg/min i III kvartila sa 47.18 mlO₂/kg/min.

Na osnovu ostvarenih vrijednosti VO₂max formirane su dvije grupe te definisane kao Slabija (I kvartil) i Bolja (III kvartil), (Tabela 1b). Radi objektivnijeg sagledavanja maksimalne aerobne izdržljivosti karatista sumirali smo ih kroz sve ostvarene nivoe. U obje grupe imali smo po 7 ispitanika na prvom i drugom nivou.

U Boljoj grupi sve do sedmog nivoa imali smo iste takmičare koji su zadržali visok nivo potrošnje kiseonika, a tek na sedmom i osmom nivou ostaje 5, odnosno tri učesnika tako da sumarno u boljoj grupi od 7 učesnika imamo 50 zadovoljavajućih vrijednosti. U Slabijoj grupi već na trećem nivou ostaju samo 3 učesnika, a na četvrtom, petom i šestom tek po 1 učesnik, dok sedmi i osmi nivo nije dostignut, te ukupno imamo 20 zadovoljavajućih vrijednosti (Tabela 2a). Grafički prikaz ovih vrijednosti dat je na Grafikonu 1.

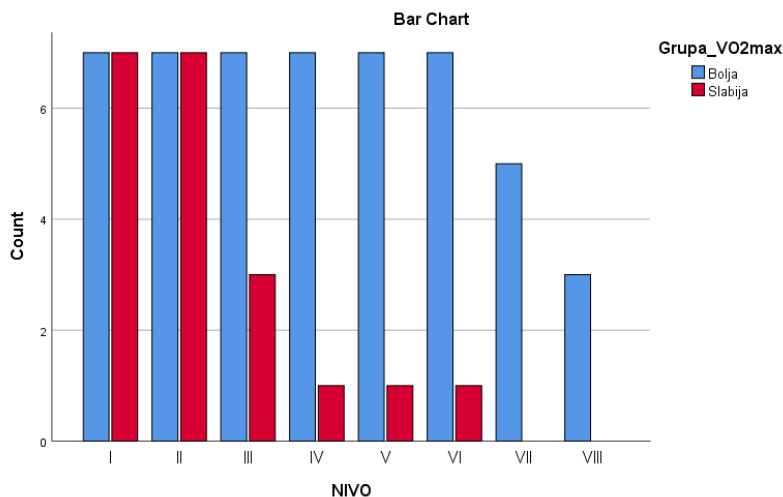
Tabela 1. Opšta aerobna izdržljivost u obje kategorije

a)

Statistics		
VO2max		
N	Valid	30
	Missing	0
	25	37.725
Percentiles	50	42.000
	75	47.175

b)

NIVO * Grupa VO2max Crosstabulation				
Count				
		Grupa_VO2max		Total
		Bolja	Slabija	
NIVO	I	7	7	14
	II	7	7	14
	III	7	3	10
	IV	7	1	8
	V	7	1	8
	VI	7	1	8
	VII	5	0	5
	VIII	3	0	3
Total		50	20	70



Grafikon 1. Broj ispitanika po nivoima na osnovu opšte aerobne izdržljivosti

Razlike u kinematičkim parametrima u odnosu na opštu aerobnu izdržljivost na multivarijatnom i univarijatnom nivou prikazane su u Tabeli 2. U Tabeli 2a imamo ukupan zbir zadovoljavajućih vrijednosti do kojih su došli učesnici na dostignutim nivoima Ksat-testa. Na multivarijatnom nivou (Tabela 2b.) očigledno je da su se desile statistički značajne razlike (Sig.= .020) u kinematičkim parametrima između Bolje i Slabije grupe na osnovu maksimalne potrošnje kiseonika (VO₂max).

Sumarno u obje kategorije na univarijatnom nivou došlo je do signifikantnih razlika u 7 kinematičkih parametara (Tabela 2c), a na osnovu opšte aerobne izdržljivosti i to su: Visina težišta tijela u pripreмноj fazi (VTTPF), ugao između nogu u pripreмноj fazi (UINPF), brzina udarca prednje ruke – kizame zuki (BUPRKZ), visina udarca prednje ruke - kizame zuki (VUPRKZ), visina udarca zadnje noge – mavaši geri (VUZNMG), visina udarca zadnje ruke – đaku zuki (VUZRDŽ) i brzina udarca prednje noge – aši mavaši geri (BUPNAMG).

Tabela 2. Razlike u kinematičkim parametrima na osnovu opšte aerobne izdržljivosti u obje kategorije

a)

Between-Subjects Factors		
	N	
Grupa_VO2max	Bolja	50
	Slabija	20

b)

Multivariate Tests ^a						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Grupa_VO2max	Wilks' Lambda	.677	2.265 ^b	12.000	57.000	.020

c)

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Grupa_VO2max	VTPPF	3.195	1	3.195	4.975	.041
	UZLPRPF	71.486	1	71.486	.317	.575
	UZLZRPF	308.907	1	308.907	2.447	.122
	UINPF	357.010	1	357.010	8.238	.005
	BUPRKZ	.006	1	.006	6.027	.014
	VUPRKZ	11.145	1	11.145	5.028	.047
	BUZNMG	.001	1	.001	1.592	.211
	VUZNMG	.352	1	.352	5.801	.031
	BUZRĐZ	.001	1	.001	.709	.403
	VUZRĐZ	3.677	1	3.677	7.015	.011
	BUPNAMG	.003	1	.003	5.060	.045
	VUPNAMG	29.743	1	29.743	.072	.790

Na osnovu VO₂max od ukupno 50 zajedničkih vrijednosti Boljoj grupi kategorije juniora pripalo je 28 dok je kategoriji kadeta pripalo 22, a od 20 ukupnih vrijednosti Slabije grupe juniorima pripada 7 dok kadetima preostalih 13 vrijednosti (Tabele 3 i 4).

U kategoriji juniora između klasifikovanih grupa, Bolja i Slabija, i na multivarijantnom i na univarijantnom nivou došlo je do statistički značajnih razlika (Tabela 3). Od ukupno 12 kinematičkih varijabli do signifikantnih razlika došlo je kod njih 7, a to su visina težišta tijela u pripremnoj fazi (VTPPF), ugao između nogu u pripremnoj fazi (UINPF), brzina udarca prednje ruke – kizame zuki (BUPRKZ), visina udarca prednje ruke – kizame zuki (VUPRKZ), visina udarca zadnje noge – mavaši geri (VUZNMG), visina udarca zadnje ruke – đaku zuki (VUZRĐZ) i visina udarca prednje noge – aši mavaši geri (VUPNAMG).

Tabela 3. Razlike u kinematičkim parametrima na osnovu opšte aerobne izdržljivosti u kategoriji juniora

a)		
Between-Subjects Factors		
		N
Grupa_VO2max	Bolja	28
	Slabija	7

b)

Multivariate Tests ^a						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Grupa_VO2max	Wilks' Lambda	.392	2.841 ^b	12.000	22.000	.016

c)

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Grupa_VO2max	VTPPF	242.018	1	242.018	4.828	.036
	UZLPRPF	24.972	1	24.972	.099	.755
	UZLZRPF	359.460	1	359.460	3.011	.092
	UINPF	89.296	1	89.296	5.005	.039
	BUPRKZ	.001	1	.001	5.051	.034
	VUPRKZ	687.699	1	687.699	6.342	.025
	BUZNMG	.000	1	.000	.339	.565
	VUZNMG	161.700	1	161.700	4.470	.049
	BUZRĐZ	.000	1	.000	.158	.693
	VUZRĐZ	112.261	1	112.261	4.489	.048
	BUPNAMG	.001	1	.001	.536	.469
	VUPNAMG	750.112	1	750.112	5.475	.031

U Tabeli 3a u kategoriji kadeta između Bolje (22 ispitanika) i Slabije grupe (13 ispitanika) na osnovu opšte aerobne izdržljivosti (VO2max) u kinematičkim parametrima na multivarijatom nivou (Tabela 3b) nije došlo do statistički značajnih razlika (Sig.=.820).

Na univarijatom nivou (Tabela 3c) desila se značajna razlika samo kod jedne kinematičke varijable a to je brzina udarca prednje ruke – kizame zuki (BUPRKZ), koja je zanemariva za multivarijatan nivo te nije uticala na globalne razlike.

Tabela 3. Razlike u kinematičkim parametrima na osnovu opšte aerobne izdržljivosti u kategoriji kadeta

a)

Between-Subjects Factors		
	N	
Grupa_VO2max	Bolja	22
	Slabija	13

b)

Multivariate Tests ^a						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Grupa_VO2max	Wilks' Lambda	.754	.599 ^b	12.000	22.000	.820

c)

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Grupa_VO2max	VTPF	87.292	1	87.292	.711	.405
	UZLPRPF	14.373	1	14.373	.092	.763
	UZLZRPF	116.253	1	116.253	.890	.352
	UINPF	117.617	1	117.617	3.291	.079
	BUPRKZ	.004	1	.004	4.896	.034
	VUPRKZ	269.133	1	269.133	1.012	.322
	BUZNMG	.002	1	.002	1.581	.217
	VUZNMG	180.579	1	180.579	.949	.337
	BUZRĐZ	.001	1	.001	1.318	.259
	VUZRĐZ	47.665	1	47.665	.312	.580
	BUPNAMG	.002	1	.002	2.210	.147
	VUPNAMG	252.759	1	252.759	.798	.378

ZAKLJUČAK

U današnje vrijeme, izuzetni sportski uspjesi predstavljaju rijetkost i zahtijevaju mnogo napora i posvećenosti. Sam uspjeh u sportu sve više zavisi od naučnih otkrića i posljednjih tehnoloških dostignuća sportskog treninga zahvaljujući kojima su greške i slučajnosti svedeni na minimum. Iz tih razloga, poznavanje karakteristika sportske discipline i sposobnosti samih sportista je ključalno. Pored ovoga, neophodno je napraviti i pravilan izbor testova i mjera koje treba da pruže uvid u kompletnu dijagnostiku relevantnih komponenti koje su od presudnog značaja za sportsku uspješnost.

Tako i vrhunski uspjeh u karateu zahtijeva inovirane tehnologije i savremeni pristup konceptualizacije trenaznih i takmičarskih obrazaca te dijagnostičkih postupaka usmjerenih na analizu strukture antropoloških dimenzija, njihovih relacija i specifičnih uticaja na sportske manifestacije. Pored navedenog, neophodno je izvršiti standardizaciju instrumenata koji se koriste za modeliranje, dijagnostiku, planiranje, programiranje i praćenje efekata operacionalizacije trenaznog i takmičarskog procesa.

Trenazni i takmičarski poces karatista obiluje složenim kretnim strukturama koji su uslovljeni multidisciplinarnim antropološkim obilježjima, te je adekvatne dijagnostičke

procedure moguće sprovesti isključivo interdisciplinarnim pristupom implementirajući veliki broj osnovnih, specifičnih i situacionih mjernih instrumenata.

LITERATURA

1. Amusa, L. O., Onyewadume, I. U. (2001). Anthropometry, body composition and somatotypes of Botswana national karate players: a descriptive study. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 6: 7-14.
2. Baker, J.S., Davies, B. (2006). Variation in resistive force selection during brief high intensity cycle ergometry: Implications for power assessment and production in elite karate practitioners. *Journal of Sports Science And Medicine*, 5(CSSI):42-46.
3. Beneke, R., Beyer, T., Jachner, J., Erasmus, J. and Hütler, M. (2004). Energetics of Karate *Kumite*. *Eur J Appl Physiol*, 92: 518-523.
4. Bussweiler, J., & Hartmann, U. (2012). Energetics of basic Karate Kata. *European Journal of Applied Physiology*, 112(12), 3991-3996.
5. Doria, C., Veicsteinas, A., Limonta, E., Maggioni, M.A., Aschieri, P., Eusebi, F., Fanò, G. and Pietrangelo, T. (2009). Energetics of Karate (*Kata* and *Kumite* Techniques) in top-level Athletes. *Eur J Appl Physiol*, 107:603-610.
6. Francescato, M. P., Talon, T., & Di Prampero, P. E. (1995). Energy cost and energy sources in karate. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 71(4), 355-361.
7. Hottenrott, K. (2006). *Training with the heart rate monitor*. Oxford: Meyer & Meyer Sport.
8. Hraski, Ž., Mejovšek, M. (1999). Primjena sustava za kinematičku analizu sportskih tehnika. U: Zbornik radova, 8. Zagrebački sajam sporta – *Trener i suvremena dijagnostika* (Ur: Hraski, Ž., i Br. Matković.), str. 17-28, Zagreb, FFK
9. Iide, K., Imamura, H., Yoshimura, Y., Yamashita, A., Miyahara, K., Miyamoto, N., & Moriwaki, C. (2008). Physiological responses of simulated karate sparring matches in young men and boys. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 839-844.
10. Iide, K., Imamura, H., Yoshimura, Y., Yamashita, A., Miyahara, K., Miyamoto, N., Moriwaki, C. (2008). Physiological responses of simulated karate sparring matches in young men and boys. *Journal of strenght and conditioning research*, 22(3), 839-44.
11. Ilić, M., Lačić, O., Bilalić, J., Čolakhodžić, E., Habul, Č. (2013). Fiziološki parametri sportista pri dugotrajnom diskontinuiranom opterećenju detektirani polar tim sistemom. *Sportski Logos*, 11(21), 4-15.
12. Imamura, H., Yoshimura, Y., Uchida, K., Tanaka, A., Nishimura, S., Nakazawa, AT. (1996). Heart rate response and perceived exertion during twenty consecutive karate sparring matches. *Aust J Sci Med Sport*, 28(4), 114-115.
13. Imamura, H., Yoshitaka Y, Uchida, K., Nishimura, S., Nakazawa, A.T. (1998). Maximal oxygen uptake, body composition and strength of highly competitive and novice karate practitioners. *Applied Human Science*, 17(5), 215-218.
14. Jovanović, S. (1992). Karate 1 – Teorijska polazišta. Sports World. Novi Sad.
15. Jovanović, S., Mudrić, R. (1995). Karakteristična obeležja modernog sportskog karatea. *Godišnjak Fakulteta fizičke kulture*, 7: 25-33.
16. Jukić, J., Katić, R., Blažević, S. (2012). Impact of Morphological and Motor Dimensions on Success. *Coll Antropol*, 36(4), 1247-1255.
17. Lehmann, G., Jedliczka, G. (1998). Untersuchungen zur Bestimmung und Entwicklung eines sportartspezifischen konditionellen Anforderungsprofils im Hochleistungstraining der Sportart Karate-Kumite. *Leistungssport*, 28(3), 56-61.

DIFFERENCES IN KINEMATIC PARAMETERS OF KARATE PLAYERS PERFORMING THE KSAT-TEST IN RELATION TO GENERAL AEROBIC ENDURANCE

Dragiša Jovanović¹, Osman Lačić², Jasmin Bilalić², Eldar Goletić², Mladen Pavlinović³

¹ Independent researcher, Modriča, Bosnia and Herzegovina

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

³ Independent researcher, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The goal of the research is to determine the kinematic parameters of kicks and kicks in situational conditions in karate (Ksat-test) and to detect differences in the manifestation of these kicks as fatigue effects in relation to the general aerobic endurance of cadets and juniors. The kinematic parameters of the blows that most often appear as scoring techniques were monitored: kizama zuki, mavashi geri, đako zuki, ashi mavashi geri. The recording was done with VHS cameras, and the determination of kinematic parameters was done in the Kinovea 0.8.15 program. The sample of respondents is represented by junior and cadet category competitors, members of clubs from the area of Zenica-Doboj Canton, Tuzla Canton and the Regional Karate Association BMSiP with a total number of 30 entities. The variables of the kinematic parameters are: Height of the center of gravity of the body in the preparatory phase, Angle in the elbow joint of the front arm in the preparatory phase, Angle in the elbow joint of the back arm in the preparatory phase, Angle between the legs in the preparatory phase, Speed of the front hand kick - kizame zuki, Height of the front kick hands - kizame zuki, Back leg kick speed - mavashi geri, Back leg kick height - mavashi geri, Back hand kick speed - djaku zuki, Back hand kick height - djaku zuki, Front leg kick speed - ashi mavashi geri, Front leg kick height - ashi mavashi geri. The general aerobic endurance variable is ŠATL20 – VO₂max.

In both categories with a total of 30 entities, a quartile division was made on the basis of maximum oxygen consumption (VO₂max) with values of the I quartile of 37.73 mlO₂/kg/min., (Weaker group) and the III quartile with 47.18 mlO₂/kg/min., (Better group). In summary, statistically significant differences in kinematic parameters between the Better and Weaker groups based on maximum oxygen consumption (VO₂max) occurred in both categories at the multivariate level. At the univariate level, there were significant differences in 7 kinematic parameters. In the junior category, there were statistically significant differences between the classified groups at both the multivariate and univariate levels. Of a total of 12 kinematic variables, there were significant differences in 7 of them. In the cadet category, there were no statistically significant differences at the multivariate level. which is negligible for the multivariate level and did not affect the global differences.

Key words: Karate athletes, kinematic parameters, Ksat-test, general aerobic endurance.



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:159.943–057.874

Originalni naučni rad

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC INTERCORRELATIONS OF YOUNG SCHOOLCHILDREN

Zoran Momčilović, Vladimir Momčilović

Pedagogical faculty in Vranje, University of Niš, Serbia

Abstract: *In this paper, the authors presented a study aimed at determining the impact of coordination and speed training programs on morphological characteristics of young schoolchildren in additional PE classes. The sample of respondents included primary school pupils from Niš, aged 9 and 10 (\pm 6 months). The sample of 64 respondents was divided into two groups, an experimental and control group, 32 pupils in each group. The respondents of the experimental group were involved in the training process of exercising coordination and speed in additional physical education classes, while the control group was involved only in regular physical education classes. The paper presents the basic statistical parameters of respondents in the experimental and control groups at the initial and final measurements, as well as the intercorrelation matrices of the experimental and control groups at the initial and final measurements with morphological characteristics. With respondents in the experimental group at the initial measurement, the highest correlation is observed between the anthropometric measurements of mid-upper arm circumference (AONDL) and calf circumference (AOPTK), whereas at the final measurement, the highest correlation is observed between the anthropometric measurements of mid-upper arm skinfold (ANNAD) and calf skinfold (ANPTK). With respondents in the control group at the initial measurement, the highest correlation is observed between the anthropometric measurements of chest circumference (AOGR) and calf circumference (AOPTK), whereas at the final measurement, the highest correlation is observed between the anthropometric measurements of mid-upper arm circumference (AONDL) and calf circumference (AOPTK).*

Keywords: *intercorrelations, morphological characteristics, young schoolchildren, coordination, speed.*

INTRODUCTION

Morphological characteristics (dimensions) of the human anthropological status typically refer to a specific system of basic anthropometric latent dimensions. These dimensions are determined through factor and regression analysis methods and explain the covariance among various observable states and reactions in the space of observable anthropometric variables (Bala, 1981).

Numerous studies of morphological characteristics have determined the morphological space as four-dimensional. The four basic factors that determine human morphological structure are: the longitudinal dimensionality of the skeleton responsible for bone growth in length, the transverse dimensionality of the skeleton responsible for bone growth in width, the body volume and mass responsible for the total weight and body circumferences, and subcutaneous fat (Kurelić, N-, Momirović, K., Stojanović, M., Radojević, T. & Viskić-Štalec,

N., 1975; Bala, 1981; Krsmanović, 1985; Malacko & Rađo, 2004; Zrnzević, 2007; Živković, 2019).

Morphological characteristics have a great genetic predisposition, with physical activity having minimal impact, except for subcutaneous fat and body mass, which can be reduced with diet and exercise (Malacko, 1985).

One of the tasks of physical education classes of young schoolchildren is also the determination of the level of morphological characteristics as well as the influence on the development of the morphological status of pupils, especially on the proportionality of subcutaneous fat (Momčilović, 1985).

Authors who have dealt with the effects of physical education classes indicate that the physical education does not significantly affect changes in anthropological characteristics of children and that the results of scientific research and direct practice have shown that optimal programming of physical education classes for pupils from the first to fourth grade of elementary school can significantly transform anthropological characteristics of children (Zdanski & Galić, 2002; Višnjić, 2006; Zrnzević, Lilić & Zrnzević, 2013; Pejčić, Malacko & Muvrin, 2014).

METHOD

Population from which a sample of 64 respondents has been taken is consisted of primary school pupils from Niš, of male sex, age 9 and 10 year (\pm 6 months). The sample of 64 respondents was divided into two groups, an experimental and control group. The first, experimental group consists of 32 respondents who were involved in the process of exercising coordination and speed in additional physical education classes, lasting 8 weeks with 24 hours of training. The second, control group also consists of 32 respondents who were involved only in regular physical education classes.

The evaluation of morphological characteristics was conducted using measuring instruments to assess circular dimensionality and body mass, including average chest circumference (AOGRK) in cm, mid-upper arm circumference (AONDL) in cm, calf circumference (AOPTK) in cm, body mass (ATEŽT) in kg and subcutaneous fat, abdominal skinfold thickness (ANTRB) in mm, mid-upper arm skinfold (ANNAD) in mm, calf skinfold (ANPTK) in mm.

The proposed model sample of anthropometric measures for the assessment of morphological characteristics will be taken on the basis of the recommendations of the International Biological Program (Lohman, Roche, & Martorell, 1988).

In this work, descriptive and statistics methods were used, with basic statistical parameters and intercorrelation matrices of the experimental and control groups at the initial and final measurements of morphological characteristics being presented.

RESULTS

In this study, the following results were obtained:

Table 1. Fundamental statistical parameters for assessing morphological characteristics of the experimental group in the initial measurement

Variables	N	Mean	Min.	Max.	Std.dev.	Skewn.	Kurtos.
AOGR	32	67.40	63.00	74.00	2.25	0.541	0.111
AONDL	32	18.65	15.00	23.00	4.70	0.099	-0.459
AOPTK	32	27.23	23.00	31.00	2.58	0.080	-0.051
ATEŽT	32	39.74	26.00	46.00	10.23	0.769	1.214
ANTRB	32	12.56	8.00	19.00	3.14	-0.110	-0.814
ANNAD	32	16.83	13.00	22.00	6.89	0.801	0.355
ANPTK	32	14.72	11.00	17.00	18.45	-0.712	-1.290

Legend: Arithmetic mean (Mean), minimum (Min), maximum (Max), standard deviation (Std. dev.), skewness (Skewn.), kurtosis (Kurtos.)

The results presented in Table 1 with the subjects of the experimental group in the space of anthropometric measures of morphological characteristics at the initial measurement indicate that there are no statistically significant deviations of the results from the normal distribution. The results of tests that assess the morphological characteristics of the subjects indicate that the distribution is positive. This is confirmed by the results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00. This means that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but correspond to the research population and below the unit. The homogeneity of the results (kurtosis) indicates that there is a good sensitivity (discrimination of the tests), because the obtained values are below 2.75. The obtained results of morphological characteristics do not deviate from the results of similar studies tested in our country on this population of subjects, thus enabling the application of multivariate methods of processing the results in this study. Generalization of the results about the population from which the sample of these respondents was derived is thus possible.

Table 2. Fundamental statistical parameters for assessing morphological characteristics of the experimental group in the final measurement

Variables	N	Mean	Min.	Max.	Std.dev.	Skewn.	Kurtos.
AOGR	32	69.72	62.00	76.00	2.32	0.494	-0.263
AONDL	32	19.38	16.00	25.00	2.12	0.781	0.168
AOPTK	32	29.43	24.00	32.00	1.70	0.291	1.135
ATEŽT	32	41.62	27.00	48.00	4.82	0.077	-0.297
ANTRB	32	8.34	7.00	21.00	2.50	0.003	0.438
ANNAD	32	13.52	10.00	23.00	10.04	0.720	1.158
ANPTK	32	11.15	8.00	18.00	3.10	0.343	-0.582

Legend: Arithmetic mean (Mean), minimum (Min), maximum (Max), standard deviation (Std. dev.), skewness (Skewn.), kurtosis (Kurtos.)

The results determined in Table 2 with the respondents of the experimental group in the field of anthropometric measures of morphological characteristics in the final measurement indicate no Anthropological and teo-anthropological views on physical activity 76 statistically significant deviations of the results of the respondents from the normal distribution. The results of tests that assess the morphological characteristics of the subjects suggest that the distribution is positive. The results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00 confirm this, meaning that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but correspond to the research population and below the unit. The homogeneity of the results (kurtosis) indicates that there is a good sensitivity (discrimination of the tests), because the obtained values are below 2.75. The obtained results of morphological characteristics do not deviate from the results of similar studies tested in our country on this population of respondents, thus enabling the application of multivariate methods of processing the results in this study. Generalization of the results on the population from which the sample of these respondents was derived is thus possible.

Table 3. Fundamental statistical parameters for assessing morphological characteristics of the control group in the initial measurement

Variables	N	Mean	Min.	Max.	Std.dev.	Skewn.	Kurtos.
AOGR	32	68.10	62.00	76.00	14.08	0.255	0.906
AONDL	32	19.15	16.00	25.00	15.67	0.036	-0.574
AOPTK	32	26.84	22.00	30.00	10.60	0.951	2.667
ATEŽT	32	40.90	31.00	47.00	52.51	0.387	1.140
ANTRB	32	13.83	7.00	18.00	52.77	0.533	-0.626
ANNAD	32	17.42	13.00	20.00	7.19	0.077	0.158
ANPTK	32	15.25	10.00	17.00	4.40	0.914	0.513

Legend: Arithmetic mean (Mean), minimum (Min), maximum (Max), standard deviation (Std. dev.), skewness (Skewn.), kurtosis (Kurtos.)

The results in Table 3. show that the respondents in the control group in the area of tests of anthropometric measures of morphological characteristics in the initial measurement indicate no statistically significant deviations of the results from the expected distribution. The results of tests that assess the morphological characteristics of the respondents suggest that the distribution is positive. The results of the distribution asymmetry (skewness), which does not exceed 1.00, imply that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but correspond to the research population and below the unit. The homogeneity of the results (courtesy) indicates a good sensitivity (discrimination of the tests), because the obtained values are below 2.75. The obtained results of functional abilities do not deviate from the results of similar studies tested in our country on this population of respondents, thus enabling the application of multivariate methods of processing the results in this study. Generalization of the results relevant to the population from which the sample of the respondents was derived is thus possible.

Table 4. Fundamental statistical parameters for assessing morphological characteristics of the control group in the final measurement

Variables	N	Mean	Min.	Max.	Std.dev.	Skewn.	Kurtos.
AOGR	32	68.92	63.00	78.00	4.39	0.811	0.798
AONDL	32	19.74	17.00	26.00	2.70	0.101	1.404
AOPTK	32	27.05	22.00	31.00	1.60	0.335	-1.189
ATEŽT	32	41.10	33.00	50.00	6.29	0.858	1.118
ANTRB	32	13.46	7.00	17.00	55.26	0.032	-0.892
ANNAD	32	16.84	12.00	19.00	8.98	0.646	0.743
ANPTK	32	14.72	9.00	17.00	3.95	0.813	0.532

Legend: Arithmetic mean (Mean), minimum (Min), maximum (Max), standard deviation (Std. dev.), skewness (Skewn.), kurtosis (Kurtos.)

If we look at Table 4. we can see that with the respondents of the control group in the area of 10th International Scientific Conference 77 anthropometric measures of morphological characteristics in the final measurement no statistically significant deviations of the results from the expected distribution are evident. The results of tests that assess the morphological characteristics of the respondents suggest that the distribution is positive. The results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00, imply that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but correspond to the research population and below the unit. The homogeneity of the results (kurtosis) indicates a good sensitivity (discrimination of the tests), because the obtained values are below 2.75. The obtained results of morphological characteristics do not deviate from the results of similar research verified in our country on this population of respondents. Thus the application of multivariate methods of processing the results in this research is achieved. Generalization of the results relevant to the population from which the sample of the respondents was derived is thus possible.

Table 5. The intercorrelation matrix of the experimental group at the initial measurement in morphological characteristics

	AOGR	AONDL	AOPTK	ATEŽT	ANTRB	ANNAD	ANPTK
AOGR	1.00						
AONDL	.24	1.00					
AOPTK	.25	.62	1.00				
ATEŽT	.31	.45	.37	1.00			
ANTRB	-.32	.34	-.26	-.34	1.00		
ANNAD	-.35	.37	.23	.15	.34	1.00	
ANPTK	.28	.45	.32	.18	-.37	.55	1.00

Table 5. shows the intercorrelation matrix of the experimental group at the initial measurement in morphological characteristics. The highest correlation is between anthropometric measures of mid-upper arm circumference (AONDL) and calf circumference (AOPTK), which amounts to .62.

Table 6. The intercorrelation matrix of the experimental group at the final measurement in morphological characteristics

	AOGR	AONDL	AOPTK	ATEŽT	ANTRB	ANNAD	ANPTK
AOGR	1.00						
AONDL	.34	1.00					
AOPTK	.35	.22	1.00				
ATEŽT	.44	.34	.49	1.00			
ANTRB	.25	.45	.47	.48	1.00		
ANNAD	.20	.43	.44	.38	.35	1.00	
ANPTK	.22	.35	.26	.37	.26	.59	1.00

Table 6. shows the intercorrelation matrix of the experimental group at the final measurement in morphological characteristics. The highest correlation is between anthropometric measures of mid-upper arm skinfold (ANNAD) and calf skinfold (ANPTK), which amounts to .59.

Table 7. Intercorrelation matrix of the control group at the initial measurement in morphological characteristics

	AOGR	AONDL	AOPTK	ATEŽT	ANTRB	ANNAD	ANPTK
AOGR	1.00						
AOND	.45	1.00					
AOPTK	.79	.76	1.00				
ATEŽT	.35	.36	.48	1.00			
ANTRB	.24	.24	.55	.36	1.00		
ANNAD	.47	.25	.49	.34	.56	1.00	
ANPTK	.45	.35	.38	.37	.57	.64	1.00

Table 7 shows the intercorrelation matrix of the control group at the initial measurement in morphological characteristics. The greatest correlation is between the anthropometric measures of chest circumference (AOGR) and calf circumference (AOPTK), which amounts to 0.79.

Table 8. Intercorrelation matrix of the control group at the final measurement in morphological characteristics

	AOGR	AONDL	AOPTK	ATEŽT	ANTRB	ANNAD	ANPTK
AOGR	1.00						
AONDL	.66	1.00					
AOPTK	.61	.87	1.00				
ATEŽT	.52	.67	.57	1.00			
ANTRB	.55	.48	.48	.47	1.00		
ANNAD	.57	.45	.45	.49	.68	1.00	
ANPTK	.42	.07	.26	.26	.38	.62	1.00

Table 8 shows the intercorrelation matrix of the control group at the final measurement in morphological characteristics. The highest correlation is between the anthropometric measures of mid-upper arm circumference (AONDL) and calf circumference (AOPTK), which amounts to .87.

CONCLUSION

The basic statistical parameters for assessing motor skills of the experimental and control groups, both at the initial and at the final measurement, indicate that there are no statistically significant deviations of results from normal distribution.

The results of tests that assess the morphological characteristics of the subjects indicate that the distribution is positive. This is confirmed by the results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00. This means that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but correspond to the research population and below the unit. The homogeneity of the results (kurtosis) indicates that there is a good sensitivity (discrimination of the tests), because the obtained values are below 2.75. The obtained results of morphological characteristics do not deviate from the results of similar studies tested in our country on this population of subjects, thus enabling the application of multivariate methods of processing the results in this study. Generalization of the results about the population from which the sample of these respondents was derived is thus possible.

Based on the results shown in Tables 5. and 6. which display the intercorrelation matrices of the experimental group at the initial and final measurements in morphological characteristics of young schoolchildren, we can conclude that the highest correlation is between the anthropometric measures of mid-upper arm circumference (AONDL) and calf circumference (AOPTK), amounting to .62, for the experimental group respondents at the initial measurement. Furthermore, the highest correlation is between the anthropometric measures of mid-upper arm skinfold (ANNAD) and calf skinfold (ANPTK), which amounts to .59, for the experimental group respondents at the final measurement.

Based on the results shown in Tables 7. and 8. which display the intercorrelation matrices of the control group at the initial and final measurements in morphological characteristics of young schoolchildren, we can conclude that the greatest correlation is between the anthropometric measures of chest circumference (AOGR) and calf circumference (AOPTK), amounting to 0.79, for the control group respondents at the initial measurement. Furthermore, the highest correlation is between the anthropometric measures of mid-upper arm circumference (AONDL) and calf circumference (AOPTK), amounting to .87, for the control group respondents at the final measurement.

REFERENCES

- Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških dimenzija dece SAP Vojvodine*. Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Novom Sadu. (OOUR Institut fizičke kulture. Novi Sad)
- Branković, N. (1998). *Uticaj sistematskog telesnog vežbanja učenika šestog razreda gradskih i seoskih osnovnih škola na promene morfološkog, motoričkog i funkcionalnog prostora*. Magistarski rad. Niš: Filozofski fakultet, Grupa za fizičku kulturu.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Radojević, T., Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Lohman, T.G., Roche, A.F. i Martorell, R. (1988). *Antropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetics Books.

- Malacko, J. (2002). *Sportski trening*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Malacko, J., Pejić, A., Tomljenović, B. (2014). The interaction between the morphological characteristics and motor skills of boys and girls aged 7 to 11. In Milanović, D. and Sporiš, G. (Eds.), 7th International Scientific Conference on Kinesiology (pp. 278-281). Opatija, Croatia.
- Malacko, J., Rado, I. (2004). *Tehnologija sporta i tehnologija sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja
- Milanović, L. (2007). Metodika treninga brzinsko-eksplozivnih svojstava kod djece i mladih, *Kondiciona priprema sportaša*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Momčilović, V. (2020). Motoričke sposobnosti učenika IV razreda osnovne škole gradske i seoske sredine u Vranju. Vranje: Pedagoški fakultet u Vranju.
- Momčilović, Z. (2008). *Metodika fizičkog vaspitanja*. Univerzitet u Nišu, Učiteljski fakultet u Vranju, Centar za naučnoistraživački rad, Vranje
- Višnjić, D. (2006). *Nastava fizičkog vaspitanja od V do VIII razreda osnovne škole*: Priručnik za studente, nastavnike i profesore. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Zaciorski, V. M. (1975). *Fizička svojstva sportiste*. Beograd: Savez za fizičku kulturu.
- Zdanski, I., Galić, M. (2002). Didaktika fizičkog vaspitanja, Organizacioni oblici nastave u fizičkom vaspitanju (str. 148-165). Banja Luka: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
- Zrnzević, N. (2007). Transformacija morfoloških karakteristika, funkcionalnih i motoričkih sposobnosti učenika. Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, neobjavljena doktorska disertacija.
- Zrnzević, N., Lilić, L., Zrnzević, J. (2013). Contribution of the experimental physical education curricula to the functional abilities development. *Research in Kinesiology*, 41(1): 101-105

INTERKORELACIJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA UČENIKA MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA

Zoran Momčilović, Vladimir Momčilović

Pedagogical faculty in Vranje, University of Niš, Serbia

Apstrakt: Autori u ovom radu predstavljaju interkorelacije morfoloških karakteristika učenika mlađeg školskog uzrasta dobijene primenom i uticajem programa vežbanja koordinacije i brzine. Uzorak ispitanika činili su učenici osnovnih škola, uzrasta 9 i 10 godina (± 6 meseci) u Nišu. Uzorak od 64 ispitanika podeljen je u dve grupe, eksperimentalnu i kontrolnu grupu, po 32 ispitanika u svakoj grupi. Ispitanici eksperimentalne grupe bili su uključeni u proces vežbanja koordinacije i brzine u dodatnoj nastavi fizičkog vaspitanja dok su ispitanici kontrolne grupe bili uključeni samo u redovnu nastavu fizičkog vaspitanja. U radu su predstavljeni osnovni statistički parametri ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe na inicijalnom i na finalnom merenju kao i interkorelacione matrice eksperimentalne i kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju morfološkim karakteristikama. Kod ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom merenju najveću korelaciju imaju antropometrijske mere obim nadlaktice (AONDL) i obim podkolenice (AOPTK) dok na finalnom merenju najveću korelaciju imaju antropometrijske mere kožni nabor nadlaktice (ANNAD) i kožni nabor podkolenice (ANPTK). Kod ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom merenju najveću korelaciju imaju antropometrijske mere obim grudnog koša (AOGR) i obim podkolenice (AOPTK) dok na finalnom merenju najveću korelaciju imaju antropometrijske mere obim nadlaktice (AONDL) i obim podkolenice (AOPTK).

Ključne reči: interkorelacije, morfološke karakteristike, mlađi školski uzrast, koordinacija, brzina



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 159.943:796–057.874

Originalni naučni rad

TRANSFORMATION PROCESSES IN THE MOTOR SKILLS OF YOUNG SCHOOLCHILDREN

Vladimir Momčilović, Zoran Momčilović

Pedagogical faculty in Vranje, University of Niš, Serbia

Abstract: *The sample of respondents included primary school pupils from Niš, aged 9 and 10 (± 6 months). The sample of 64 respondents was divided into two groups, an experimental and control group, 32 pupils in each group. The respondents of the experimental group were involved in the training process of exercising coordination and speed in additional PE classes, while the control group was involved only in regular PE classes. The results of the discriminant analysis of motor skills at the final compared to the initial measurement in the experimental group showed that the exercise program focusing on coordination and speed in additional physical education classes led to statistically significant transformational processes in the motor skills of young schoolchildren. The greatest contribution to the discriminant function comes from the envelope test (MKOT 0.689), aside steps (MKUS 0.677) and standing start running on 30 meters (M30VS 0.601).*

Keywords: *transformation processes, motor skills, young schoolchildren, coordination, speed.*

INTRODUCTION

At young school age, we can significantly influence the enhancement of motor skills, especially those that reach their developmental peak earlier, such as speed, coordination, precision, balance, explosive strength and flexibility. This is also the period when a critical attitude towards physical exercise becomes prominent, making it crucial for forming correct views on the value of physical exercise (Momčilović, 2020).

A large number of researches in physical education have confirmed that systematic exercise leads to a whole range of changes in the morphological characteristics, motor and functional abilities of younger schoolchildren.

The transformation of motor abilities is achieved through targeted physical exercise. Transformational processes in terms of improving the physical abilities of younger schoolchildren depend on the assessment of the existing status of the individual's motor skills (starting point), individual planning, dosage and implementation of physical exercise, monitoring the effect of exercise on changes in the level of the individual's physical abilities and, based on that, making possible corrections (Momčilović, 2020).

This research aimed to determine the transformation processes of motor skills of younger schoolchildren under the influence of an exercise program focusing on coordination and speed in additional physical education classes. Speed needs to be developed at an early age, before puberty, and after the phase of rapid growth and development (Gajić, 1985; Gambetta & Winckler, 2001; Tončev, 2001; Pavlović, 2010). However, some researchers

argue that it is possible to improve speed even in the final stages of growth and development (Malacko & Rađo, 2004). The best period for coordination development is the preschool period, up to 6 years of age, and it is necessary for the realization of practically every motor action, starting from the simplest to the most complex movements, and for the formation of a good motor foundation, especially in childhood (Metikoš, Marković, Prot & Jukić, 2003).

Physical education classes have demonstrated the need for specific programmed exercises as well as the search for optimal models and forms of work (Milanović, 2007). The application of appropriate methodological organizational forms of work, especially those with supplementary exercises, leading to improved efficiency of the class and the exercise process in every sense (Višnjić, 2006; Malacko 2009).

METHOD

Population from which a sample of 64 respondents has been taken is consisted of primary school pupils from Niš, of male sex, age 9 and 10 year (± 6 months). The sample of 64 respondents was divided into two groups, an experimental and control group. The first, experimental group consists of 32 respondents who were involved in the process of exercising coordination and speed in additional physical education classes, lasting 8 weeks with 24 hours of training. The second, control group also consists of 32 respondents who were involved only in regular physical education classes.

In this research, the following variables of motor abilities were set: speed, agility, flexibility, explosive strength, repetitive strength and segmental speed. The measuring instruments used for assessing motor abilities included the standing start running on 20 meters (M20VS), standing start running on 30 meters (M30VS), envelope test (MKOT), aside steps (MKUS), deep forward bend on the bench (MDPK), split (MŠPA), standing long jump (MSDM), standing triple jump (MTRS), trunk lifting on the Swedish bench (MDTK), squats (MČUČ), foot tapping (MTAN) and hand tapping (MTAP). The set of motor variables applied was taken from the research of Kurelić et al. (1975).

In this work, descriptive and statistics methods were used, the basic statistical parameters, the significance of the isolated discriminant function, the factor structure of the isolated discriminant function, centroid measurements and the classification matrix are presented.

RESULTS

In this study, the following results were obtained:

Table 1. Basic statistical parameters for the assessment of motor skills of the experimental group during the initial measurement

Variables	N	Mean	Min.	Max.	Std.dev.	Skewn.	Kurtos.
M20VS	32	4.26	3.84	4.90	1.60	0.335	-1.189
M30VS	32	5.83	5.42	6.38	6.29	0.858	1.118
MKOT	32	21.56	18.70	24.60	4.39	0.811	0.798
MKUS	32	16.28	14.10	19.26	10.17	0.861	1.590
MDPK	32	36.82	28.00	48.00	2.98	0.056	-0.883

MŠPA	32	128.36	112.00	138.00	7.29	0.483	0.048
MSDM	32	136.54	114.00	186.00	14.39	-0.122	0.308
MTRS	32	410.73	370.00	460.00	6.96	-0.173	0.611
MDTK	32	4.67	2.00	9.00	5.83	0.249	1.451
MČUČ	32	6.24	3.00	12.00	2.60	0.487	0.285
MTAN	32	22.18	18.00	27.00	2.76	0.978	1.728
MTAP	32	28.64	24.00	35.00	2.70	0.101	1.404

Legend: Arithmetic mean (Mean), minimum (Min), maximum (Max), standard deviation (Std. dev.), skewness (Skewn.), kurtosis (Kurtos.)

Table 1. shows the results for the participants from the experimental group regarding their motor skills assessment, and it indicates that there is no statistically significant deviation of the results from the normal distribution. The results of the tests that assess the participants' motor skills indicate that the distribution is positive. This is confirmed by the results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00, which means that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but correspond to the surveyed participants and the value is below one. The homogeneity (kurtosis) indicates that there is a good sensitivity of the tests, because the obtained values are below 2.75. The results obtained regarding the motor skills do not deviate from the results of similar studies conducted in our country on this population of examinees, thus it is possible to apply the multivariate analysis methods in this research as well. Generalization of the results on the population from which the sample of these respondents was derived is thus possible

Table 2. Basic statistical parameters for the assessment of motor skills of the experimental group during the final measurement.

Variables	N	Mean	Min.	Max.	Std.dev.	Skewn.	Kurtos.
M20VS	32	3.84	3.62	4.57	0.71	0.746	-0.253
M30VS	32	5.26	4.82	6.42	0.38	-0.433	-0.403
MKOT	32	18.85	17.02	23.76	0.42	0.977	-0.729
MKUS	32	14.52	13.90	18.90	6.55	0.372	-0.294
MDPK	32	47.23	30.00	50.00	13.26	0.201	4.286
MŠPA	32	141.62	115.00	141.00	17.96	0.410	0.392
MSDM	32	157.25	130.00	188.00	9.37	0.180	1.032
MTRS	32	515.38	385.00	472.00	53.00	-0.039	-0.353
MDTK	32	5.12	4.00	10.00	43.61	0.443	-0.269
MČUČ	32	7.65	5.00	12.00	6.30	-0.522	-0.552
MTAN	32	29.63	20.00	29.00	2.47	0.084	0.122
MTAP	32	37.28	26.00	38.00	2.54	0.405	1.352

Legend: Arithmetic mean (Mean), minimum (Min), maximum (Max), standard deviation (Std. dev.), skewness (Skewn.), kurtosis (Kurtos.)

Table 2. shows the results for the participants from the experimental group regarding their motor skills assessment during the final measurement, and it indicates that there is no statistically significant deviation of the results from the normal distribution. The results of the tests that assess the participants' motor skills indicate that the distribution is positive. This is confirmed by the results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00, which means that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but rather correspond to the surveyed participants and the value is below one. The homogeneity (kurtosis) indicates that there is a good sensitivity of the tests, because the obtained values are below 2.75. The results obtained regarding the motor skills do not deviate from the results of similar studies conducted in our country on this population of examinees, thus it is possible to apply the multivariate analysis methods in this research as well. Generalization of the results on the population from which the sample of these respondents was derived is thus possible.

Table 3. Basic statistical parameters for the assessment of motor skills of the control group during the initial measurement

Variables	N	Mean	Min.	Max.	Std.dev.	Skewn.	Kurtos.
M20VS	32	4.29	3.94	4.83	2.55	0.207	2.195
M30VS	32	6.05	5.38	6.27	2.21	0.416	-0.136
MKOT	32	21.28	17.90	23.82	6.22	0.823	1.058
MKUS	32	16.63	14.00	18.76	4.31	0.029	0.921
MDPK	32	37.52	22.00	46.00	10.52	0.002	2.240
MŠPA	32	129.27	115.00	140.00	3.23	0.846	0.015
MSDM	32	130.95	122.00	182.00	11.73	0.190	1.516
MTRS	32	420.62	385.00	475.00	15.78	0.129	-0.271
MDTK	32	5.10	3.00	12.00	4.29	-0.023	1.380
MČUČ	32	6.78	4.00	14.00	4.68	0.727	0.637
MTAN	32	23.52	19.00	26.00	2.60	0.043	2.449
MTAP	32	30.24	24.00	38.00	2.62	0.715	2.206

Legend: Arithmetic mean (Mean), minimum (Min), maximum (Max), standard deviation (Std. dev.), skewness (Skewn.), kurtosis (Kurtos.)

Table 3. shows the results for the participants from the control group regarding their motor skills assessment during the initial measurement, and it indicates that there is no statistically significant deviation of the results from the normal distribution. The results of the tests that assess the participants' motor skills indicate that the distribution is positive. This is confirmed by the results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00, which means that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but rather correspond to the surveyed participants and the value is below one. The homogeneity (kurtosis) indicates that there is a good sensitivity of the tests, because the obtained values are below 2.75. The results obtained regarding the motor skills do not deviate from the results of similar studies conducted in our country on this population of examinees, thus it is possible to

apply the multivariate analysis methods in this research as well. Generalization of the results on the population from which the sample of these respondents was derived is thus possible.

Table 4. Basic statistical parameters for the assessment of motor skills of the control group during the final measurement

Variables	N	Mean	Min.	Max.	Std.dev.	Skewn.	Kurtos.
M20VS	32	4.23	3.89	4.80	7.11	0.553	-0.233
M30VS	32	5.96	5.26	6.24	12.56	0.912	1.650
MKOT	32	21.75	17.68	23.47	17.83	0.282	-0.852
MKUS	32	16.48	14.00	18.19	9.02	-0.359	0.272
MDPK	32	38.13	26.00	50.00	42.60	-0.219	-0.941
MŠPA	32	131.62	120.00	145.00	30.18	-0.201	0.739
MSDM	32	134.24	129.00	187.00	6.38	-0.285	0.387
MTRS	32	432.79	390.00	482.00	4.24	0.247	0.896
MDTK	32	5.83	4.00	12.00	3.50	-0.042	-0.953
MČUČ	32	8.24	5.00	16.00	0.86	-0.341	-0.827
MTAN	32	24.10	21.00	29.00	0.61	0.568	-0.580
MTAP	32	31.45	26.00	41.00	0.34	-0.814	-0.084

Legend: Arithmetic mean (Mean), minimum (Min), maximum (Max), standard deviation (Std. dev.), skewness (Skewn.), kurtosis (Kurtos.)

Table 4. shows the results for the participants from the control group regarding their motor skills assessment during the initial measurement, and it indicates that there is no statistically significant deviation of the results from the normal distribution. The results of the tests that assess the participants' motor skills indicate that the distribution is positive. This is confirmed by the results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00, which means that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but rather correspond to the surveyed participants and the value is below one. The homogeneity (kurtosis) indicates that there is a good sensitivity of the tests, because the obtained values are below 2.75. The results obtained regarding the motor skills do not deviate from the results of similar studies conducted in our country on this population of examinees, thus it is possible to apply the multivariate analysis methods in this research as well. Generalization of the results on the population from which the sample of these respondents was derived is thus possible.

Table 5. Significance of an isolated discriminant function of motor abilities in the experimental group

Disc Func.	Eigenvalue	Cannonical R	Wilks' Lambda	Chi-Sqr.	df	P-Level
1	4.984	.89	.100	157.88	12	.000

Legend: Eigenvalue (Euigenvalue), Canonical representation (Cannonical R), Bartlett's test values Bertletovog testa (Wilks' Lambda), Chi-Square test size (Chi-Sqr), degree of freedom (df) and significance level of the coefficient of determination (P-Level).

A significant discriminant function of high intensity (CR—89%) was obtained, which shows the correlation of the dataset on which the discriminant analysis of the obtained results was performed (Table 5.). The results of the discriminant strength of motor variables were given by the Wilk's Lambda test (100), which indicates that the differences between the initial and final measurements in the area of motor abilities in the experimental group are significant ($p=0.000$) because the size of the Chi-squared test has a high value (Chi-Sqr 157.88).

Table 6. Factor structure of the isolated discriminant function in the experimental group

Variables	Root 1
MKOT	0.689
MKUS	0.677
M30VS	0.601
M20VS	0.588
MTAN	-0.574
MTAP	0.499
MSDM	0.435
MTRS	0.445
MDPK	0.455
MŠPA	0.345
MDTK	0.310
MČUČ	0.300

Table 6. shows the structure of the discriminant function regarding the participation of motor ability variables in the formation of significant discriminant functions. The shown group centroids represent the arithmetic means of the initial and final measurement results. To check the efficiency of the training process for the implementation of the coordination training process and speed exercises in additional physical education, 12 motor tests were measured, which are assumed to be good predictors of the explored space. The presented results indicate that the greatest contribution to the discriminant function is made by the envelope test (MKOT 0.689), aside steps (MKUS 0.677) and standing start running on 30 meters (M30VS 0.601).

Table 7. Centroid measurements of the experimental group

Measurement	Root 1
Initial	4.155
Final	-4.155

The results in Table 7. represent the discriminant function of centroids based on all motor tests, which are 4.155 and -4.155. The importance of the presented centroid measurements, which was tested through the significance of the discriminant function, indicates that their distance (discrimination) is significant.

Table 8. Classification matrix of the experimental group

Measurement	Initial	Final	Total
Initial	31	1	32
Final	0	32	32
Initial	96.87%	3.13%	100%
Final	0%	100%	100%

The separation of groups shown in Table 8. as a percentage indicates that the performed separation (discrimination) of measurement results is explained with 98.430% accuracy (mean value of the group's own percentages) from the canonical correlation coefficient which amounts to CR=89%.

CONCLUSION

The basic statistical parameters for assessing motor skills of the experimental and control groups, both at the initial and at the final measurement, indicate that there are no statistically significant deviations of results from normal distribution. The results of the tests that assess the participants' motor skills indicate that the distribution is positive. This is confirmed by the results of the distribution asymmetry (skewness) which does not exceed 1.00, which means that the tests are not difficult (up to +1.00) or easy (up to -1.00), but correspond to the surveyed participants and the value is below one. The homogeneity (kurtosis) indicates that there is a good sensitivity of the tests, because the obtained values are below 2.75. The results obtained regarding the motor skills do not deviate from the results of similar studies conducted in our country on this population of examinees, thus it is possible to apply the multivariate analysis methods in this research as well. Generalization of the results on the population from which the sample of these respondents was derived is thus possible

The results shown in Table 5. indicate that the differences between the initial and final measurements in the motor skills space of the experimental group are significant ($p=.000$ and $\text{Chi-Sqr}=157.88$).

Table 6. shows the structure of the discriminant function regarding the participation of motor ability variables in the formation of significant discriminant functions. The shown group centroids represent the arithmetic means of the initial and final measurement results. To check the efficiency of the training process for the implementation of the coordination training process and speed exercises in additional physical education, 12 motor tests were measured, which are assumed to be good predictors of the explored space. The presented results indicate that the greatest contribution to the discriminant function is made by the envelope test (MKOT 0.689), aside steps (MKUS 0.677) and standing start running on 30 meters (M30VS 0.601).

The results in Table 7. represent the discriminant function of centroids based on all motor tests, which are 4.155 and -4.155. The importance of the presented centroid measurements, which was tested through the significance of the discriminant function, indicates that their distance (discrimination) is significant.

The separation of groups shown in Table 8. as a percentage indicates that the performed separation (discrimination) of measurement results is explained with 98.430% accuracy (mean

value of the group's own percentages) from the canonical correlation coefficient which amounts to CR=89%.

Based on the presented results, we can conclude that the obtained results of the discriminant analysis of motor skills in the final compared to the initial measurement of respondents in the experimental group indicate that, under the influence of the exercise program focusing on coordination and speed in additional physical education classes, there have been significant changes in the motor abilities of the respondents, young schoolchildren.

REFERENCES

- Aksović, N., Bjelica, B., Jovanović, Lj., Zelenović, M. & Milanović, Lj. (2023). Didactic- methodological principles in physical education teaching. *Italian Journal of Sport Rehabilitation and Posturology*, 10(24), 2422-2435
- Castetbon, K., & Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: Nationally-representative surveys. *BMC Pediatrics*, 12, 28-36.
- Delignières, D., Nourrit, D., Sioud, R., Leroyer, P., Zattara, M., & Micallef, J. P. (1998). Preferred coordination modes in the first steps of the learning of a complex gymnastics skill. *Human Movement Science*, 17(2), 221- 241.
- Gajić, M. (1985) *Osnovi motorike čoveka*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture / FFK
- Gambetta V, Winckler G (2001). *Sport specific speed: The 3S system by Vern Gambetta and Gary Winckler*. ISBN-10: 1879627051.
- Koley, S., Singh, J., & Sandhu, J. S. (2010). Anthropometric and physiological characteristics on Indian inter-university volleyball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(3), 389-399.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Radojević, T., Viski-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Malacko, J. (2002). *Sportski trening*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Malacko, J. (2009) Utjecaj genotipa i fenotipa u treningu brzine, agilnosti i eksplozivnosti. u: Osmogodišnja međunarodna konferencija, "Kondicijska priprema sportaša 2010", Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Malacko, J., Pejčić, A., & Tomljenović, B. (2014). The interaction between the morphological characteristics and motor skills of boys and girls aged 7 to 11. In Milanović, D. and Sporiš, G (Eds.), 7th International Scientific Conference on Kinesiology (pp. 278-281). Opatija, Croatia.
- Malacko, J., Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Markuš, D., Markuš, J. (2006). Uticaj posebno programiranog treninga na promene nekih motoričkih sposobnosti članova gimnastičke sekcije. U V. Findak (Ur). 15. letnja škola kineziologa republike hrvatske (str. 168-173.). Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
- Metikoš, D., Marković, G., Prot, F., & Jukić, I. (2003). Latent structure of agility obtained by a battery of tests. *Kinesiology*, 35 (1), 14-29.
- Milanović, D. (1997). *Osnove teorije treninga*. Priručnik za sportske trenere. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Momčilović, V. (2020). *Motoričke sposobnosti učenika IV razreda osnovne škole gradske i seoske sredine u Vranju*. Vranje: Pedagoški fakultet u Vranju.
- Momčilović, Z., Momčilović, V. (2010): *Fizičko vaspitanje i sport*, Aurora, Vranje.
- Pavlović, R. (2010). *Aletika*. Istočno Sarajevo: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
- Škrkar, S., Madić, D., Popović, B., & Radanović, D. (2020). Effects of innovative and traditional physical education classes on motor skills of young school children. *Norma*, 25(2), 239-252.
- Tončev, I. (2001). *Atletika-tehnika i obučavanje*. Novi Sad: Fakultet fizičke culture.
- Višnjjić, D. (2006). *Nastava fizičkog vaspitanja od V do VIII razreda osnovne škole*: priručnik za studente, nastavnike i profesore. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.

TRANSFORMACIONI PROCESI MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA

Vladimir Momčilović, Zoran Momčilović

Pedagoški fakultet u Vranju, Univerzitet u Nišu, Srbija

Apstrakt: *Uzorak ispitanika činili su učenici osnovnih škola, uzrasta 9 i 10 godina (± 6 meseci) u Nišu. Uzorak od 64 ispitanika podeljen je u dve grupe, eksperimentalnu i kontrolnu grupu, po 32 ispitanika u svakoj grupi. Ispitanici eksperimentalne grupe bili su uključeni u proces vežbanja koordinacije i brzine u dodatnoj nastavi fizičkog vaspitanja dok su ispitanici kontrolne grupe bili uključeni samo u redovnu nastavu fizičkog vaspitanja. Rezultati diskriminativne analize motoričkih sposobnosti u finalnom u odnosu na inicijalno merenje kod eksperimentalne grupe ukazuju nam da je pod uticajem programa vežbanja koordinacije i brzine u dodatnoj nastavi fizičkog vaspitanja došlo do statistički značajnih transformacionih procesa motoričkih sposobnosti dece mlađeg školskog uzrasta i da najveći doprinos diskriminativnoj funkciji imaju koverta test (MKOZ 0.689), koraci u stranu (MKUS 0.677) i trčanje na 30 metara visokim startom (M30VS 0.601).*

Ključne reči: *transformacioni procesi, motoričke sposobnosti, mlađi školski uzrast, koordinacija, brzina*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.325:316.61

Originalni naučni rad

COMPREHENSION OF THE IMPACT OF SITTING VOLLEYBALL UTILITY IN TERMS OF PERFORMANCE AND INCLUSION

Rosario Ceruso

Department of Neuroscience, Biomedicine and Movement. University of Verona, Via San Francesco 22, Verona, 37129, Italy.

Abstract: *The lack of internally sourced empirical data (internal stakeholders) limits the ability to assess the extent to which sitting volleyball can positively influence the physical abilities and perceptions of inclusion of people with disabilities.*

The objective is to measure the impact of the utility of sitting volleyball in performative and inclusive terms in individuals with disabilities by the actors of the phenomenon themselves (internal stakeholders).

The sample consists of 18 sitting volleyball athletes, aged 18 to 40 years. A questionnaire divided into sections was developed and administered: the first section includes questions on core stability, eye-hand coordination and lateralization; the second section focuses on the development of fundamentals; and the third section includes questions on inclusion. The Chi-square test was applied to analyze any significant relationships.

The results find that 38.9% find the use of Core Stability exercises very useful for performance purposes in sitting volleyball. In addition, 33.3% find moving exercises on the court extremely useful. 55.6 percent of the sample finds sitting volleyball extremely useful for inclusion purposes. The significant relationships are on the positive effect of on-court movement exercises with breaking down physical and mental barriers for inclusion ($p=0.024$); the usefulness of sitting volleyball for inclusion with the importance of on-court movements and ($p=0.041$).

The data show that sitting volleyball remains an exemplary model of inclusion in the sports context. This study provides a solid foundation for the development of strategies aimed at improving the sports experience and promoting inclusion in sitting volleyball.

KeyWords: *Sitting Volley, Inclusion, Core stability.*

INTRODUCTION

Through sports practice, it is possible to productively meet various human needs (Di Domenico et al,2022), the experience of play (playful pleasure), movement (physical-sporting activity), competitiveness (healthy competitive spirit) and group life (sociability) (Raiola & Aliberti,2021). In particular, for individuals with disabilities, sports are considered a tool for inclusion, and the latter have long been marginalized by the same (D'Isanto et al,2023). Among the many benefits that physical activity can bring to the quality of life of the people in question, there is certainly that of improving the ability to interact with others by overcoming fears and prejudices by strengthening one's sense of identity (Altavilla et al,2018) (Raiola et al,2018). To date, the most effective tool is definitely Adapted physical Activity (APA), which

represents an interdisciplinary area, consisting of adaptive sciences, activities and sports disciplines, and refers not only to the population with disabilities but also to those with organic pathologies, individuals in distress or social exclusion, including the elderly. The legislation inherent in APA has always had as its point of reference the classifications dictated by the World Health Organization (WHO). Of fundamental importance is the evolution of these classifications, starting with the International Classification of Diseases (ICD) born in 1970, which mainly deals with the etiology of different diseases (ICD Classification, 2014). Then in 1980, the International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH) was introduced, which relates disability to its surroundings by delving into the bio-psycho-social aspect (World Health Organization, 1980). In 1997, WHO reformulated the ICIDH model, which was renamed "ICIDH-2" (World Health Organization, 1997). The relationship between the functions and activities performed by a disabled person, according to this new model the assessment is not prepared on abstract parameters but on the actual possibilities of performing activities in relation to psychophysical functions. The second parameter introduced is the observation of the disabled person's level of participation within society. The third innovative concept that has been identified is related to context, those contextual factors that may hinder or, conversely, favor people with disabilities. Un'ulteriore classificazione proposta nel 2001 è l'International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) (Buono & Zagaria, 2003). This new model tends to delineate people's health status, their impediments in relation to the context in which they live, focusing on the positive sides, unlike ICIDH and ICIDH-2. The ICF in particular, as a health and disability rating system, has been accepted in 191 countries. Based on these classifications, sports activities are introduced for individuals with disabilities, such as Sitting Volleyball, which is an inclusive sport derived from volleyball (Raiola et al, 2016). The fundamentals of the game follow the rules of able-bodied volleyball, with the exception of potential irregularities that may occur during play; therefore, each team wins a point when it succeeds in dropping the ball on the floor of the opponent's court. (D'Isanto, 2020) (Raiola, 2012). It is defined as an open sport in that it contemplates both the participation of people with disabilities, without distinction between different categories (amputees, polio, paraplegics, brain-injured), and the participation of able-bodied individuals (Aliberti et al, 2022). This type of sport is also useful in terms of inclusion in the sports and society context (D'elia, 2021). In this sport, a gap exists between external observers and internal stakeholders in understanding the impact of sitting volleyball use on performance and inclusion in individuals with disabilities. The lack of empirical data from internal sources (internal stakeholders) limits the ability to assess the extent to which sitting volleyball can positively influence the physical abilities and perceived inclusion of individuals with disabilities.

Purpose of the research

The objective of the study is to understand the impact of the utility of sitting volleyball in performative and inclusive terms in individuals with disabilities by the stakeholders of the phenomenon themselves (internal stakeholders).

MATERIALS AND METHODS

Study participants

Eighteen sitting volleyball athletes, belonging to the Up Volleyball Asd sports club, aged between 18 and 40 years, including five females and the remaining 13 males, participated in the study.

Study design

Once a sample of 18 athletes practicing sitting volleyball was recruited, a questionnaire was developed and then administered to measure the impact on the utility of the latter. The development of the questionnaire involved a division by sections: the first section includes questions on Core Stability, oculo-manual coordination, and lateralization; the second section focuses on the development of fundamentals; and the third section includes questions regarding inclusion. The questionnaire is represented in Table 1.

Table 1. Questionnaire.

Questions:	Answers:
1. Did the core stability exercises help you improve the fundamental of batting?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless
2. Do you feel that stimulation of parachute reactions has been helpful to you in improving balance skills?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless
3. Do you feel that hand-eye coordination exercises have made improvements in receiving?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless
4. How helpful were the lateralization exercises in order to improve bagher and dribbling?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless
5. How useful do you think the shifting exercises are for the purpose of on-court performance?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless

6. How useful is rigid role definition in sitting volleyball?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless
7. Considering that the sitting bagher is considered more complex because of the position, how useful do you think the workouts devoted to wall techniques and tactics are?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless
8. In training, devoting more time to batting than to other fundamentals is useful	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless
9. Do you think that Sitting Volleyball, by making everyone sit on the floor (athletes with disabilities and without) is able to really break down both physical and mental barriers?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless
10. Do you think Sitting Volleyball is a great example of inclusion for able-bodied individuals as well?	Extremely useful Very useful Useful Not very useful Useless

Then the data were analyzed by performing a ChiQuadro analysis to understand whether or not there were significant relationships between the qualitative variables, using the statistical program JASP.

RESULTS

Following the administration of the questionnaire, there was an analysis of the results. Primarily, all responses are represented in Table 2.

Table 2. Results of questionnaire responses.

1. Did the core stability exercises help you improve the fundamental of batting?	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	5	7	5	1	0
Percentage	27.80%	38.90%	27.80%	5.50%	0.00%
2. Do you feel that stimulation of parachute reactions has been helpful to you in improving balance skills?	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	4	7	2	5	0
Percentage	22.20%	38.90%	11.10%	27.80%	0.00%
3. Do you feel that hand-eye coordination exercises have made improvements in receiving?	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	3	8	5	2	0
Percentage	16.70%	44.40%	27.80%	11.10%	0.00%
4. How helpful were the lateralization exercises in order to improve bagher and dribbling?	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	4	4	6	4	0
Percentage	22.20%	22.20%	33.30%	22.20%	0.00%
5. How useful do you think the shifting exercises are for the purpose of on-court performance?	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	6	7	3	2	0
Percentage	33.30%	38.90%	16.70%	11.10%	0.00%
6. How useful is rigid role definition in sitting volleyball?	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	2	8	6	2	0
Percentage	11.10%	44.40%	33.30%	11.10%	0.00%
7. Considering that the sitting bagher is considered more complex because of the position, how useful do you think the workouts devoted	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless

to wall techniques and tactics are?					
Frequency	2	9	6	1	0
Percentage	11.10%	50%	33.30%	5.50%	0.00%
8. In training, devoting more time to batting than to other fundamentals is useful					
	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	5	5	6	2	0
Percentage	27.80%	27.80%	33.30%	11.10%	0.00%
9. Do you think that Sitting Volleyball, by making everyone sit on the floor (athletes with disabilities and without) is able to really break down both physical and mental barriers?					
	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	10	6	1	1	0
Percentage	55.60%	33.30%	5.50%	5.50%	0
10. Do you think Sitting Volleyball is a great example of inclusion for able-bodied individuals as well?					
	Extremely useful	Very useful	Useful	Not very useful	Useless
Frequency	10	4	3	1	0
Percentage	55.60%	22.20%	16.70%	5.50%	0.00%

As highlighted in the table above, it is possible to analyze the data. To the first question 'Did the core stability exercises help you improve the fundamental of batting?' it is possible to see that 27.80% answered extremely useful, for 38.90% the answer was very useful, an additional 27.80% answered useful and only 5.50% answered not very useful, the answer useless was found to be 0%. This was continued with the analysis of the second question, namely 'Do you feel that stimulation of parachute reactions has been helpful to you in improving balance skills?' where for 22.20% the answer was extremely useful, for 38.90% the answer was very useful, 11.10% found it useful and the remaining 27.80% answered not very useful, to the useless answer 0% was found. Continuing with question 3, which reads 'Do you feel that hand-eye coordination exercises have made improvements in receiving?', it is found that the answer was extremely useful for 16.70%, an additional 44.40% answered with very useful, for 27.80% it was defined found useful and the remaining 11.10% answered not very useful. Next to question number 4 'How helpful were the lateralization exercises in order to improve bagher and dribbling?' it was found that for both extremely useful and very and slightly useful answer, a percentage of 22.20%; with the remaining 33.30% answering useful. Continuing with question 5 'How useful do you think the shifting exercises are for the purpose of on-court performance?' it is analyzed that 33.30% answered extremely useful, for 38.90% the answer was very useful, the further 16.70% answered useful and 11.10% answered not

very useful, to the useless answer 0% was found. Next there is question 6 'How useful is rigid role definition in sitting volleyball?', it is found that the answer was extremely useful for 11.10%, an additional 44.40% answered with very useful, for 33.30% was defined found useful and the remaining 11.10% answered not very useful. With question 7 'Considering that the sitting bagher is considered more complex because of the position, how useful do you think the workouts devoted to wall techniques and tactics are?' on the other hand, it is found that 11.10%% answered extremely useful, for 50% the answer was very useful, an additional 33.30%% answered useful and 5.50% answered not very useful. It goes on to consider question 8 'In training, spending more time on batting than on other fundamentals is useful' where it is found that answered extremely useful and very useful, for 27.80%, a further 33.30% answered useful and the remaining 11.10% answered not very useful. Next to question 9 'Do you think that Sitting Volleyball, by making everyone sit on the floor (athletes with disabilities and without) is able to really break down both physical and mental barriers?' it can be seen that 55.60% responded with extremely useful, 33.30% responded with very useful and both useful and not very useful were answered by 5.50% respectively. Finally, to the last question of the questionnaire, number 10 'Do you think that Sitting Volleyball is a great example of inclusion for able-bodied individuals as well?' it was found that 55.60% answered extremely useful, 22.20% answered very useful, 16.70% answered useful and to conclude 5.50% answered not very useful. Once the responses to the questionnaire were analyzed, the Chi-square Test was continued. The first significant relationship was found between question 9 'Do you think that Sitting Volleyball, by making everyone sit on the floor (athletes with disabilities and without) is able to really break down both physical and mental barriers?' and question 2 'Do you feel that stimulation of parachute reactions has been helpful to you in improving balance skills?' with a p-value of=0.024, indicating statistical significance. All this can be observed in Table 3 and Table 4.

Table 3. Contingency table in the relationship between question 9 and question 2.

Contingency Tables					
2. Do you feel that stimulation of parachute reactions has been helpful to you in improving balance skills?					
9. Do you think that Sitting Volleyball, by making everyone sit on the floor (athletes with disabilities and without) is able to really break down both physical and mental barriers?					
	5	4	3	2	Total
Not very useful	0	1	0	0	1
Useful	0	0	1	0	1
Very useful	1	0	1	4	6
Extremely useful	3	6	0	1	10
Total	4	7	2	5	18

Table 4. Chi-Quadro result between question 9 and question 2.

Chi-Squared Tests			
	Value	df	p
X ²	19.089	9	0.024

Next, a relationship was found between question 10 'Do you think Sitting Volleyball is a great example of inclusion for able-bodied individuals as well?' and question 5 'How useful do you think the shifting exercises are for the purpose of on-court performance?' A significance $p=0.041$ was found. All this can be observed in Table 5 and Table 6.

Table 5. Contingency table in the relationship between question 10 and question 5.

Contingency Tables					
5. How useful do you think the shifting exercises are for the purpose of on-court performance?					
10. Do you think Sitting Volleyball is a great example of inclusion for able-bodied individuals as well?	2	3	4	5	Total
Not very useful	1	0	0	0	1
Useful	0	1	2	0	3
Very useful	0	2	0	2	4
Extremel useful	1	0	5	4	10
Total	2	3	7	6	18

Table 6. CHI-Quadro result between question 10 and question 5.

Chi-Squared Tests			
	Value	df	p
X ²	17.557	9	0.041

DISCUSSION

The completed questionnaires provided a detailed picture of athletes' perceptions of the effectiveness of specific exercises in sitting volleyball and inclusion in the context of the sport. Through an in-depth analysis of the collected data, several trends emerge that can be examined to better understand the dynamics of coaching and the inclusive environment in sitting volleyball. Initially, the focus is on the usefulness of core stability exercises, stimulation of parachute reactions, hand-eye coordination, and lateralization. From the results, a generally positive perception emerges from the participants regarding the effectiveness of these exercises

in improving the fundamental skills needed for sitting volleyball. 27.80 percent of respondents answered with extremely helpful and another 38.90 percent with very helpful, thus classifying these exercises as either extremely helpful or very helpful, indicating a consensus about their effectiveness in optimizing individual and team performance. Interesting associations emerge from the data analysis in relation to inclusion in sitting volleyball. Participants indicated for more than 55.6 percent, that devoting more time during practice to batting practice can positively influence perceptions of inclusion in sitting volleyball for all players, including those with normal abilities and those with disabilities. This suggests that emphasis on particular technical aspects can help create an inclusive and equitable environment for all participants, promoting a sense of belonging and mutual support. However, it is important to note that not all respondents expressed unanimous views about inclusion in sitting volleyball. Some expressed concerns or less positive perceptions, suggesting that there are still challenges to ensure an inclusive and welcoming environment for all athletes. The Chi-Square test was used in order to explore the presence of any significant relationships between variables, focusing mainly on responses in terms of usefulness in the specific context. The main objective was to analyze the interconnections between variables within the inclusion section of the questionnaire. This study aimed to understand the relational dynamics between that section and the other parts of the questionnaire, which deal with topics such as Core Stability, eye-hand coordination, lateralization, and development of fundamentals. The first significant relationship was between stimulation to parachute reactions and the variable related to floor sitting in sitting volleyball, suggesting a significant impact in breaking down physical and mental barriers in this specific context, with a $p= 0.024$. In addition, further significance comes to light, specifically between the importance of movement on the court in terms of performance and the usefulness of sitting volleyball as an example of inclusion for able-bodied individuals, with a $p=0.041$.

CONCLUSION

Detailed analysis of the results of the questionnaire aimed at measuring the impact of sitting volleyball's performative and inclusive utility provided important insights into the perceptions of athletes, identified as internal stakeholders, regarding the specific exercises and inclusive environment within this discipline. The data collected revealed a generally positive perception regarding the effectiveness of core stability exercises, stimulation of parachute reactions, hand-eye coordination, and lateralization in improving the fundamental skills needed for sitting volleyball. The majority of respondents rated these exercises as extremely useful or very useful, showing a general consensus about their effectiveness in enhancing individual and team performance. Chi-Quadro analysis confirmed the presence of significant relationships between several variables in the questionnaire, highlighting the importance of relational dynamics between inclusion in sitting volleyball and other variables, such as specific exercises and the development of fundamentals. The results of this study provide a solid basis for the development of strategies aimed at improving the sports experience and promoting inclusion in sitting volleyball. Based on these findings, targeted interventions can be outlined to create a more inclusive and equitable environment for all athletes, ensuring that sitting volleyball remains an exemplary model of inclusion in the sport context.

REFERENCES

- Di Domenico, F., D'Isanto, T., Altavilla, G., D'Elia, F., Raiola, G. (2022). Inclusive Physical Activity to Promote the Participation of People with Disabilities: A Preliminary Study. *International Journal of Statistics in Medical Research*, 11, 12-18, doi.org/10.6000/1929-6029.2022.11.02
- Raiola G., Aliberti S. (2021) Outdoor sports and physical activity during social distancing by sports sciences and exercise course students at the university of Salerno *Journal of Physical Education and Sport*, 21, art. no. 71, pp. 612 - 617 DOI: 10.7752/jpes.2021.s1071
- D'Isanto T., Altavilla G., Esposito G., Raiola G., D'Elia F. (2023) Physical activity and sports sciences field in Italian scientific research products and its distinct composition in biomedicine, exercise and sports sciences and pedagogy domains *Sport Sciences for Health*, 19 (3), pp. 987 - 991 DOI: 10.1007/s11332-023-01045-z
- Altavilla G., D'Elia F., Raiola G. (2018) A brief review of the effects of physical activity in subjects with cardiovascular disease: An interpretative key *Sport Mont*, 16 (3), pp. 103 – 106 DOI: 10.26773/smj.181018
- Raiola G., D'Elia F., Altavilla G. (2018) Physical activity and sports sciences between European Research Council and academic disciplines in Italy *Journal of Human Sport and Exercise*, 13, pp. S283 - S295 DOI: 10.14198/jhse.2018.13.Proc2.13
- ICD classifications, date of publication: 20 May 2014, last updated 3 December 2021: https://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=1982&area=statisticheSSN&menu=definizioni;
- World Health Organization, ICIDH. International Classification of Impairments Disabilities and handicaps. A manual of classification relating to consequences of diseases, Ginevra, 1980;
- World Health Organization, (1997), ICIDH-2. International Classification of Impairments, Activities and Participation. A manual of dimensions of disablement and functioning, Ginevra.
- S. Buono T. Zagaria, ICF-International Classification of Functioning, Disability and Health, Developmental Cycle and Disability /Life Span of disability, Vol. 6, N. 1, 2003, pag. 127
- Raiola G., Altavilla G., De Luca C., Di Tore P.A. (2016) Analysis on some aspects of the service in volleyball *Sport Science*, 9 (1), pp. 74 - 77
- D'Isanto T. (2020) Sports skills in sitting volleyball between disabled and non-disabled people *Journal of Physical Education and Sport*, 20 (3), art. no. 194, pp. 1408 – 1414 DOI: 10.7752/jpes.2020.03194
- Raiola G. (2012a) Bodily communication in volleyball between human and experimental sciences *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 3 (1), pp. 587 – 597 DOI: 10.5901/mjss.2012.03.01.603
- Aliberti S., Rago V., D'Elia F., Raiola G. (2022) Questionnaire of inclusion in Paralympic dance: validation and pilot study *Sport Sciences for Health*, 18 (4), pp. 1339 - 1347 DOI: 10.1007/s11332-022-00905-4
- D'Elia F. (2021) Inclusion in physical and sport education for special movement needs *Journal of Human Sport and Exercise*, 16 (Proc2), pp. 781 – 787 DOI: 10.14198/jhse.2021.16.Proc2.64



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 159.943:796.3-055.2

Originalni naučni rad

ANALIZA KVANTITATIVNIH PROMJENA U PROSTORU ISTRAŽIVANIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD MLADIH KOŠARKAŠICA

Mile Galić¹, Azer Korjenić², Ante Vučić³, Alem Kukić⁴

¹Student III ciklusa studija iz oblasti Kineziologije na Univerzitetu "Džemal Bijedić", Mostar, Bosna i Hercegovina

²Nastavnički fakultet Univerziteta "Džemal Bijedić" Mostar, Bosna i Hercegovina

³Samostalni istraživač, Mostar Bosna i Hercegovina

⁴JUOŠ "Meša Selimović", Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Istraživanje uticaja trenažnog programa rada na strukture i relaciju latentnih antropoloških dimenzija, kao i napretka sveukupne situacione uspješnosti, odnosno učinkovitosti u košarci, mogao bi doprinijeti lakšem razumijevanju ukupne košarkaške igre mladih košarkašica. Nasuprot tomu dobro osmišljen i programiran trening može efikasno doprinijeti željenom pravcu rasta i razvoja mladih košarkašica.

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi razina i veličina promjena motoričkih sposobnosti, mladih košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina, pod utjecajem primjenjenog trenažnog programa rada u košarci.

Da bi se utvrdile globalne kvantitativne promjene unutar istraživanih antropoloških prostora, primjenjena je diskriminativna kanonička analiza u manifestnom prostoru.

Ključne riječi: košarka, transformacije, trenažni program, antropološki status, motoričke sposobnosti.

UVOD

Košarka je jedan od najdinamičnijih sportova i spada u kategoriju kompleksnih sportova i determinirana je brojnim motoričkim sposobnostima. Trening djece i mladih sportista se izrazito razlikuje od treninga odraslih vrhunskih sportista, ali i od treninga mladih izvan vrhunskog sporta, te zauzima posebno mjesto u sportskoj pripremi.

Košarkaški trener mora nadgledati i obezbjediti uravnoteženi razvoj igrača, poboljšanje vizualne i motoričke koordinacije, razvoj neophodnih osnovnih i specifičnih motoričkih sposobnosti uzimajući u obzir evolucijske procesi povezane sa tempom rasta i sazrijevanja igrača. (Sánchez-Muñoz, C.; Zabala, M.; Williams, K., 2012; Šimonek, J.; Horička, P.; Hianik, J., 2016).

Posebnosti treninga djece i mladih ističu se u drugačijim reakcijama organizma na trenažne podražaje, samim time i u drugačijoj izvedbi i planiranju njihovog treninga. Tokom višegodišnje sportske specijalizacije mladog košarkaša, potrebno je planski i metodički razvijati njegove sposobnosti i osobine.

Kada govorimo o treningu djece i mladih, najčešće govorimo o razdoblju između 6. i 18. godina života. Ovo razdoblje podijeljeno je na tri faze: inicijaciju 6-10 godina, oblikovanje 11-14 godina i specijalizaciju 15-18 godina (Bompa, 2005).

Antropometrijska mjerenja, određivanje njihovih poželjnih profila, kao i profila motoričkih sposobnosti te njihova komparacija sa profilima vrhunskih košarkaša su postala temeljna istraživačka područja za specijaliste sportskog treninga (Dežman, B.; Trinić, S.; Dizdar, D., 2001; Montgomery, P.G.; Pyne, D.B.; Hopkins, W.G.; Dorman, J.C., 2008; Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., Lorenzo, A., 2006).

Da bi se utvrdile globalne kvantitativne promjene unutar istraživanih antropoloških prostora, primjenjena je diskriminativna kanonička analiza u manifestnom prostoru. Izračunate su vrijednosti koeficijenta diskriminacije, procenat objašnjavanog grupnog varijabiliteta, vrijednost Bartlett-ovog HI – kvadrat testa, stepeni slobode, vrijednost Wilks Lambda i oznaka vjerovatnoće greške pri odbacivanju hipoteze da je stvarna vrijednost kanoničke korelacije jednaka nuli. Kriterij za diskriminativnu jačinu primjenjivog sistema varijabli bio je tzv. Wilksova Lambda. Određivanje statističke značajnosti svake diskriminativne varijable vršeno je na osnovu Bartlett - ovog HI – kvadrat testa. Za interpretaciju su korištene značajne diskriminativne varijable i one objašnjavaju određeni procenat varijabiliteta.

U cilju utvrđivanja kvantitativnih promjena unutar istraživanih prostora (kvantitativni efekti promjene) za promjene u testovima za procjenu motoričkih sposobnosti, primjenjena je diskriminativna kanonička analiza, čiji rezultati su nam potvrdili da je došlo do značajnijih parcijalnih kvantitativnih promjena u svim varijablama motoričkog prostora.

Svi ovi dobijeni pokazatelji nam govore da je primjenjeni planirani programirani trenažni program rada proizveo pozitivne efekte unutar istraživanih antropoloških prostora djevojčica košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina.

Ovi rezultati također predstavljaju svojevrsnu potvrdu rezultata sličnih ili istih istraživanja po pitanju planiranog i programiranog rada u treningu košarkaša mlađih uzrasnih kategorija (Korjenić, A., Nožinović, F. 2012).

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

U metodološkoj razradi ovog istraživanja, prikazan je pregled definiranja uzorka ispitanika, instrumenata, odnosno baterija testova kojima su analizirani istraživani antropološki prostori, zatim kratak opis istraživanja kao i metode statističke obrade podataka.

Karakteristike i veličina izabranog uzorka ispitanika, odredile su osnovne metode za obradu podataka koji su bili dobiveni ovim istraživanjem, pomoću programskih paketa za multivarijantnu analizu podataka.

Kvantitativne promjene unutar istraživanih antropoloških prostora, utvrđene su uz pomoć diskriminativne kanoničke analize.

Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je bio uzet uzorak entiteta za ovo istraživanje, definirana je kao uzorak mladih košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina, koje aktivno igraju i treniraju u ŽKK "Ljubuški" iz Ljubuškog. U ovo istraživanje je bilo uključeno 88 djevojčica – igračica, koje

treniraju u školi košarke ŽKK "Ljubuški" iz Ljubuškog. Nikakvih posebnih ograničenja po pitanju validnosti uzorka nije bilo osim što su djevojčice uključene u ovaj uzorak u trenutku testiranja i mjerenja, kao i provedbe trenažnog rada morale biti zdrave i u cjelosti proći planirani trenažni program.

Uzorak varijabli

Za procjenu motoričkih sposobnosti korišteno je 12 varijabli i to su:

1. Sardžentov test - MESSAR,
2. Skok u dalj iz mjesta - MESSDM,
3. Bacanje medicinke iz ležećeg položaja - MESBML,
4. Koverta test - MAGTUP,
5. Okretnost na tlu – MAOKTL,
6. Koraci u stranu - MAGKUS,
7. Iskret s palicom - MFISKP,
8. Izdržaj u pretklonu iz sjedećeg položaja -MFIUPS,
9. Bočna špaga - MFBOŠP,
10. Sklekovi - MRSSKL,
11. Dizanje trupa iz ležanja - MRSDTL,
12. Dizanje trupa iz zaklona - MRSDTZ.

REZULTATI SA DISKUSIJOM

Analiza kvantitativnih promjena u prostoru istraživanih motoričkih sposobnosti

Box-ovim testom (tabela 1.) u inicijalnom i finalnom mjerenju je utvrđeno da postoje statistički značajne razlike (Sig. .000), u kovarijansama analiziranih matrica.

Tabela 1. Rezultati Boxovog testa

Box's M	511.032
F	Approx. 2.003
df1	87
df2	12316.129
Sig.	.000

Analizom rezultata iz tabele 2., može se vidjeti da je dobivena jedna statistički značajna diskriminativna funkcija. Njen koeficijent kanoničke korelacije je dosta visok i iznosi $R_c = .613$.

Tabela 2. Značajnost izolirane diskriminativne funkcije

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.531a	100.0	100.0	.613

Na osnovu vrijednosti rezultata Wilks' Lambda, Cri – square i stepena slobode (df) u tabeli 3., može se uočiti da je kod cjelokupnog uzorka ispitanica mladih košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina postoji statistički značajnost razlika na nivou $p < .00$.

Tabela 3. Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.627	119.673	12	.000

Tabela 4. Struktura diskriminativne funkcije

Function
1
MRSDTL .494
MFISKP -.446
MFIUPS .382
MAGTUP -.343
MRSDTZ .329
MRSSKL .325
MFBOŠP .312
MESSDM .287
MESSAR .250
MAGKUS -.213
MAOSSA -.204
MESBML .158

Na osnovu korelacije primjenjenih motoričkih varijabli sa prvom diskriminativnom funkcijom (struktura diskriminativne funkcije), dakle sa varijablama koje maksimalno razlikuju prvo od drugog mjerenja, može se konstatovati da su varijable: dizanje trupa iz ležanja (MRSDTL), iskret palicom (MFIUPS), su varijable koje su i najodgovornije za uočene promjene, pored ostalih varijabli koje također potvrđuju promjene unutar motoričkog prostora (tabela 4).

Također su izračunati i centriodi grupa (inicijalno i finalno mjerenje) sa značajnim diskriminativnim funkcijama (tabela5).

Tabela 5. Centroidi grupa

Function
GRUPA 1
1.00 -.741
2.00 .722

Uvidom u rezultate analize kvantitativnih promjena u prostoru istraživanih motoričkih sposobnosti mladih košarkašica uzrasta od 13 do 15 godina, možemo konstatovati da je primjenjeni trenažni program iz košarke proizveo statistički značajne transformacije istraživanih motoričkih varijabli.

ZAKLJUČAK

Da bi se utvrdile globalne kvantitativne promjene unutar istraživanih antropoloških prostora, primjenjena je diskriminativna kanonička analiza u manifestnom prostoru. Izračunate su vrijednosti koeficijenta diskriminacije, procenat objašnjavanog grupnog varijabiliteta, vrijednost Bartlett-ovog HI – kvadrat testa, stepeni slobode, vrijednost Wilks Lambda i oznaka vjerovatnoće greške pri odbacivanju hipoteze da je stvarna vrijednost kanoničke korelacije jednaka nuli. Kriterij za diskriminativnu jačinu primjenjivog sistema varijabli bio je tzv. Wilksova Lambda.

Određivanje statističke značajnosti svake diskriminativne varijable vršeno je na osnovu Bartlett - ovog HI – kvadrat testa. Za interpretaciju su korištene značajne diskriminativne varijable i one objašnjavaju određeni procenat varijabiliteta.

Da bi se interpretirale razlike između dva mjerenja, odnosno nakon provedenog programa, bilo je neophodno definisati svaku značajnu diskriminativnu varijablu – funkciju

Primjenjeni program trenažnog rada, proizveo je statistički značajne kvantitativne promjene unutar istraživanih prostora bazičnomotoričkih sposobnosti, mladih košarkašica, uzrasta od 13 do 15 godina.

LITERATURA

- Bompa, T. (2005). Teorija i metodologija treninga. Zagreb: Gopal.
- Dežman, B.; Trinić, S.; Dizdar, D., (2001). Ekspertni model sustava odlučivanja za učinkovito usmjeravanje košarkaša na pojedine pozicije i uloge u igri – empirijska provjera. *Kineziologija*, UDC 572.5:796.323, str.141-152.
- Korjenić, A., Nožinović, F. (2012). Teorija i metodika košarke. Nastavnički fakultet. Mostar.
- Korjenić, A., Nožinović, F. (2017). Taktika igre u košarci. OFF SET. Tuzla.
- Korjenić, A., Spahalić, E. (2016). Efekti primjene situacionog treninga na transformaciju morfološkog prostora košarkaša juniorskog uzrasta. *Sportski logos*, str. broj 20. Naučno-stručni časopis. Mostar.
- Montgomery, P.G.; Pyne, D.B.; Hopkins, W.G.; Dorman, J.C., (2008). The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. Paris, France. *European Journal of Sport Science*, Volume 26, 2008 – Issue 11, Pages 1135-1145.
- Nožinović, F. (2007). Metodologija definiranja utjecaja motoričkih sposobnosti na situaciono-motorička znanja u košarci. Tuzla. U Zborniku radova „Sport i zdravlje“, str.68 – 72.
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., Lorenzo, A., (2006). Discriminant analysis of game – related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. Paris, France. *European Journal of Sport Science*, Volume 6, 2006 – Issue 3, Pages 173-178.
- Simić, D., Bunčić, V., Ružić, S. (2015). Kanoničke relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti mladih košarkaša. Banja Luka. Peta međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“. Zbornik radova, UDK 796.3:572, str. 71-81.
- Sánchez-Muñoz, C., Zabala, M., Williams, K.(2012). Anthropometric usage to Characterise elite youth athletes. *Handbook of Anthropometry, Physical Measures of Human Form in Health and Disease*. Pages 1865-1888.
- Šimonek, J.; Horička, P.; Hianik, J. (2016). Differences in pre-planned agility and reactive agility performance in sport games. Olomouc. Češka. *Faculty of Physical Culture, Acta Gymnica*, DOI: 10.5507/ag.2016.006, pages. 68-73.
- Šoš, H., Mekić, M, Rađo I. (1998). Vodič za pisanje stručnih i naučnih radova u kineziologiji. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu Univerziteta u Sarajevu.
- Tanović, I., Memić, S., Korjenić, A. (2008). Kvalitativne promjene bazično-motoričkih sposobnosti studenata pod uticajem redovne nastave Sporta i zdravlja. Mostar. *Educa*, str. 155, godina I, br 1. Nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru.

Trninić, S. (2006.) *Selekcija, priprema i vođenje košarkaša i momčadi*. Zagreb. Vikta – Marko d.o.o.
Wilmore, J., Costill, D. (1997). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL.

ANALYSIS OF QUANTITATIVE CHANGES IN SCOPE OF THE RESEARCHED MOTOR SKILLS OF YOUNG BASKETBALL PLAYERS

Mile Galić¹, Azer Korjenić², Ante Vučić³, Alem Kukić⁴

¹University "Džemal Bijedić" in Mostar, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Teaching at the University "Džemal Bijedić" in Mostar, Bosnia and Herzegovina

³Independent researcher, Mostar, Bosnia and Herzegovina

⁴Public Institution Elementary School, "Meša Selimović", Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *Research of the impact of the training program on the structure and relation of latent anthropological dimensions, as well as of the progress of the overall situational success, the efficiency of basketball, could contribute to an easier understanding of the overall basketball game of young female basketball players. In contrast to that, a well-designed and programmed training can be effective in contributing to the desirable direction of growth and development of young female basketball players. The main aim of this research was to determine the level and magnitude of changes in the motor skills of young female basketball players, who are 13 to 15 years of age, under the influence of the applied basketball training program.*

In order to determine global quantitative changes within the researched anthropological scopes, a discriminative canonical analysis was applied in manifest scope.

Keywords: *basketball, transformations, anthropological status, training program, motor skills.*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.3:616–001

Originalni naučni rad

MIŠIĆNO-KOŠTANE OZLJEDE KOD NOGOMETAŠA I RUKOMETAŠA U HRVATSKOJ-PILOT OPSERVACIJSKA STUDIJA

Elvir Gosić¹, Hrvoje Vlahović², Iva Lončarić Kelečić³

¹Univ.mag.physioth, Dom zdravlja Primorsko-goranske županije, Hrvatska

²Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska

³Univ.mag.psyioth, univ.spec.HQM, PhD(c) Klinički bolnički centar Zagreb, Hrvatska

Sažetak: Nogomet i rukomet složeni su kontaktni sportovi sa relativno visokim rizikom pojave mišićno-koštanih ozljeda kod sportaša. Oba sporta, okarakterizirana kretanjama visokog intenziteta, uz izuzetne motoričke sposobnosti zahtijevaju i adekvatne periode potrebne za oporavak. Poznavanjem obilježja mišićno-koštanih ozljeda kod sportaša moguće je kreirati temeljne strategije prevencije.

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati postoji li i kakva razlika u pojavnosti, odnosno učestalosti mišićno-koštanih ozljeda te ozljeda gornjeg i donjeg ekstremiteta, a obzirom na sport.

Presječnim istraživanjem, on line upitnikom je prikupljeno 166 odgovora. Ispitanici su bili nogometaši i rukometaši, muškog spola s područja Republike Hrvatske u dobi >18 godina, igraju u seniorskoj kategoriji u prve četiri lige nacionalnog saveza. Prikupljeni su sociodemografski i antropometrijski podatci, te generalne karakteristike sporta i mišićno-koštanih ozljeda. Podatci su obrađeni pomoću programa Statistica i inferencijalno analizirani Mann-Whitney testom i χ^2 testom.

Nije pronađena razlika u generalnoj učestalosti mišićno-koštanih ozljeda između nogometaša i rukometaša ($p=0,065$). Ozljede donjih ekstremiteta učestalije su kod nogometaša nego rukometaša ($p=0,021$), dok su ozljede gornjih ekstremiteta učestalije kod rukometaša nego nogometaša ($p=0,044$).

Pilot opservacijskom studijom ustanovljeno je da ne postoji razlika u pojavnosti ozljeđivanja između nogometaša i rukometaša u Hrvatskoj, ali ozljede obzirom na lokalitet, specifične su i značajne su za pojedini sport. Već temeljnim poznavanjem generalnih karakteristika mišićno-koštanih ozljeda u sportu, moguće je realizirati preventivne programe u cilju smanjenja njihove učestalosti.

Ključne riječi: nogomet, rukomet, sportaši, sportske ozljede

UVOD

Nogomet i rukomet pripadaju kontaktnim timskim sportovima s loptom i kao sportske aktivnosti zahtijevaju direktan tjelesni kontakt između igrača. Oba sporta složene su sportske aktivnosti koje uključuju različite obrasce kretanja često izvođene visokim do maksimalno visokim intenzitetom (Thapa i sur., 2021). S ciljem nadigravanja protivničkog tima igrači učestalo izvode skokove, sprintove, promjene smjera kretanja te nagla zaustavljanja (Póvoas i sur., 2012; Kniubaite i sur., 2019). Posljedično izraženoj dinamici kretanja i repetitivnosti određenih pokreta tijekom igre nogometaši i rukometaši skloni su čestim ozljedama mišićno-

koštanog sustava. Ujedno, uz profesionalan sport vežu se povećan broj treninga, odnosno natjecanja te nedovoljno vrijeme za oporavak sportaša, što može bitno da utječe na učestalost ozljeđivanja. Iako istraživanja promoviraju tjelesnu aktivnost kao osnovu zdravog življenja, možda paradoksalno ali opravdano, bavljenje profesionalnim sportom povezano je sa znatno povećanim rizikom od ozljeđivanja (Chen i sur., 2019).

Epidemiološki podaci pokazuju da prosječna učestalost ozljeđivanja sportaša iznosi 2.64 ozljede na 1000 sati izloženosti sportu, s prevalencijom višom u nogometu, džudu i košarci, dok je nešto niža kod dizača utega, biciklista i plivača (Prieto-González i sur., 2021). Učestalost ozljeđivanja u nogometu veća je nego u drugim kontaktnim timskim sportovima. U nogometu mišićne ozljede čine 31% svih ozljeda, dok 92% od ukupnog broja mišićno-koštanih ozljeda čine ozljede donjih ekstremiteta, a kojih većina nastaje tijekom natjecateljske sezone (tijekom perioda treninga 3.7/1000 sati izloženosti sportu, tijekom natjecateljskog perioda 36/1000 sati izloženosti sportu) (Ekstrand i sur., 2011; López-Valenciano i sur., 2020). Zbog izražene dinamike kretanja, repetitivnosti određenih pokreta i direktnog među igračkog kontakta tijekom igre s loptom, rukomet također pripada sportu sa visokom incidencijom mišićno-koštanih ozljeda (Aasheim i sur., 2018; Asker i sur., 2018). Učestalost ozljeđivanja rukometaša iznosi 0.9-2.6 tijekom treninga, odnosno između 9.9-41 ozljede na 1000 sati izloženosti sportu tijekom natjecateljskog perioda (Vila i sur., 2022).

Kao kompleksne kontaktne aktivnosti, nogomet i rukomet su sportovi relativno visokog rizika i stope ozljeđivanja na svim razinama (profesionalnoj, amaterskoj i kod mladih) bilo na treningu ili tijekom natjecanja (Ekstrand i sur., 2011; López-Valenciano i sur., 2020; Vila i sur., 2022). Natjecanja su brža i agresivnija nego u prošlosti, a usporedo s time povećani su zahtjevi i tjelesne spremnosti te intenzivniji trening, na profesionalnoj razini (Andersen i sur., 2004). Najčešće ozljede u nogometu i rukometu jesu mišićno-koštane etiologije. Prema dostupnim statističkim podacima u nogometu one čine 80% svih ozljeda. Ostalih 20% čine ozljede ostalih tjelesnih sustava kao što su glava, ozljede u području trbuha, ozljede urogenitalnog sustava i ostalo (Pečina i sur., 2019). Približno, u rukometu mišićne ozljede čine 67% od ukupnog broja ozljeda. Ostali postotak odnosi se na ozljede ostalih tjelesnih sustava (Goes i sur., 2020). U timskom sportu, ozljede se uglavnom povezuju s godinama igrača, opterećenjem tijekom trenažnog procesa, razinom na kojoj pojedinac igra te standardom treninga (Andersen i sur., 2004). Međunarodni sportski savezi već niz godina izražavaju zabrinutost zbog pritiska na profesionalne sportaše te povećane mentalne i tjelesne zahtjeve koji nerijetko dovode do ozljeđivanja sportaša. Stoga, napori se ulažu u razvoj preventivnih strategija.

Obzirom na nedostatak dokaza o problemu mišićno-koštanih ozljeda u specifičnoj populaciji sportaša u Hrvatskoj cilj ovog istraživanja bio je ispitati postoji li i kakva razlika u pojavnosti mišićno-koštanih ozljeda gornjeg, odnosno donjeg ekstremiteta kod nogometaša i rukometaša. Poznavanjem temeljnih obilježja mišićno-koštanih ozljeda kod sportaša moguće je kreirati temeljne strategije prevencije.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 166 ispitanika muškog spola s područja Republike Hrvatske. Sudjelovalo je 100 nogometaša i 66 rukometaša životne dobi 18-42 godine koji igraju u Prvoj, Drugoj, Trećoj ili Četvrtoj nogometnoj ili rukometnoj ligi. Ispitanici su u

prosijeku bili visoki 184 cm, prosječne tjelesne mase od 84 kg i prosječnim indeksom tjelesne mase (BMI) 25. Metodom snježne grude nastojalo se prikupiti što više odgovora na anketu.

Uzorak varijabli

Istraživanje je provedeno putem nestandardiziranog Google online upitnika osmišljenog za potrebe ovog istraživanja. Upitnik je sastavljen od 22 pitanje. Link na mrežni anketni upitnik distribuiran je prema skupini od interesa za ovo istraživanje putem društvenih mreža i komunikacijskih platformi.

Prvi dio upitnika odnosi se na opća pitanja vezana za sociodemografske i antropometrijske podatke kontinuiranih varijabli. Drugi dio upitnika odnosi se na podatke koji opisuju karakteristike sporta, odnosno treninga i mišićno-koštane ozljede u terminima kategoričkih varijabli.

Inicijalnim dijelom upitnika ispitanici su bili unaprijed upoznati s ciljem istraživanja i potrebnim informacijama vezanim za etičnost studije. Sudjelovanje u istraživanju je bilo dobrovoljno, a ispitanici su mogli odustati u bilo koje vrijeme istraživanja, bez navođenja razloga. Poštovani su temelji Helsinške deklaracije i nacionalne te Europske odredbe zaštite osobnih podataka. Podnošenjem odgovora, ispitanici su pružili suglasnost na korištenje podataka. Ispunjenost ankete u cijelosti bila je uvjet za podnošenje odgovora i pod kontrolom sustava on line ankete.

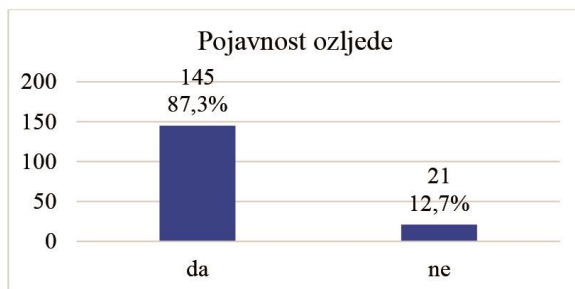
Kriteriji isključenja i daljnjeg istraživanja bili su: <18 godina, dvosmisleni te inkonzistentni odgovori.

Metode obrade podataka

Podaci i rezultati obrađeni su pomoću programa Statistica (Version 13.5.0.17, 1984-2018 TIBCO Software Inc) te su prikazani tabelarno ili grafički, a za analizu i prikaz uzorkovanih podataka koristile su se deskriptivna (frekvencija, postoci) i inferencijalna statistika. Obzirom na distribuciju podataka, korišteni su Mann-Whitney test za testiranje značajnosti razlike između dvije skupine, Spearmanov koeficijent korelacije i χ^2 test za testiranje hipoteza.

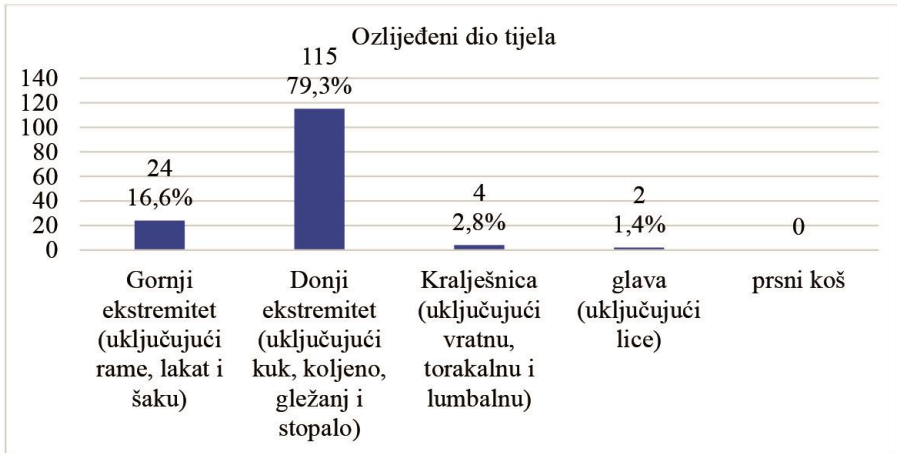
REZULTATI

Grafikon 1. prikazuje pojavnost ozljeda kod sportaša uključenih u istraživanje. Od 166 ispitanika uključenih u istraživanje, tijekom sportske karijere ozljeda je evidentirana kod većine njih ($n=145$; 87,3%), dok manji broj ispitanika nije navelo ozljedu ($n=21$; 12,7%).

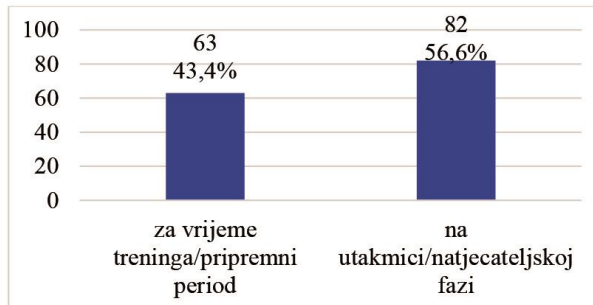


Grafikon 1. Pojavnost ozljede kod sportaša

Iz grafikona 2. vidljivo je da je najčešći dio tijela ozlijeđen kod sportaša donji ekstremitet (79,3%) te u manjoj mjeri gornji (16,6%), dok su kralješnica i glava u najmanjoj mjeri ozljeđivani. Više od polovice ukupnih ozljeda (56,5%), sportaši su doživjelo za vrijeme utakmice, odnosno u natjecateljskoj fazi.



Grafikon 2. Prikaz najčešće ozlijeđenog dijela tijela



Grafikon 3. Ozljede u odnosu na vrijeme nastanka

U Tablici broj 1. vidljivo je kako nema statistički značajne razlike u učestalosti ozljeđivanja između nogometaša i rukometaša ($p > 0,05$).

Tablica 1. Razlike u učestalosti ozljeda između nogometaša i rukometaša.

Sport	Srednji rang	Mann-Whitney U	p
Nogomet	78,06	2062,500	0,065
Rukomet	65,18		

Što se tiče razlike u učestalosti ozljeđivanja donjih ekstremiteta, nogometaši su prijavili statistički značajno više ozljeđa nego rukometaši ($p=0,021$), prikazano u Tablica 2.

Tablica 2. Razlike u učestalosti ozljeđivanja donjih ekstremiteta između nogometaša i rukometaša

Sport			Ozljeda donjih ekstremiteta (n)		χ^2 (p)*
			DA	NE	
Sport	Nogomet	n	76	24	5,341 (0,021)
	Rukomet	n	39	27	

U Tablici 3. jasno je vidljivo kako rukometaši statistički značajno češće ozljeđuju gornje ekstremitete u odnosu na nogometaše ($p=0,044$).

Tablica 3. Razlike u učestalosti ozljeda gornjih ekstremiteta između nogometaša i rukometaša

Sport			Ozljeda gornjih ekstremiteta		χ^2 (p)*
			DA	NE	
Sport	Nogomet	n	10	96	4,041 (0,044)
	Rukomet	n	14	52	

RASPRAVA

Ovim pilot presječnim istraživanjem, opservirana je te analizirana pojavnost, učestalost i lokalitet ozljeđa kod nogometaša i rukometaša u hrvatskoj. Dodatno, analizirane su razlike u učestalosti i ozljeđivanju gornjeg, odnosno donjeg ekstremiteta kod i između ove dvije grupe sportaša. U istraživanju je sudjelovalo 166 ispitanika, od koji je većina prijavilo ozljeđivanje tijekom bavljenja sportom ($n=145$; 87,3%) u odnosu na broj ispitanika koji se nije ozlijedilo u sportskoj karijeri ($n=21$; 12,7%). Vrlo slične rezultate pokazali su i Lambert i sur. (2022) prema kojima prevalencija ozljeđa u timskim sportovima iznosi visokih 75%.

Iako nema statistički značajne razlike u učestalosti ozljeđivanja između nogometaša i rukometaša ($p>0,05$), naše istraživanje je pokazalo je kako nogometaši statistički značajnije ozljeđuju donje ekstremitete ($p=0,021$), a rukometaši gornje ($p=0,044$). Prema svjetskim istraživanjima prevalencija ozljeđa rukometaša veže se više uz donje ekstremitete. Bere i sur. (2015) su u Qatar-u tijekom svjetskog natjecanja ispitivali najčešće ozljeđe kod rukometaša te pokazali visoku stopu ozljeđivanja donjih ekstremiteta (58,3%) i to uglavnom u području gležnja, prepone i koljena dok se 16,7% ozljeđa odnosilo na gornji ekstremitet, uglavnom rame i prsti šake. Generalno poznato, donji ekstremiteti za razliku od gornjih podložniji su višoj sili, pogotovo sili podloge, a koja do izražaja dolazi prilikom naglih zaustavljanja, rotacija na mjestu, skokova, doskoka itd. Uz gornji ekstremitet vežu se repetitivni pokreti i poznati oblik lopte, no uz donji ekstremitet vežu se neplanirani, nepredvidivi pokreti, u većini slučajeva nepoznatom i različitom reakcijom podloge, koja u vrhunskom, agresivnom sportu može

rezultirati većim postotkom ozljeda ekstremiteta suprotnom onom odgovornom za izbačaj lopte. Vezano za usporedbu naših nalaza s drugima, također, a u teoriji, moguće je implicirati strategije postojanja, odnosno nepostojanja prema ozljedama preventivnog djelovanja u sportu. Preventivski programi prisutni su u renomiranim sportskim savezima, ali koji se ujedno vežu uz bogatije zemlje od Hrvatske i solidan izvor financiranja klubova, uključujući stožer koji brine za zdravlje i performanse sportaša.

U našem istraživanju, ozljedu donjeg ekstremiteta (uključujući kuk, koljeno, gležanj i stopalo) navela je većina ispitanika od 79,3% ispitanika, a gornjeg ekstremiteta (uključujući rame, lakat i šaku) navelo je 16,6%. Znatno manje sportaša imalo je ozljedu kralježnice (uključujući vratnu, torakalnu i lumbalnu) (2,8%) i glave (1,4%). Evidentna je podudarnost naših podataka s podacima u dostupnoj literaturi. U istraživanju Ekstrand i sur. (2011) većina nogometaša kao ozljedom najčešće zahvaćeno područje navelo je donji ekstremitet, konkretnije područje prepona, natkoljenice, koljena i gležnja (87%).

Što se tiče vremena nastanka ozljede, u našem istraživanju od ukupnog broja ispitanika njih 43,4% ozljedu je zadobilo za vrijeme treninga odnosno tijekom pripremnog perioda dok ih je 56,6% ozljeđeno na utakmici, odnosno tijekom natjecateljske faze. Pregledom dostupnih istraživanja koja su analizirala učestalost ozljeđivanja kod nogometaša evidentirana su neznatna odstupanja među dobivenim rezultatima. Istraživanje koje je provela UEFA (2011) jasnije su analizirane karakteristike mišićno-koštanih ozljeda kod profesionalnih nogometaša. Od 4483 ukupno zabilježenih ozljeda, 57% nastalo je tijekom natjecateljske faze, a 43% tijekom pripremnog perioda (Ekstrand i sur., 2011). Kada gledamo na natjecateljsku fazu i općenito obilježja te faze u odnosu na pripremu, ona je okarakterizirana utakmicama koje su brojnije, nepredvidivije, a time fizički i psihički zahtjevnije, s manjim periodima odmora. Fokus samog igrača u natjecateljskoj fazi, odnosno utakmici je na njegovoj učinkovitosti igranja više nego na sigurnosti njegovih pokreta i igre.

Generalno, učestalost ozljeđivanja nogometaša i rukometaša u Hrvatskoj može se opravdano smatrati visokim, dok su specifičnosti evidentne i povezane sa, u određenoj mjeri dominantnim ekstremitetom u pojedinom sportu. Usprkos programa prevencije ozljeda u sportu, elaborirana istraživanja pokazuju i dalje relativno visoku pojavnost mišićno-koštanih ozljeda među nogometašima i rukometašima, što je indikator potrebe za poboljšanjem trenutnih preventivskih programa u sportu. Metodološki ovu pilot studiju trebalo bi nastaviti u daljnja istraživanja, te uključiti veći broj ispitanika kao i adresirati moguće faktore ozljeđivanja, kako u kontekstu karakteristika sportaša, tako i samog sporta.

ZAKLJUČAK

Pilot-presječnim, opservacijskim istraživanjem, provedenim na 166 ispitanika ustanovljeno je kako ne postoji razlika u učestalosti ozljeđivanja između nogometaša i rukometaša. Međutim, pojavnost mišićno-koštanih ozljeda donjih ekstremiteta češća je kod nogometaša, dok je pojavnost mišićno-koštanih ozljeda gornjih ekstremiteta češća kod rukometaša. Istraživanja impliciraju relativno visoku pojavnost mišićno-koštanih ozljeda među nogometašima i rukometašima što je indikator moguće manjkavosti dostupnih preventivskih programa u sportu. Daljnja istraživanja trebala bi uključiti veći broj ispitanika kao i adresirati moguće faktore ozljeđivanja, kako u kontekstu karakteristika sportaša, tako i samog sporta.

LITERATURA

- Aasheim, C., Stavenes, H., Andersson, S. H., Engbretsen, L., & Clarsen, B. (2018). Prevalence and burden of overuse injuries in elite junior handball. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000391. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000391>
- Andersen, T. E., Tenga, A., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Video analysis of injuries and incidents in Norwegian professional football. *British journal of sports medicine*, 38(5), 626–631. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2003.007955>
- Asker, M., Holm, L. W., Källberg, H., Waldén, M., & Skillgate, E. (2018). Female adolescent elite handball players are more susceptible to shoulder problems than their male counterparts. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 26(7), 1892–1900. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-4857-y>
- Bere, T., Alonso, J. M., Wangensteen, A., Bakken, A., Eirale, C., Dijkstra, H. P., Ahmed, H., Bahr, R., & Popovic, N. (2015). Injury and illness surveillance during the 24th Men's Handball World Championship 2015 in Qatar. *British journal of sports medicine*, 49(17), 1151–1156. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094972>
- Chen, Y., Buggy, C., & Kelly, S. (2019). Winning at all costs: a review of risk-taking behaviour and sporting injury from an occupational safety and health perspective. *Sports medicine - open*, 5(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0189-9>
- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *The American journal of sports medicine*, 39(6), 1226–1232. <https://doi.org/10.1177/0363546510395879>
- Goes, R. A., Lopes, L. R., Cossich, V. R. A., de Miranda, V. A. R., Coelho, O. N., do Carmo Bastos, R., Domenis, L. A. M., Guimarães, J. A. M., Grangeiro-Neto, J. A., & Perini, J. A. (2020). Musculoskeletal injuries in athletes from five modalities: a cross-sectional study. *BMC musculoskeletal disorders*, 21(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3141-8>
- Kniubaite, A., Skarbalius, A., Clemente, F. M., & Conte, D. (2019). Quantification of external and internal match loads in elite female team handball. *Biology of sport*, 36(4), 311–316. <https://doi.org/10.5114/biolport.2019.88753>
- Lambert, C., Ritzmann, R., Akoto, R., Lambert, M., Pfeiffer, T., Wolfarth, B., Lachmann, D., & Shafizadeh, S. (2022). Epidemiology of Injuries in Olympic Sports. *International journal of sports medicine*, 43(5), 473–481. <https://doi.org/10.1055/a-1641-0068>
- López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., García-Gómez, A., Vera-García, F. J., De Ste Croix, M., Myer, G. D., & Ayala, F. (2020). Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 54(12), 711–718. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099577>
- Pećina Mi sur, (2019) *Sportska medicina*. Zagreb: Medicinska naklada.
- Póvoas, S. C., Seabra, A. F., Ascensão, A. A., Magalhães, J., Soares, J. M., & Rebelo, A. N. (2012). Physical and physiological demands of elite team handball. *Journal of strength and conditioning research*, 26(12), 3365–3375. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318248aeee>
- Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. *International journal of environmental research and public health*, 18(9), 4857. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094857>
- Thapa, R. K., Lum, D., Moran, J., & Ramirez-Campillo, R. (2021). Effects of Complex Training on Sprint, Jump, and Change of Direction Ability of Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in psychology*, 11, 627869. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.627869>
- Vila, H., Barreiro, A., Ayán, C., Antúnez, A., & Ferragut, C. (2022). The Most Common Handball Injuries: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(17), 10688. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710688>

MUSCULOSKELETAL INJURIES IN FOOTBALL AND HANDBALL PLAYERS IN CROATIA - A PILOT OBSERVATIONAL STUDY

Elvir Gosić¹, Hrvoje Vlahović², Iva Lončarić Kelečić³

¹Univ.mag.physioth, Primorje-Gorski Kotar County Health Center, Croatia

²Faculty of Health Studies, University of Rijeka, Croatia

³Univ.mag.physioth, univ.spec.HQM, PhD(c) Clinical Hospital Center Zagreb, Croatia

Abstract: Football and handball are complex contact sports with a relatively high risk of musculoskeletal injuries in athletes. Both sports are characterized by high-intensity movements, in addition to exceptional motor skills, they also require adequate periods for recovery. By knowing the basic musculoskeletal characteristics of athletes, it is possible to create prevention strategies.

The objective of this research was to examine whether there is any difference in the incidence, or frequency, of musculoskeletal injuries and upper and lower extremity injuries, with regard to sports.

Through cross-sectional research, 166 responses were collected using an online questionnaire. The respondents were football and handball players from Croatia, males aged >18 years, playing in the senior category in the first four leagues of the national association. Sociodemographic and anthropometric data, as well as general characteristics of sports and musculoskeletal injuries, were collected. The data were processed using the Statistica program and inferentially analyzed with the Mann-Whitney test and χ^2 test with a significance level of $p < 0.05$.

No difference was found in the general frequency of musculoskeletal injuries between soccer players and handball players ($p=0.065$). Injuries of the lower extremities are more frequent among football players than handball players ($p=0.021$), while injuries of the upper extremities are more frequent among handball players than soccer players ($p=0.044$).

This pilot observational study revealed that there is no difference in the incidence of injuries between football players and handball players in Croatia, but injuries are specific and significant for each sport, depending on the location. With basic knowledge of the general characteristics of musculoskeletal injuries in sports, it is possible to implement preventive programs to reduce their occurrence and frequency.

Keywords: football, handball, athletes, sports injuries



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.01:616.7

Originalni naučni rad

THE EFFECTS OF QI GONG AND MOTOR IMAGERY TRAINING ON FIBROMYALGIA

Roberto Fagnani

Telematic University of Pegaso, Naples, Italy

Abstract: *The condition known as Fibromyalgia (FM), or Fibromyalgia Syndrome, is a chronic rheumatic disorder characterized by widespread musculoskeletal pain. The purpose of this pilot study is to show how Qi Gong and Motor Imagery Training techniques can improve the general function, psychophysical state and symptoms of FM patients.*

4 subjects (women of different ages, social backgrounds, experiences and symptom manifestations) participated in a total of 22 online classes lasting one hour each, spread over a period of 7 months (July 2023-January 2024). The exercises assigned are Ba Duan Jin Qi Gong, Zhan Zhuang, a sequence of joint gymnastics and other slow movements to coordinate body and breath. Specific breathing techniques and guided visualization-meditation were also shown.

Progress was assessed through two questionnaires: the RFIQ (Revised Fibromyalgia Impact Questionnaire) and a monthly self-assessment form containing 22 questions on symptoms and other factors, to be answered on a scale of 1 to 10 or percentage.

From the analysis of the RFIQs, two practitioners showed improvements of 48.5% and 31.87%, while the other two, who were less consistent in their practice and had less data available, showed one an improvement of 13% and the other a worsening of 13.9%. The 22 questions provided promising results, especially on dizziness, anxiety and depression (for one subject as much as 100%).

Qi Gong exercises, combined with light exercise, breathing and motor imagery training techniques, and specific mental visualizations, have the potential to significantly improve the FM condition, but the exercises have to be practiced methodically and consistently. Psychological work is also needed to uncover and manage the emotions at the origin of the traumas that, according to recent studies, cause the onset of the condition.

Keywords: *Fibromyalgia, Qi Gong, health, sports science, training.*

INTRODUCTION

The condition in question, known as Fibromyalgia (FM), or Fibromyalgia Syndrome, is a chronic rheumatic disorder characterized by widespread musculoskeletal pain. The multiplicity of symptoms with which it manifests itself has so far made its identification and classification almost impossible, based on the following two definitions accepted by the scientific community:

1. *“Fibromyalgia is a chronic rheumatic disease characterized by widespread muscle pain, asthenia and stiffness, with which systemic symptoms may be associated (sleep alterations, anxiety or depression, headache, thyroid disorders,*

gastroesophageal reflux, temporomandibular joint (TMJ) disorders, irritable bowel syndrome, dysmenorrhea, restless legs syndrome, and many others [...].”

2. *“Fibromyalgia is a form of generalized extra-articular rheumatism, characterized by chronic pain, stiffness, asthenia, as well as tension in muscles, periarticular tissues, and tendon insertions; it is accompanied by increased and marked painful sensitivity at specific anatomical sites, termed tender points”* [Grieco, 2022, p. 24].

There is a total of 18 such points, codified in 1990 by the American College of Rheumatology:

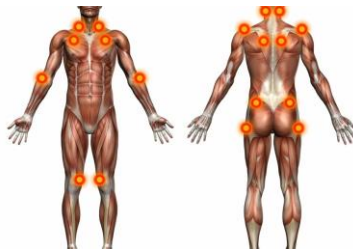


Figure 1: tender points map.

Diagnosis is based on acupressure at tender points (TP), of which at least 11 must be “active” (i.e., with a low pain threshold). Hence the difficulty in recognizing and accepting this pathology.

In the test subjects, Fibromyalgia has already reached an advanced stage, originating as a re- sult of trauma, sensory overstimulation, stress or other unknown factors.

From a technical point of view, the above events increase the acidity of the extracellular ma- trix, within which this excess of acids prompts the immune system to activate inflammation, which over time becomes chronic. Vasoconstriction due to irritation of the peripheral nerves, to- gether with blockage of the lymphatic system, progressively prevents the disposal of acids from the ECM, which, by releasing hydrogen ions, in turn irritate the nociceptors. This whole process leads to activation of the fight-or-flight defense mechanisms, and bioelectrical short-circuits throughout the Nervous System, which originate from the metameres (sets of tissues and organs innervated by a spinal nerve and connected to the CNS through the spinal ganglia).

For this reason, Dr. Grieco defined Fibromyalgia as “Neurometameric Dysfunction” (NMD).

PROBLEM STATEMENT

The overloading of a single metamer, due to factors that are difficult to identify, distributes to the adjacent metameres, generating the aforementioned Fibromyalgia - “Neurometameric Dys- function”: *“the expression of a defense mechanism that has become dysfunctional over time, used by the Nervous System to keep itself from being blown by the excess of sensory information directed to the brain”* [Grieco, 2022, p. 215].

Thus, a vicious circle is created: on the one hand, constant and widespread pain prevents physical activity; on the other hand, the very latter would be the key to activating the process of acid disposal, which, also accumulating in the brain, progressively leads to a weakening of intrinsic motivation and the consequent passivity-apathy, characteristic of FM sufferers.

Immobility, prolonged over a long period, only worsens the patient's overall condition, and the resulting isolation triggers a progressive depression, or anxious-depressive condition, which further weakens the subject's intrinsic motivation, while the progressive nerve and bioelectric short-circuiting of the metameres blocks the entire organism.

Qi Gong, an ancient Chinese discipline of Daoist derivation, works precisely on gaining awareness of one's body, at the proprioceptive and bioenergetic level [Yuefang, 1996]. Through static and dynamic exercises, and with the correct breathing, combined with specific mental visualizations, the balance of the human body systems (especially the NS) can be restored.

Qi Gong, Motor Imagery Training, Zhan Zhuang, meditation and correct breathing coupled with movement thus come together to increase the practitioner's energy levels, dispose of accumulated acids and improve the arising anxious-depressive condition.

METHOD

The study participants were selected by ensuring demographic representativeness and variety of FM experiences, while excluding the most severe cases, unable to move at all. The average age of the 4 female participants was 46 years; during the first cognitive meeting, in June 2023, they showed different manifestations and extent of symptoms, as well as different family experiences and work and housing backgrounds (each of the participants was interviewed about her clinical and personal history). One of the participants (Mrs. MBM) joined the group at the end of August.

Two questionnaires and a presentation form were used for data analysis:

1. The Italian version of the Revised Fibromyalgia Impact Questionnaire (RFIQ), designed and applied in hospital settings to assess the extent of FM and its impact on health and daily activities;
2. A monthly self-assessment chart consisting of 22 questions designed to assess the extent of symptoms, environmental conditions, habits, consistency in practicing assigned exercises, and more.

1. REVISED FIBROMYALGIA IMPACT QUESTIONNAIRE

This questionnaire is divided into 3 sections:

- PHYSICAL FUNCTION (9 questions);
- GENERAL HEALTH CONDITION - OVERALL IMPACT (2 questions);
- SYMPTOMS (10 questions);

The answers to the 21 questions are represented by a scale of values from 0 to 10, with 10 indicating the highest severity. The final result is the sum of the results of the 9

questions about physical function divided by 3, plus the sum of the 2 questions about general health status, plus the sum of the 10 questions about symptoms divided by 2.

In this context, the absolute value of the result was not assessed against previously collected clinical data and medical benchmarks, but rather the evolution of the results over the 7-month study period, comparing any improvements or worsening of the 4 cases under observation with each other and against the clinical and personal history of each subject.

2. MONTHLY SELF-ASSESSMENT FORM

Symptoms, environmental conditions, habits, frequency and other		Unit	J	J	A	S	O	N	D	J
1	Pain	1-10 scale								
2	Stiffness	1-10 scale								
3	Hyperalgesia (intense pain in response to mild painful stimuli)	1-10 scale								
4	Allodynia (pain perception in response to non-painful stimuli)	1-10 scale								
5	Fatigue	1-10 scale								
6	Tiredness	1-10 scale								
7	Dizziness	1-10 scale								
8	Difficulty in coordinating movements	1-10 scale								
9	Depression	1-10 scale								
10	Anxiety	1-10 scale								
11	Excessive sensations of heat and cold	1-10 scale								
12	Sleeping problems	1-10 scale								
13	Fibro-fog	1-10 scale								
14	Headache	1-10 scale								
15	Daily stress during the current month	1-10 scale								
16	IBS: irritable bowel syndrome	1-10 scale								
17	Paresthesia (dislocation or hypersensitivity of sense organs)	1-10 scale								
18	Impellent need to urinate	1-10 scale								
19	Rainy or cloudy days versus sunny days	%								
20	Cold days versus warm days	%								
21	General daily physical activity	1-10 scale								
22	Daily practice sessions respected	%								

Figure 2 - Monthly self-evaluation table.

3. PRESENTATION SHEET

Last but not least, this personal form was added to the initial interviews to provide a complete clinical picture and collect demographic and anamnestic information in order to identify key variables such as any traumas (possible causes of symptom onset), previously experienced therapies and their effects, emotional-familial conditions, and expectations regarding treatment, which may have determined the effectiveness of some practices over others.

PROTOCOL

Following the canons of Traditional Chinese Medicine (TCM), it was required to distribute the exercises of the daily practice hour as follows:

- 20 minutes in the morning of soft Qi Gong (Zhan Zhuang or other free sequences), or a nature walk;
- 20 minutes in the afternoon, at the peak of Yang energy, devoted to Ba Duan Jin or other more intense exercises (brisk walking or training, if physical conditions permit);
- 20 minutes in the evening reserved for meditative practices: guided visualization, motor imagery training.

A light, general joint warm-up sequence is always recommended before each session. Following medical guidelines [Grieco, 2022], magnesium intake and an alkalizing diet are suggested. It is also advisable to maintain steady diaphragmatic breathing, and to try to improve one's emotional relationships (as noted, the emotional aspect has a major bearing on the success of “therapy”).

Throughout the duration of the study, practitioners were required to perform the above exercises daily, and to participate in a one-hour online class each week. A total of 22 online meetings were conducted, in which not all of them participated regularly. Respectively: MD - 19 attendance, SG - 16 attendance, BM - 15 attendance, MBM - 13 attendance.

Progression of exercises

Participants were taught the exercises to practice following this progression:

1. Diaphragmatic breathing and joint gymnastics;
2. Proprioceptive exercise of “mental brushes”;
3. First postures of Zhan Zhuang, with related visualizations;
4. Ba Duan Jin Qi Gong;
5. Visualization and practice of the “Small Cyclic Heaven” meditation, or “Microcosmic Circulation”;
6. Theory and practice of the Tibetan meditation technique “Sci-ne”;
7. Other more complex meditation, relaxation and guided visualization exercises.

Description of exercises

Qi Gong

“Internal energy work” that teaches coordination of breath and movement, developing the sense of touch and perception of self and one's psychophysical state (proprioception or “bioperception”). Through Qi Gong we identify emotions, states of anxiety and depression on a physical level, while improving psychophysical balance and the immune system. Consistent practice also helps to loosen muscle stiffness and restore biorhythms [Yuefang, 1996; Yáng, 2022].

Ba Duan Jin

Eight dynamic Qi Gong exercises to stretch and loosen muscles, tendons and meridians [Mon- torsi, 2021].

Zhan Zhuang

The practice of “Standing Pole” is a static Nei Dan Qi Gong exercise that improves posture and structural muscles. It also helps to coordinate the sympathetic NS with the parasympathetic NS, decrease the flow of information directed to the cerebral cortex, and thus dispose of accumulated acids in the cerebral ECM through improved sleep quality [Xuanjie, 2018; Xiang Zhai, 2017].

Motor Imagery Training

It is a mental practice that consists of visualizing certain motor processes or actions, aimed at improving the execution of a technical gesture. In our specific case, it is combined with the static postures of Zhan Zhuang to restore the bioelectric and nervous balance of the system through “will projection” techniques in specific postures that respect the six harmonies of traditional Chinese martial arts [Xuanjie, 2018; Xiang Zhai, 2017; Wong, 1992; Yáng, 2022].

Guided Visualization - Meditation

Practices that inhibit the cerebral cortex in order to achieve a state of mental stillness and “lis- tening” (alpha waves). This predisposition promotes perception of one's state of health and anal- ysis of trauma and other past experiences that may have contributed to or caused the onset of pa- thology [Chögyam, 1986; Yuefang, 1996; Yáng, 2022].

RESULTS

Descriptive statistics from the analysis of the collected data follow.

Chart 1 - Improvement curves given by the summary of RFIQ results

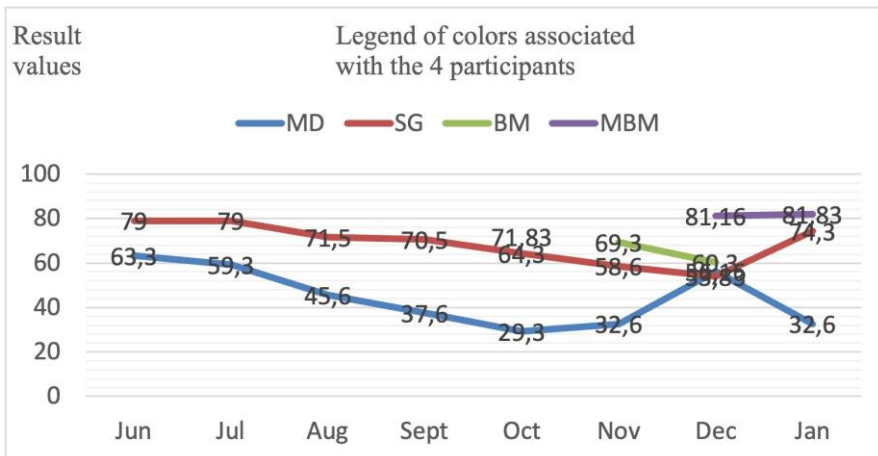


Figure 3 - Summary of RFIQ improvement curves.

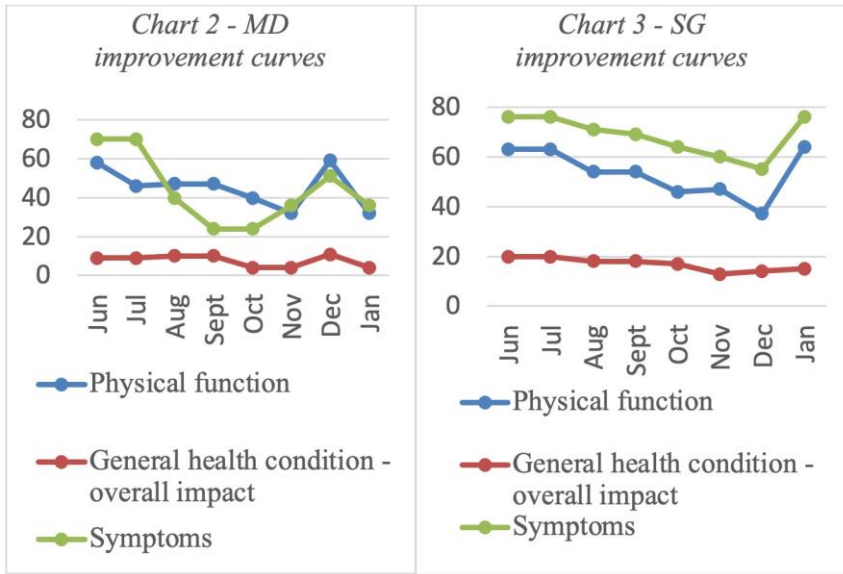


Figure 4 and 5 - Detailed charts on the RFIQ results of participants who provided more data.

Regarding the monthly self-assessment form, significant improvements were observed in the areas of pain, movement coordination, concentration (“fibro-fog”), dizziness, anxiety and de- pression. In the latter three parameters, one of the participants (Mrs. MD) achieved 100% im- provement, with total disappearance of symptoms.

DISCUSSION

The results of this pilot study were certainly influenced by the difficulty of finding candidates among FM patients. What is more, since we had no way to work in the presence, it was impossi- ble to evaluate and certify the actual performance of the exercises assigned to the participants. It was also difficult to correct the movements in the individual exercises and the “standing pole” postures. Finally, it was also not possible to assess the coordination between breath and move- ment, which is fundamental in the discipline of Qi Gong.

Considering the starting conditions, some curves on the analyzed graphs are in line with what is expected, some are not [Yuefang, 1996; Yáng, 2022; Montorsi, 2021]:

- The level of pain has not decreased as much as hoped;
- Mrs. MBM's curves seem to run counter to all the others: the reason may lie in the precariousness of her current family situation, and her late inclusion in the program;
- In contrast, anxiety and depression levels have dropped extraordinarily, especially in the case of Mrs. MD;
- Coordination has improved, while fibro-fog has had an initial improvement, only to rise again;
- Outdoor environmental conditions did not seem to affect the extent of symptoms much, while housing transfers did.

The results show that the practices reserved for the body need more constancy, especially in the initial stages of acquiring the techniques, in order to be able to observe concrete results, which directly affect the perception of fatigue and pain.

Breathing techniques are essential for calmness and mental stillness, but in the face of the re- sults obtained on anxiety, we can say that they have had their effect.

I personally guided the visualization and meditation techniques online, later sending a pdf file with vocal tracks to be recorded and listened to again before sleep. The beneficial effects mani- fested immediately, although it was hypothesized that increased awareness of the body, breath and one's own bioelectric state could have considerably increased the effects of what "was being guided by the mind" (motor imagery techniques).

Movement coordination can be improved through the practice of Ba Duan Jin and other joint mobility exercises and soft Qi Gong.

The lack of improvement in the sense of tiredness and fatigue can be attributed to the lack of consistency in the practice of Zhan Zhuang and walks.

CONCLUSION

From the analysis of the RFIQs, two practitioners showed improvements of 48.5% and 31.87%, while the other two, less consistent in practice and able to provide an inferior amount of data, showed one an improvement of 13% and the other a worsening of 13.9%. The 22 questions provided promising results, especially in the following areas: dizziness, anxiety and depression (for Mrs. MD as much as 100%). Despite the generic and progressive improvement described by the curves, a general regression was observed in December.

As a result of the observations and interviews, as well as the analysis of the presentation sheets, it is possible to hypothesize that the worsening of the FM condition in conjunction with the Christmas holidays is due precisely to an emotional factor: a cultural symbol of personal rela- tionships and family, Christmas turns into an event of social exclusion for those suffering from depression or inability to move.

It has also been found that this pathology results from the concomitance of multiple traumas, causing emotional surges so significant that they directly affect specific metamer- es, and generat- ing dysfunctions on the Peripheral Nervous System such that they reach the Central Nervous System, until the onset of FM Syndrome.

It is therefore ultimately necessary to proceed to a systematic integration of the techniques used, so that the individual practitioner achieves a full awareness of his or her body, state of health and the emotions at the root of any imbalance.

Only by reintegrating every aspect of the "human machine" (body, mind and breath- bioelectricity), and by intensifying introspection and motor imagery training exercises, will it perhaps be possible to alleviate the symptoms of this pathology, whose origins and manifesta- tions show so many and such diversities.

REFERENCES

Bennett RM, Friend R, Jones KD, Ward R, Han BK, Ross RL, 2009, "The Revised Fibrom- yalgia Impact Questionnaire: validation and psychometric properties." *Arthritis Res Ther.*; 11(4): R120.

Chögyam N, 1988, "Journey into vastness", Dorset, England (pp. 23-40).

Figure 1: <https://www.emergency-live.com/it/salute-e-sicurezza/fibromialgia-sindrome-miofasciale-tender-points-trigger-points-che-confusione/>

Grieco A, 2022, "FIBROMIALGIA - Finalmente buone notizie!", Pistoia, Italy (pp. 24-26, 37-106, 161-224).

Montorsi R, 2021, "La pratica del Ba Duan Jin Qi Gong come terapia integrata per il Morbo di Parkinson: confronto di due studi randomizzati controllati", Bologna, Italy.

Wong E, 1992, "Cultivating Stillness", Boulder, Colorado, USA. Xiang Zhai W, 2017, "Yi Quan", Milano, Italy (pp. 33-43).

Xuanjie W, 2018, "Dachengquan", Milano, Italy (pp. 19-32, 78-83).

Yáng JM, 2022, "Qigōng Meditation, Embryonic Breathing", Wolfeboro, NH, USA. Yuefang C, 1996, "Chinese Qigong essentials", Beijing, China (pp. 20-39).



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 159.943:796.85–055.2

Originalni naučni rad

"WONDER M.ARTS," DEVELOPMENT OF WOMEN'S EMPOWERMENT THROUGH MARTIAL ARTS

Giuseppe Giardullo

Department of Human, Philosophical and Educational Sciences, University of Salerno, Street Giovanni Paolo II, Fisciano (Salerno), Italy

Abstract: *There is little use of activities such as martial arts aimed at developing awareness and empowerment in female subjects. The purpose is to develop and implement a training protocol that can foster the implementation of empowerment in women through Karate and Judo.*

The sample consists of 70 women ranging in age from 21 to 60 years, with different backgrounds, specifically the countries of origin are Italy, Ukraine, Slovenia, Romania and Turkey. The method adopted involves the development of specific training protocols, focused on the implementation of motor skills useful for increasing empowerment, through Karate and Judo. A questionnaire was developed, which is divided into two sections: the first useful for sample identification, the second with questions useful for getting an account of the data with respect to awareness of empowerment development.

In the post-implementation results of the protocol, it is found that 69.9% feel comfortable being in a group; moreover, 68.5% describe themselves as 'aware'. 81.5% of the sample surveyed developed sufficient confidence in defending themselves verbally, while 59.9% in defending themselves physically. Chi-square test analysis showed a first significant relationship between the emotional state of the women surveyed and awareness with respect to their skills and strengths ($p=0.004$) and a second in being able to physically defend themselves ($p=0.007$).

This study provides a solid basis for the use of martial arts, particularly Karate and Judo, as effective tools to promote empowerment in women by encouraging greater self-confidence, personal awareness, and physical safety.

KeyWords: *Empowerment; Martial Arts; Questionnaire.*

INTRODUCTION

Martial arts represent an ancient and noble path to physical and mental excellence (Raiola, 2015). Through diligent practice and discipline, martial arts students learn not only to master combat techniques, but also to develop a deep respect for themselves and others (Raiola & Altavilla, 2020). One of the main benefits of martial arts is improved physical health. Consistent training promotes muscular strength, flexibility, and cardiovascular endurance, ensuring a healthy and agile body (Aliberti et al, 2021). But martial arts are not just limited to the body: they also provide important mental training (Altavilla et al, 2015). As for empowerment, it is a powerful concept that embodies the idea of granting people power and autonomy to transform their lives and society (Esposito et al, 2020). It is a process through which individuals gain self-confidence, awareness of their abilities, and the ability to influence

their environment (D'Isanto,2020). Martial arts, with their rich history and variety of disciplines, offer a powerful means of empowerment for women. In addition to promoting physical strength and self-defense skills, these practices contribute significantly to the development of self-confidence and personal awareness (D'elia, 2021). Women who engage in martial arts often experience a feeling of safety and control over their own safety, resulting from an awareness of their own self-defense capabilities. Studies have shown that martial arts practice can contribute significantly to improving self-esteem and perceptions of personal safety in women, offering an effective means of countering the negative effects of gender discrimination (Gorman et al,1999). In the current context there is an underestimation of martial arts as a means of developing women's awareness and empowerment (Altavilla et al,2023). Many potential practitioners could benefit from such disciplines but often face cultural and socioeconomic barriers that limit their access and participation (Wilkinson,1996). Debunking these stereotypes and promoting women's inclusion in martial arts not only expands opportunities for personal and physical growth, but also helps challenge and change cultural norms that still do not allow for the dismantling of gender inequality in sports and society at large. For women, embracing martial arts goes beyond learning combat techniques; it represents a path to self-determination and independence. Through constant practice, they can transform not only their bodies but also their ways of thinking, developing a resilient mindset and self-confidence that extends far beyond the dojo (place of practice) (D'Elia et al, 2023). In a world where women still face challenges related to personal security and autonomy, martial arts provide a space where they can feel strong, capable and fully aware of their lives (Chyu et al, 2012). Consistent practice of these disciplines helps to develop a better awareness of one's body, emotions and surroundings, providing women with practical tools to effectively manage situations of conflict and stress (Raiola et al, 2018). In order to maximize the impact of martial arts on women's empowerment, it is critical to build inclusive and welcoming environments that encourage the participation of women of all ages, breaking through cultural and socioeconomic barriers that may hinder their involvement (Burke et al, 2007). Investing in instructor training to ensure a gender-sensitive approach and promoting successful female role models in the martial arts are crucial steps in creating a community where women feel valued and supported in their personal and physical growth journey. Martial arts provide a context in which women can experience a greater sense of control over their lives and increased confidence in their abilities, providing a safe space to face and overcome personal and social challenges (Vertonghen et al, 2008). The inclusion of women in the martial arts not only promotes equality of opportunity in sport, but has the potential to transform women's lives, enabling them to transcend common thinking and fully embrace their potential. However, despite the many benefits that martial arts can offer women, challenges related to gender inequality in the social and cultural context persist. There is often an obvious gender gap, with women who participate in sports, including martial arts, facing discrimination and cultural stereotypes. In particular, these activities are sometimes mistakenly perceived as exclusively reserved for men, resulting in a lack of support and resources for women who wish to approach this practice.

Purpose of the research

Development and application of a training protocol that can promote the implementation of empowerment in women through Karate and Judo.

MATERIALS AND METHODS

Study participants

The sample consisted of 70 women ranging in age from 21 to 60 years, with different backgrounds, specifically the countries of origin were Italy, Ukraine, Slovenia, Romania and Turkey.

Study design

The method adopted involves the development of specific training protocols, focused on the implementation of motor skills useful for increasing empowerment, through Karate and Judo. The sessions begin with an active warm-up to activate the cardiovascular system (running in different directions, jumping, jumping). For the technical part, basic Karate techniques such as kicks, punches and atemi, basic projection techniques proper to Judo are trained, and attack and defense exercises are performed, first in an overt way and then in a real combat context, always safeguarding the participants' safety through controlling the intensity of the techniques. Another key part is athletic preparation, particularly the training routines for the physical part are based on resistance training with high intensity Interval Training (HIIT) sessions. During these sessions, fundamental free-body functional training exercises such as squats, planks, pushups, rows, and animal gaits are practiced gaining agility and flexibility, balance and coordination exercises, and stretching and mobility sessions. All of this is contextualized in sparring sessions to situatively apply what has been learned. At the end of the training, much attention is given to meditation (mokuso), zazen and autogenic training exercises are practiced eliminating stress, and connect with oneself. A questionnaire was developed to which participants were subjected initially, in itinere, and at the end. The questionnaire is divided into two sections: the first useful for sample identification, and the second with useful questions to get an account of the data with respect to awareness of empowerment development. The Chi-square test was used to detect any significant relationships between the qualitative variables represented by the questionnaire questions.

Table 1. Questionnaire.

Domande:
1. Provenance
2. Age group
3. Civil status
4. Social Status
5. Can you defend yourself physically? (1-10)
6. How do you feel about your skills, strengths and abilities (1-10)
7. Do you feel that you are able to defend yourself verbally (1-10)
8. How much do you love your body? (1-10)
9. Define your emotional state: Restless-Insecure-Enthusiastic- Aware
10. How do you feel about being in a group: uncomfortable – not participating. Participating - comfortable

Then the data were analyzed by performing a ChiQuadro analysis to understand whether or not there were significant relationships between the qualitative variables, using the statistical program JASP.

RESULTS

After the administration of the questionnaire, the results present in Table 2 were found.

Table 2. Results of questionnaire responses.

1.Provenance	Italy	Ukraine	Slovenia	TurKey	Romani a			
Frequency	22	18	7	7	16			
Percentage	31.4%	25.7%	10%	10%	22.9%			
2.Age group	21-25	26-35	35-50	>50				
Frequency	4	19	43	4				
Percentage	5.7%	27.1%	61.5%	5.7%				
3.Civil status	single	married	registered partnership	divorced	engange d	separat ed		
Frequency	22	36	2	2	4	4		
Percentage	31.4%	51.4%	2.9%	2.9%	5.7%	5.7%		
4.Social status	Housewif e	work	unemploye d	unemployed but looking for a job	Study			
Frequency	2	38	14	13	3			
Percentage	2.8%	54.3%	20%	18.6%	4.3%			
5. Can you defend yourself physically? (1-10)	3	4	5	6	7	8	9	10
Frequency	4	6	18	19	23	0	0	0
Percentage	5.8%	8.6%	25.7%	27.1%	32.8%	0%	0%	0%
6.How do you feel about your skills, strengths and abilities (1-10)	3	4	5	6	7	8	9	10
Frequency	2	4	23	17	24	0	0	0
Percentage	2.8%	5.8%	32.8%	24.3%	34.3%	0%	0%	0%
7.Do you feel that you are able to defend yourself verbally (1-10)	3	4	5	6	7	8	9	10
Frequency	0	2	11	25	32	0	0	0
Percentage	0%	2.8%	15.7%	35.7%	45.8%	0%	0%	0%
8.How much do you love your body? (1-10)	3	4	5	6	7	8	9	10
Frequency	0	1	2	10	24	20	4	9
Percentage	0%	1.4%	2.8%	14.3%	34.3%	28.6%	5.8%	12.8%

9. Define your emotional state:	Restless	insecure	Enthusiastic	aware
Frequency	6	5	11	48
Percentage	8.6%	7.2%	15.7%	68.5%

10. How do you feel about being in a group:	discomfort	non participant	participant	at ease
Frequency	7	4	10	49
Percentage	10%	5.8%	14.3%	69.9%

The first question of the questionnaire, focuses on the ethnic origin of the sample, where it is noted that 31.4% are from Italy, 25.7% from Ukraine, 10% from Turkey and another 10% from Slovenia, with the remaining 22.9% from Romania. Several age groups are identified, the first being the 21-25 age group, comprising 5.7% of the sample, the second group is the 26-35 age group comprising 27.1%, the third age group is 35-50, with 61.5% of the sample, and finally the last group is those over 50 with 5.7%. With question 3, we obtain information on the marital status of the sample, we find that 31.4% are single, 51.4% are married, 2.9% are registered partnership, an additional 2.9% are divorced, 5.7% are engaged and the remaining 5.7% are separated. Next with question 4 on social status, we find that 2.8% are housewife, 54.3% work, 20% responded with unemployed, 18.6% with unemployed but looking for a job and the remaining 4.3% Study. Continuing with question 5 'Can you defend yourself physically?' 5.8% answered with a score of 3, 8.6% answered with a score of 4, 25.7% answered with a score of 5, 27.1% answered with a score of 6 and the remaining 32.8% answered with a score of 7. In question 6 'How do you feel about your skills, strengths and abilities,' 2.8% answered with a score of 3, 5.8% answered with a score of 4, 32.8% responded with a score of 5, 24.3% responded with a score of 6, and the remaining 34.3% responded with a score of 7. With question 7 'Do you feel that you are able to defend yourself verbally,' it was found that 2.8% responded with a score of 4, 15.7% responded with a score of 5, 35.7% responded with 6 and the remaining 45.8% responded with 7. With question 8 'How much do you love your body?'" it was found that 1.4% answered with 4, 2.8% with 5, 14.3% answered with 6, 34.3% with 7, 28.6% with 8, 5.8% with 9 and the remaining 12.8% with 10. Continuing to question 8, we analyze that 1.4% responded with a score of 4, 2.8% with a score of 5, 14.3% with a score of 6, 34.3% with a score of 7, 28.6% with 8, 5.8% with 9 and the remaining 12.8% with 10. Question 9 'Define your emotional state' is found that 8.6% responded with restless, 7.2% with insecure, 15.7% with enthusiastic and the remaining 68.5% with aware. Finally, on question 10 'How do you feel about being in a group,' 10% responded with uncomfortable, 5.8% with not participating, 14.3% with participating and the remaining 69.9% with comfortable. With the application of the Chi-Square test, two significant relationships were found. The first is between question 9 'Define your emotional state' and question 6 'How do you feel about your skills, strengths and abilities', with a significant relationship $p=0.004$. This relationship can be observed in Table 3 and 4.

Table 3. Contingency table for the relationship between question 9 and question 6

Contingency Tables						
6. How do you feel about your skills, strengths and abilities						
9. Define your emotional state:	3	4	5	6	7	Total
Restless	1	1	1	1	2	6
Insecure	1	1	2	0	0	4
Enthusiastic	0	2	4	4	1	11
Aware	0	0	17	12	20	49
Total	2	4	24	17	23	70

Table 4. Test Chi Quadro Question 9 and question 6.

Chi-Squared Tests		
Value	df	p
29.013	12	0.004

The second significant relationship found is between question 9 Define your emotional state and question 5 'Can you defend yourself physically?', with a $p=0.007$. This is shown in Table 5 and Table 6.

Table 5. Contingency table for the relationship between question 9 and question 5.

Contingency Tables						
5. Can you defend yourself physically?						
9. Define your emotional state	3	4	5	6	7	Total
Restless	0	0	1	5	0	6
Insecure	0	0	3	1	0	4
Enthusiastic	0	2	6	0	3	11
Aware	4	4	8	13	20	49

Total	4	6	18	19	23	70
-------	---	---	----	----	----	----

Table 6. Test Chi Quadro Question 9 and Question 5.

Chi-Squared Tests			
	Value	df	p
χ^2	27.285	12	0.007

DISCUSSION

Martial arts emerge as a tool to promote women's empowerment by providing them not only with physical skills but also with confidence and personal awareness. This study focused on implementing empowerment through Karate and Judo, two disciplines known for their positive impact on personal development. One of the main challenges faced in the research was the persistent gender inequality in the sports arena, with martial arts often perceived as a male domain. However, data analysis showed significant involvement of women from different age groups and ethnic backgrounds, demonstrating widespread interest in martial arts as a tool for empowerment. Analysis of the data collected through the questionnaire provides valuable insights into participants' perceptions and experiences regarding their skills, personal safety, and emotional well-being. These results are crucial for understanding how martial arts can influence women's empowerment and for identifying possible areas of intervention to enhance these effects. An interesting aspect that emerged from the analysis is the variation in responses according to the age of the participants. It can be seen that the largest group is women between the ages of 35 and 50, which might suggest a growing interest in martial arts in the older age groups. This finding could be related to an increased awareness of the physical and psychological benefits of martial arts among adult women, who may be looking for tools to improve their safety and confidence. In addition, the distribution of responses to the question regarding emotional state shows that the majority of participants describe themselves as "aware." This could indicate a relatively high level of self-awareness in the sample, which is an important element for personal empowerment. However, it is interesting to note that a significant percentage of participants feel "restless" or "insecure," suggesting that there are still emotional challenges to be faced, which could be targeted for intervention through martial arts training. Analysis of the questionnaire revealed a significant correlation between participants' emotional state and perceptions of their skills and abilities, with $p=0.004$, suggesting that better emotional balance may positively influence self-confidence. In addition, there was a correlation between the ability to defend oneself physically and emotional state, with $p=0.007$, indicating that feeling more emotionally secure could promote a greater perception of one's defensive abilities. The results suggest that martial arts may not only improve women's personal safety, but also positively influence their perceptions of their own bodies and abilities. This is particularly significant in a context where women may be subject to limiting cultural stereotypes. Promoting access to martial arts and developing training protocols specifically for

women could therefore help reduce the gender gap in sports and promote a greater sense of female empowerment.

CONCLUSION

Important evidence is provided on the effectiveness of Karate and Judo-based training protocol in implementing empowerment in women. Martial arts have not only been shown to contribute to improvements in personal safety, but also to have a positive impact on the participants' emotional well-being and self-awareness. This study provides a solid basis for the use of martial arts, particularly Karate and Judo, as effective tools to promote empowerment in women by encouraging greater self-confidence, personal awareness, and physical safety.

REFERENCES

- Raiola G. (2015a) Sport skills and mental health *Journal of Human Sport and Exercise*, 10 (Specialissue), pp. S369 - S376 DOI: 10.14198/jhse.2015.10.Proc1.27
- Raiola G., Altavilla G. (2020) Testing motor skills, general and special coordinative, in young soccer *Journal of Human Sport and Exercise*, 15 (Proc2), pp. S206 - S212 DOI: 10.14198/jhse.2020.15.Proc2.11
- Altavilla G., Furino F., Marika D.P., Raiola G. (2015) Physical skills, sport learning and socio-affective education *Sport Science*, 8, pp. 44 – 46
- Aliberti S., Calandro A., Esposito G., Altavilla G., Raiola G. (2021) Three workouts compared: interval training, intermittent training and steady state training for the improvement of VO2 max and BMI *Sportske Nauke i Zdravlje*, 11 (2), pp. 197 - 204 DOI: 10.7251/SSH2102197A
- Esposito G., Ceruso R., D'elia F., D'isanto T. (2020) Performance anxiety: How to play reliable and rational tennis by reducing mental pressure *Journal of Human Sport and Exercise*, 15 (Proc2), pp. S213 - S221 DOI: 10.14198/jhse.2020.15.Proc2.12
- D'isanto T. (2020c) Competencies and skills in exercise and sport sciences program by online education *Sport Science*, 13 (1), pp. 95 – 98
- D'elia F. (2021) Inclusion in physical and sport education for special movement needs *Journal of Human Sport and Exercise*, 16 (Proc2), pp. 781 – 787 DOI: 10.14198/jhse.2021.16.Proc2.64
- Gorman, Shane et al. "The Effect of Martial Arts Participation on Women's Self-Esteem: A Pilot Study." *Journal of Sport Behavior* 22.3 (1999): 408–417.)
- Altavilla G., D'isanto T., Raiola G., D'elia F. (2023) DIFFERENT EXPLOSIVE STRENGTH AND PHYSIOLOGICAL DEMANDS BETWEEN MALE AND FEMALE BASKETBALL TEAMS *Physical Education Theory and Methodology*, 23 (2), pp. 271 - 275 DOI: 10.17309/tmfv.2023.2.16
- Wilkinson, L. K. (1996). The martial arts: A mental health intervention? *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 2(6), 202–206. doi:10.1177/107839039600200604
- D'Elia F., D'Isanto T., Esposito G., Altavilla G., Raiola G. (2023) Physical activity and sports science in Italian scientific research products *Health, Sport, Rehabilitation*, 9 (2), pp. 38 - 47 DOI: 10.34142/HSR.2023.09.02.03
- Chyu, M.-C., Dagda, R. Y., Doctolero, S., Chaung, E., Von Bergen, V., Zhang, Y., Shen, C.-L. (2012). Effect of martial arts exercise on body composition, bone biomarkers, and quality of life in overweight premenopausal women. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 44, 270.
- Raiola G., D'elia F., Altavilla G. (2018) Physical activity and sports sciences between European Research Council and academic disciplines in Italy *Journal of Human Sport and Exercise*, 13, pp. S283 - S295 DOI: 10.14198/jhse.2018.13.Proc2.13
- Burke, D. T., Al-Adawi, S., Lee, Y. T., & Audette, J. (2007). Martial arts as sport and therapy. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(1), 96–102.
- Vertonghen, Jikkemien, and Marc Theeboom. "The social-psychological outcomes of martial arts practise among youth: A review." *Journal of Sports Science & Medicine* 7.3 (2008): 1–14.)



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:796.3–053.6

Originalni naučni rad

ANALIZA STRUKTURE SOMATSKIH ODLIKA KOŠARKAŠA KADETSKOG UZRASTA

Alem Kukić¹, Munir Talović², Mile Galić³

¹JUOŠ "Meša Selimović", Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Fakultet sporta i tjelesnog idgoja Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

³Student III ciklusa studija iz oblasti Kineziologije na Univerzitetu "Džemal Bijedić", Mostar, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Istraživanje je provedeno na uzorku od 132 ispitanika – košarkaša kadeta iz 12 klubova učesnika kadetske košarkaške lige Kantona Sarajevo/Federacija BiH.

Osnovni cilj istraživanja je da se transverzalnim presjekom utvrdi struktura somatskih odlika (dimenzionalnosti i kompozicije tijela) mladih košarkaša. Uzorak varijabli za potrebe ovog istraživanja činio je skup od 14 mjernih instrumenata kojima su se procjenjivale mjere somatskih odlika mladih košarkaša.

U cilju utvrđivanja strukture somatskih odlika primijenjena je faktorska analiza model glavnih komponenti i solucijom Varimax rotacije sa Keiser normalizacijom. Faktorabilnost matrice provjerena je Keiser - Meyer- Olkin testom adekvatnosti i Bartletovim testom sfericiteta.

Faktorskom analizom skupa varijabli dimenzionalnosti i kompozicije tijela košarkaša kadeta metodom ekstrakcije glavnih komponenata i njihovom rotacijom primjenom Varimax solucije izdvojena su dvije latentne dimenzije (faktora).

Prva latentna dimenzija može se definisati kao faktor longitudinalne dimenzionalnosti i relativne mišićne mase, a druga kao faktor masne mase tijela.

Dobiveni rezultati mogu biti od koristi trenerima za kvalitetnije programiranje trenajnog procesa u radu sa mladim košarkašima kao i dobra osnova naučnim radnicima za buduća istraživanja na populacijama mladih košarkaša.

Ključne riječi: faktorska analiza, kadeti, košarka, somatske odlike, struktura

UVOD

Ostvarivanje visokih sportskih rezultata zavisi od brojnih faktora. Svakako jedan od primarnih faktora za uspjeh u sportu odnosi se na poznavanje antropološkog statusa svakog pojedinca koji učestvuje u sportu. Antropološki status generalno definišemo kao organizovani sistem mnogih karakteristika i sposobnosti kao što su, morfološke karakteristike, motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti i konativnih dimenzija, te dimenzija koje određuju motivacijsku strukturu, socijalnu prilagođenost i zdravstveni status svakog pojedinca (Mraković, 1992). Obzirom da se radi o vrlo složenom i dinamičkom sistemu postavlja se opravdano pitanje, kako efikasno upravljati takvim sistemom. Jedini ispravan odgovor je da efikasno upravljanje ovakvim složenim dinamičkim sistemom moguće samo pod uslovom da

nam je poznata struktura pojedinih podsistema u okviru sveukupnog funkcionisanja organizma (Bilić, 2001; 2004; Bonacin, 2004; Malacko i Rađo, 2004; Srdić i sar., 2023.). Svi navedeni segmenti antropološkog prostora su sastavni dio cjelovitog ljudskog organizma koji ostvaruju međusobne relacije i bitni su za razumijevanje promjena pod uticajem sistematskih i kontinuiranih trenažnih aktivnosti. Različiti sportovi i sportske discipline razlikuju se po svojoj strukturi kao i svojim specifičnostima. Zbog različitosti kretnih struktura i njihove specifičnosti različit je i udio zastupljenosti pojedinih sposobnosti karakteristika i sposobnosti za uspješnost i postizanje vrhunskog rezultata u njima. Obzirom na tu činjenicu, ogroman značaj i ulogu u planiranju, programiranju i upravljanju upravljanje trenažnim ili nastavnim procesom ima istraživanje različitosti antropološke strukture među sportistima, kao i istraživanje uticaja različitih trenažnih operatera, metoda i opterećenja na transformacije pojedinih antropoloških sposobnosti i karakteristika.

Za potrebe razumijevanja problematike koju tretira ovaj rad biće prikazana struktura somatskih dimezija (mjera dimenzionalnosti i konstitucije tijela) mladih košarkaša.

Pod somatskim odlikama antropološkog statusa čovjeka podrazumijeva se sistem antropometrijskih mjera, koje su odgovorne za sve druge mjerljive morfološke manifestacije ili drugim riječima, podrazumjevaju se procesi rasta i razvoja čovjeka.

Rast i razvoj različitih morfoloških karakteristika, u velikoj mjeri, je uslovljen sklopom različitih endogenih i egzogenih faktora. Na osnovu dosadašnjih istraživanja postojali su različiti modeli sa različitim pretpostavkama. Sagledavanjem ove materije (oblasti) na temelju matematičkih modela dobivene su, uglavnom, prepoznatljive morfološke dimenzije i to: longitudinalna dimenzionalnost tijela, transverzalna dimenzionalnost tijela, cirkularna dimenzionalnost i tjelesna masa i potkožno masno tkivo.

Somatske odlike su velikim dijelom pod uticajem genetskih faktora (endogeni uticaj) i faktora okoline (egzogeni uticaj), pri čemu je različit uticaj genetskih faktora na različite morfološke dimenzije. Genetski uticaj na dimenzionalnost tijela je najveći i iznosi oko .98, volumiznost tijela .90, a najmanji na masno tkivo i iznosi oko .50. Iz toga proizilazi da je veličina transformacije pod uticajem egzogenih faktora obrnuto proporcionalna koeficijentu urođenosti. Sasvim je izvjesno da sistematski trening djeluje na morfološka obilježja. Veliki doprinos u izučavanju morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti omladine u svom obimnom istraživanju dali su Kurelić i sar., davne 1975. godine.

Individualizirani pristup i postavljanje egzaktnih antropometrijskih, motoričkih, funkcionalnih i psiholoških dijagnoza i željenih profila osnovni su elementi i pretpostavka izbora i vođenja procesa razvoja dugoročne košarkaške karijere.

Antropometrijska mjerenja, određivanje njihovih poželjnih profila, kao i profila motoričkih sposobnosti te njihova komparacija sa profilima vrhunskih košarkaša su postala temeljna istraživačka područja za specijaliste sportskog treninga (Dežman, B., Trninić, S., Dizdar, D., 2001; Montgomery, P.G., Pyne, D.B., Hopkins, W.G., Dorman, J.C., 2008; Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., Lorenzo, A., 2006).

Somatski profili košarkaša nadaleko su prepoznati kao presudni faktor u procesu selekcije i kao bitan prediktor performansi (Ostojic, S.M., Mazic, S., Dikic, N., 2006); Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., Noutsos, K.S., Koskolou, M.D., 2006; Berri, D.J., Brook, S.L., Fenn, A.J., 2010). Antropometrijske karakteristike, kao što su tjelesna masnoća, debljina kože, visina tijela, raspon ruku i opseg tijela određeni su kao glavne komponente u

elitnih košarkaša pa ih se često smatraju pretpostavkama i pokazateljima nivoa i igre (Vaquera, A., Santos, S., Villa, J.G., Morante, J.C., García-Tormo, V., 2015).

Dosadašnja istraživanja i analize tjelesnih karakteristika košarkaša ukazuju na to da su tjelesna mjerenja od presudnog značaja za opšti postupak odabira i za dodjelu igračkih pozicija (Ben Abdelkrim, N.B.; Chaouachi, A.; Chamari, K.; Chtara, M.; Castagna, 2012). Staviše, tjelesni parametri utječu na performanse igrača u motoričkim testovima (Raymond-Pope, C.J., Solfest, A.L., Carbuhn, A., Stanforth, P.R., Oliver, J., Bach, C.W., Bosch, T., Dengel, D.R. 2020).

Utvrđivanje antropometrijskih i fizioloških profila košarkaša može doprinijeti selekcijskim postupcima u juniorskoj košarci uz uvažavanje činjenice da su determinante uspješnostivišedimenzionalne. (Hoare, D.G., 2000).

Uobičajeno, kao ključna komponenta u procesu dodjeljivanja specifičnih igračkih pozicija je visina tijela (Dežman, B., Trinić, S., Dizdar, D., 2004), u kojoj su kao centri biraju najviši igrači (blizu koša), a za bekove oni sa nižim rastom, (dalje od koša). (Ostojić, S.M., Mazić, S., Dikić, N., 2006; Sánchez-Muñoz, C., Zabala, M.;Williams, K., 2012).

Uz to, takmičari koji igraju na različitim pozicijama pokazuju i razlike u longitudinalnoj i transferzalnoj dimenzionalnosti (Vučković, I., Mekić, M., 2009).

Proučavanje antropometrijskih karakteristika košarkaša različite uzrasne dobi, zajedno sa karakteristikama tjelesnog sastava, značajno doprinosi njihovom profiliranju kao profesionalnih sportaša i igra važnu ulogu u selekcijskom procesu, jer ove karakteristike mogu imati značajan uticaj na performanse. Vaquera, A., Santos, S., Villa, J.G., Morante, J.C., García-Tormo, V., 2015.

Programi za prepoznavanje talenta su usmjereni na pojedinačne sportove s specifičnim fizičkim i fiziološkim karakteristikama. Obzirom na ograničenu pažnju koja je usmjerena na predviđanje performansi u timskim sportovima, značajno je detaljnije istražiti, analizirati i stručnoj praksi predstaviti informacije o strukturi, vrijednostima i međuodnosima parametara motoričkih sposobnosti.

Analiza kompozicije tijela zajedno sa drugim antropološkim dimenzijama predstavlja značajan faktor za uspjeh u sportu i programiranje trenažnog rada. Tjelesna kompozicija podrazumijeva informacije o tjelesnoj težini i visini, indeksu tjelesne mase, količini masnoća u organizmu, količinu vode u tijelu, bazalni metabolizam...

Programi za prepoznavanje talenta tradicionalno su usmjereni na pojedinačne sportove s specifičnim fizičkim i fiziološkim karakteristikama.

S obzirom na ograničenu pažnju koja je usmjerena na predviđanje performansi u timskim sportovima, značajno je detaljnije istražiti, analizirati i stručnoj praksi predstaviti informacije o strukturi, vrijednostima i međuodnosima parametara antropometrijskih parametara i parametara tjelesne kompozicije.

Upravo iz tih razlika ovaj rad je usmjeren na istraživanje strukture somatskih odlika i mladih košarkaša Kantona Sarajevo/Federacija Bosne i Hercegovine.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Kod odabira uzorka vodilo se računa da uzorak ima takve karakteristike da može dozvoliti stepen generalizacije dobijenih rezultata. Ukupan uzorak ispitanika činilo je 132 mlada košarkaša, kadeta iz 12 klubova učesnika kadetske košarkaške lige Kantona Sarajevo. Svi košarkaši koji su predstavljali uzorak ispitanika u istraživanju posjedovali takmičarsku legitimaciju košarkaškog saveza Bosne i Hercegovine ovjerenu od strane nadležnog Zavoda za sportsku medicinu.

U cilju poštivanja Helsinških etičkih principa u istraživanjima, obezbjeđene su izjave roditelja o pristanku za testiranje maloljetnika i objavu njihovih rezultata.

Uzorak varijabli

Prilikom izbora varijabli vodilo se računa da testovi ispunjavaju potrebne metrijske karakteristike, te na najbolji način definišu i pokriju istraživani prostor. Odabrani testovi, po svojoj konstrukciji i karakteristikama, odgovaraju razvojnim karakteristikama ispitanika.

Uzorak varijabli za potrebe ovog istraživanja činio je skup od ukupno 14 mjernih instrumenata kojima se procjenjivala dimenzionalnost i kompozicija tijela i to: tjelesna visina, tjelesna težina, index tjelesne mase (Body mas indx) kao izvedena mjera odnosa tjelesne visine i težine, dohvatna visina, raspon ruku, raspon šake, kožni nabor trbuha, kožni nabor subskapularis, kožni nabor tricepsa, kožni nabor bicepsa, relativna nemasna komponenta, relativna masna komponenta, mišićna relativna masa, tjelesna voda.

Metode obrade podataka

Izračunati su koeficijenti matrice interkorelacije čija vrijednost pokazuje međusobnu povezanost primijenjenih varijabli kao polaznu osnovu za primjenu faktorske analize.

U cilju utvrđivanja strukture antropometrijskih mjera i kompozicije tijela primijenjena je faktoraska analiza model glavni komponenti i solucijom Varimax rotacije sa Keiser normalizacijom. Faktorabilnost matrice provjerena je Keiser - Meyer- Olkin testom adekvatnosti i Bartletovim testom sfericiteta.

REZULTATI I DISKUSIJA

Set varijabli za procjenu somatskih odlika (dimenzionalnosti i kompozicije tijela) tretiranog uzorka ispitanika – košarkaša kadetskog uzrasta podvrgnuti su interkorelacionoj analizi utvrđivanjem vrijednosti Pearson produkt momenta koeficijenta korelacija radi ostvarivanja uvida u intenzitete i pravce međusobne povezanosti.

Intrakorelaciona analiza primijenjenih varijabli dimenzionalnosti i konstitucije tijela

Vrijednosti Person produkt moment koeficijenata korelacije varijabli dimenzionalnosti i kompozicije tijela ukupnog uzorka košarkaša predstavljene u tabeli 1 u najvećem broju slučajeva pokazuju vrlo visoke koeficijente korelacija i to na najvišem nivou statističke

značajnosti ($p < .01$). Visoka značajnost koeficijenta korelacija je naročito izražene za varijable koje pripadaju istom setu somatskih karakteristika. Tako se mogu uočiti visoki koeficijenti korelacija između varijabli longitudinalne dimenzionalnosti, varijabli voluminoznosti kao i varijabli kožnih nabora. Tjelesna visina kao potvrđeni reprezent longitudinalne dimenzionalnosti ima najviši nivo korelacija sa svim ostalim varijablama osim sa varijablama relativne mišićne mase, abdominalnog nabora i nabora bicepsa.

Koeficijenti korelacija tjelesne mase i indeksa tjelesne mase (BMI) su na najvišem nivou statističke značajnosti ($p < .01$) u odnosu na sve varijable somatskih karakteristika. Ovakva podudarnost je razumljiva obzirom da je indeks tjelesne mase (BMI) izvedena varijabla u čijem konstruktumu jesadržana i tjelesna masa. Isti je slučaj i sa varijablama relativna mišićna masa i relativna nemasna masa koje značajno ne korelira jedino kožnim naborom bicepsa.

Ukupna količina tjelesne vode ne pokazuje značajne veze jedino sa varijablom kožni nabor bicepsa. Relativna masna masa ima statistički značajne veze prije svega sa svim kožnim naborima, tjelesnom masom, indeksom tjelesne mase. Osim što imaju statistički značajne međusobne korelacije kožni nabori pokazuju značajne korelacije sa varijablama tjelesne mase, indeks tjelesne mase i relativne masne mase. Dobiveni podaci ne iznenađuju jer su dosadašnja istraživanja pokazala značajnu povezanost tjelesne mase sa kožnim naborima.

Tabela 1 Pearson produkt moment koeficijenti intrakorelacije varijabli somatskih karakteristika

	Pearson Correlation														
Tjelesna visina	Sig. (2-tailed)	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.117	.000	.000	.134	.024	.048	.753	
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	
	Pearson Correlation	.726"	1	.854"	.707	.716"	.401"	.944"	.627"	.939"	.942"	.543"	.610"	.514"	.350"
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	
Maseno visinski indeks	Pearson Correlation	.270"	.854"	1	.275"	.314"	.264"	.704"	.778"	.704"	.700"	.670"	.711"	.585"	.514"
	Sig. (2-tailed)	.002	.000		.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Dohvatna visina	Pearson Correlation	.956"	.707"	.275"	1	.962"	.443"	.784"	.167"	.774"	.784"	.120"	.189"	.161"	-.026
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.001		.000	.000	.000	.056	.000	.000	.170	.030	.065	.764
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Raspon ruku	Pearson Correlation	.923"	.716"	.314"	.962"	1	.476"	.799"	.157	.792"	.799"	-.109	.190	.137	-.062
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.073	.000	.000	.213	-.29	.116	.484
	N		132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Raspon šake	Pearson Correlation		.401"	.264"	.443"	.476	1	.446"	.092	.444"	.448"	.024	.138	.031	-.018

ZBORNİK RADOVA - PROCEEDINGS

	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.002	.000	.000							.116	.726	.841
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Relat.nemasna masa	Pearson Correlation	.820"	.944"	.704"	.784"	.799"	.446"	1	.334"		1.000	.304	.404"	.311"	.104
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.236
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Relativna masna masa	Pearson Correlation	.137	.627"	.778"	.167	.157	.092	.334"	1	.323"	.330"	.833"	.789"	.734"	.753"
	Sig. (2-tailed)	.117	.000	.000	.056	.073	.295	.000		.000	.000	.000	.000	.000	
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	
Relativna mišićna masa	Pearson Correlation	.812"	.939"	.704"	.774"	.792"	.444"		.323"	1		.300"	.400"	.305"	.094
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000				.000	.000	.000	.000	.282
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Ukupna tjelesna voda	Pearson Correlation	.822"	.942"	.700"	.784"	.799	.448"	1.000	.330"		1	.299"	.401"	.307"	.101
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.001	.000	.000	.250
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Nabor trbuha	Pearson Correlation	.131	.543"	.6702	.120	.109	.024	.304"	.833"	.300"	.299"	1	.807"	.725"	.818"
	Sig. (2-tailed)	.134	.000	.000	.170	.213	.781	.000	.000	.000	.001		.000	.000	.000
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Nabor subskap/aris	Pearson Correlation	.197	.610"	.711"	.189	.190"	.138	.404"	.789"	.400"	.401"	.807	1	.713"	.664"
	Sig. (2-tailed)	.024	.000	.000	.030	.029	.116	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Nabor tricepsa	Pearson Correlation	.172	.514"	.585"	.161	.137	.031	.311"	.734"	.305"	.307"	.725"	.713"	1	.697"
	Sig. (2-tailed)	.048	.000	.000	.065	.116	.726	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Nabor bicepsa	Pearson Correlation	-.028	.350"	.514"	-.062	-.062	-.018	.104	.753	.094	.101	.818	.664	.697	1
	Sig. (2-tailed)	.753	.000	.000	.764	.484	.841	.236	.000	.282	.250	.000	.000	.000	
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132

Utvrđivanje strukture seta varijabli za procjenu somatskih odlika tretiranog uzorka ispitanika utvrđena je primjenom faktorske analize, metodom glavnih komponenti i njihovom rotacijom primjenom Varimax solucije.

Broj komponenti je određen Kajzerovim kriterijem tj. kriterijem karakterističnih vrijednosti po kojem su za dalje analize zadržane samo one komponente čije su karakteristične vrijednosti veće od 1 ili jednake 1. Broj komponenti je kontroliran uvidom u Screeplot Katelovog dijagrama prevoja.

Testiranje adekvatnosti - upotrebljivosti rezultata seta varijabli somatskih uzorka košarkaša za detekciju latentne strukture upotrebom faktorske analize uzorka obavljeno je Keiser, Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy testom i Bartlett test of sphericity.

Za analizirani set varijabli predloženi su elementi analize glavnih komponenata koji se odnose na prikaz komunaliteta, ukupno objašnjene varijance, rotiranu komponentnu matricu i Scree plot sopstvenih vrijednosti izdvojenih komponenti

Analiza strukture somatskih odlika košarkaša kadeta

Faktorska analiza varijabli somatskih karakteristika košarkaša kadeta provedena metodom glavnih komponenti i Varimax rotacijom uz kriterij uvrštavanja $r > .30$.

Faktorabilnost korelacione matrice seta varijabli somatskih karakteristika potvrđena je vrijednostima Kajzer – Majer – Olkinovog pokazatelja koji je na nivou preporučene vrijednosti (0.60) i iznosi .608. Upotrebljivost korelacione matrice za provođenje faktorske analize je potvrđena i Bartletovim testom sferičnosti nivoom signifikantnosti čija bi vrijednost trebala biti manja od $p < .05$. (Tabela 2).

***Tabela 2.** Testovi faktorabilnosti korelacione matrice seta varijabli somatskih karakteristika košarkaša kadeta*

Kaiser-Meyer-Olkin Adequacy.	Measure of	Sampling	.608
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square		531.180
	df		10
	Sig.		.000

U nastavku su predloženi elementi analize glavnih komponenata seta varijabli somatskih karakteristika košarkaša kadeta koji se odnose na prikaz komunaliteta, ukupno objašnjene varijance, rotiranu komponentnu matricu i Scree plot sopstvenih vrijednosti izdvojenih komponenti.

Komunaliteti analiziranih varijabli koji objašnjavaju udio informacija koje u sebi nosi svaka varijabla i njen utjecaj na utvrđivanje faktora imaju u najvećem broju izrazito visoke vrijednosti (Tabela 3).

Tabela 3. Komunaliteti seta varijabli somatskih karakteristika košarkaša kadeta

	Initial	Extraction
Tjelesna visina	1.000	.859
Tjelesna masa	1.000	.969
Maseno visinski indeks	1.000	.788
Dohvatna visina	1.000	.845
Raspon ruku	1.000	.866
Raspon sake	1.000	.299
Relat. nemasna masa	1.000	.945
Relativna masna masa	1.000	.860
Relativna misicna masa	1.000	.935
Ukupna tjelesna voda	1.000	.944
Nabor trbuha	1.000	.855
Nabor subskapularis	1.000	.790
Nabor tricepsa	1.000	.706
Nabor bicepsa	1.000	.771

Faktorskom analizom seta varijabli somatskih karakteristika košarkaša kadeta metodom ekstrakcije glavnih komponenata i njihovom rotacijom primjenom Varimax solucije izdvojena su dva faktora sa svojsvenom vrijednošću (*Eigenvalue*) većom od 1.

Kumulativni procenat objašnjene zajedničke varijance iznosi vrlo visokih 81.65% pri čemu je parcijalni procenat objašnjene varijance prve glavne komponente 45.82% a druge glavne komponente 35.82%. (Tabela 4.)

Tabela 4. Faktorska struktura vajiabli somatskih karakteristika košarkaša kadeta

	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
2	7.758	55.417	55.417						
3	3.672	26.232	81.649						
4	.783	5.592	87.241						
5	.729	5.209	92.450						
6	.317	2.268	94.717						
7	.277	1.979	96.697						
8	.231	1.647	98.344	7.758	55.417	55.417	6.415	45.824	45.824
9	.127	.907	99.251	3.672	26.232	81.649	5.015	35.825	81.649
10	.074	.530	99.781						
11	.025	.176	99.957						
12	.005	.035	99.992						
13	.001	.007	99.999						
14	.000	.001	100.000						
	.000	.000	100.000						

Legenda: Total Variance Explained – Objašnjeno ukupno varijanse; Initial Eigenvalues – Inicijalne sopstvene vrijednosti, Exstracion Sums of Squared Loadings – Ekstrakcija sume zasićenih kvadrata; Component (C) – komponenta; Total – Ukupno; % of Variance - % varijanse; Cumulative % - Kumulativno %.

Na komponentnoj rotiranoj matrici (Tabela 5) prikazane su komponentne težine varijabli sa projekcijama koje su veće od zadanog kriterija 0.3.

Tabela 5. Rotirana komponentna matrica seta varijabli somatskih karakteristika košarkašakadeta

Varijable	Component	
	1	2
Ukupna tjelesna voda	.932	
Relat. nemasna masa	.931	
Raspon ruku	.930	
Relativna misićna masa	.928	.552
Tjelesna visina	.927	
Dohvatna visina		.921
Tjelesna masa	.919	
Raspon sake		.918
Nabor trbuha	.815	
Relativna masna masa	.547	.870
Nabor bicepsa		.868
Nabor subskapularis		.833
Nabor tricepsa		.767
Maseno visinski indeks	.447	

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 5 vidljivo je da najveće projekcije na prvoj komponenti po redoslijedu intenziteta komponentnih težina imaju sljedeće varijable somatskih odlika: ukupna tjelesna voda ($r=.932$), relativna nemasna masa ($r=.931$), raspon ruku ($r=.930$), relativna mišićna masa ($r=.928$), tjelesna visina ($r=.927$), dohvatna visina ($r=.919$), tjelesna masa ($r=.815$).

Navedene varijable pokazuju izrazito visoke intenzitete koralacije sa izolovanom prvom glavnom komponentom, a po svojoj usmjerenosti se odnose na mjere dužine tijela i ekstremiteta kao i pokazatelje mišićne mase pa se prvi faktor može definisati kao faktor longitudinalne dimenzionalnosti i relativne mišićne mase.

Najveće projekcije na drugu izolovanu komponentu ostvarile su sljedeće varijable: kožni nabor trbuha ($r=.921$), relativna masna masa ($r=.918$) kožni nabor bicepsa ($r=.870$), kožni naborleđa ($r=.868$) i kožni nabor tricepsa ($r=.833$). Obzirom na prirodu i refleksiju ovih parametara drugi faktor se može definisati kao faktor masne mase tijela.

Dobiveni rezultati daju značajne informacije koje mogu biti temelj i orijentacija budućim istraživanjima ove problematike na drugim populacijama ispitanika i drugih regija.

Na osnovu dobivenih rezultata komponentne faktorske analize i primjene Warimax solucije može se konstatovati da su izolovane dvije jasno diferencirane latentne dimenzije od kojih je prva latentna dimenzije svojim visokim projekcijama usmjerena na dimenzionalnost tijela i relativno učešće mišićne mase, a druga latentna dimenzija svojim projekcijama usmjerena je na masne strukture tijela ispitanika.

Dobiveni rezultati ovog istraživanja nalaze se u granicama rezultata dosadašnjih istraživanja (Bajrić i sar., 2013; Kamberi i sar., 2011; Halilović i sar., 2013; Bajrić, S., 2018.) koja su za predmet istraživanja strukturu somatskih karakteristika u sportskim igrama ne odstupaju.

U kontekstu dobivenih rezultata potvrđuje se uloga somatskih karakteristika kao subsistema antropološkog prostora značajnih za uspjeh u košarkaškoj igri. U tom smislu vidljivo je da se u ostvarivanju zahtjeva košarkaške igre nameće potreba za kvalitetnim morfološko-konstitucijskim karakteristikama, koje svaki košarkaš treba posjedovati u skladu sa zahtjevima moderne košarke. Rezultati ovog istraživanja takođe potvrđuju da somatske (morfološke) karakteristike, posebno longitudinalna dimenzionalnost tijela predstavlja jedan od vrlo značajnih kriterija u procesu selekcije mladih košarkaša.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno na uzorku od 132 ispitanika – košarkaša kadeta iz 12 klubova učesnika kadetske košarkaške lige Kantona Sarajevo/Federacija BiH s ciljem utvrđivanja strukture mjera dimenzionalnosti i sastava tijela (somatskih odlika) mladih košarkaša. Uzorak varijabli za potrebe ovog istraživanja činio je skup od 14 mjernih instrumenata kojima su se procjenjivale mjere dimenzionalnosti i kompozicija tijela.

U cilju utvrđivanja strukture mjera dimenzionalnosti i kompozicije tijela primijenjena je faktoraska analiza model glavnih komponenti i solucijom Varimax rotacije sa Keiser normalizacijom. Faktorabilnost matrice provjerena je Keiser-Meyer-Olkin testom adekvatnosti i Bartletovim testom sfericiteta.

Faktorskom analizom skupa varijabli dimenzionalnosti i kompozicije tijela košarkaša kadeta metodom ekstrakcije glavnih komponenata i njihovom rotacijom primjenom Varimax solucije izdvojena su dvije latentne dimenzije (faktora) koji su definisani kao *faktor longitudinalne dimenzionalnosti i relativne mišićne mase, te faktor masne mase tijela*.

Dobiveni rezultati mogu biti od koristi svim trenerima za kvalitetnije programiranje trenažnih sadržaja u smislu izbora trenažnih sadržaja, doziranje opterećenja i metodskih postupaka.

LITERATURA

- Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., Noutsos, K.S., & Koskolou, M.B. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Jurnal of Sports Medicine and PhysicalFitness*, 46(2), 271-280.
- Bajrić, O., Jovanović, M., Mandić, P. (2013). Faktorska analiza strukture bazičnih motoričkih sposobnosti učenika srednjoškolaca. U: *Zbornik naučnih i stručnih radova 7. Međunarodnog simpozijuma Sport i zdravlje*, 294-299. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Bajrić, O., Bajrić, S., Bašinac, I., Kovač, R. (2013). Latentna struktura morfoloških obilježja polaznica rukometne škole. U: *Zbornik radova 3. Međunarodne konferencije Sportske nauke i zdravlje*, str. 53-60. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.

- Ben Abdelkrim, N.B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *J. Strength Cond. Res.* 2010, 24, 1346–1355. [CrossRef] [PubMed]
- Berri, D.J.; Brook, S.L.; Fenn, A.J. (2010). From college to the pros: Predicting the NBA amateur player draft. *J. Prod. Anal.* 2010, 35, 25–35. [CrossRef]
- Bonacin, D. (2004). *Identifikacija restrukturiranja taxona biomotoričkih dimenzija učenika uzrasta 7 – 9 godina pod utjecajem transformacijskih procesa*. Doktorska disertacija. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bonacin, D., Bilić, Ž., Bomacin, Da. (2012). *Uvod u kineziološku analizu*. Univerzitet u Travniku.
- Bilić, Ž. (2005). *Nivo transformacijskih procesa i stupanj promjena motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika pod utjecajem trenažnih operatora*. Doktorska disertacija. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Dežman, B., Trinić, S., Dizdar, D. (2001). Expert model of decision-making system for efficient orientation of basketball players to positions and roles in the game—Empirical verification. *Coll. Antropol.* 2001, 25, 141–152. [PubMed]
- Halilović, M., Kapidžić, A., Biberović, A. (2013). Faktorska analiza situaciono -motoričkih elemenata sportskih igara kod učenika srednje škole. *U Zbornik radova 6. Međunarodni simpozij "Sport i zdravlje*, str. 70-75. Tuzla.
- Hoare, D.G. Predicting success in junior elite basketball players (2000). The contribution of anthropometric and physiological attributes. *J. Sci. Med. Sport*, 3, 391–405. [CrossRef]
- Malacko, J., Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Montgomery, P.G., Pyne, D.B., Hopkins, W.G., Dorman, J.C., Cook, K., Minahan, C.L. (2008). The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *J. Sports Sci.*, 26, 1135–1145. [CrossRef] [PubMed].
- Ostojic, S.M., Mazic, S., Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *J. Strength Cond. Res.*, 20, 740–744. [CrossRef] [PubMed]
- Raymond-Pope, C.J., Solfest, A.L., Carbuhn, A., Stanforth, P.R., Oliver, J., Bach, C.W., Bosch, T., Dengel, D.R. (2020). Total and Regional Body Composition of NCAA Division I Collegiate Basketball Athletes. *Int J Sports Med.* 14
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S. Lorenzo, A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *Eur. J. Sport Sci.*, 6, 173–178. [CrossRef]
- Štalec-Viskić, N. (1991). *Elementi faktorske strukture*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu. Viskiće-Štalec, N. (2010). *Statistika i kineziometrija u sportu*. Društveno veleučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Jozić, M., Đurak, H. (2003). Faktorska analiza nekih testova za procjenu motoričkih i morfoloških dimenzija učenika šestog razreda osnovne škole, Hrvatski kineziološki savez, *Zbornik radova 12. Ljetne škole kineziologa RH*.
- Kamberi, M., Ahmetović, O., Mikić, B. (2011). Faktorska analiza strukture morfoloških karakteristika djece rukometaša uzrasta 12-14 godina. *Crnogorska sportska akademija Montenegrosport*. Podgorica, br 25-27/VIII.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., N., Viskiće-Štalec (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Institut za naučna istraživanja. Beograd.
- Rogulj, N., Papić, V. (2006). Talent – ekspertni sistem za otkrivanje talenata talenata u sportu. *Zbornik radova 15. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske*, str.484-488.
- Sánchez-Muñoz, C., Zabala, M.; Williams, K. (2012). Anthropometric variables and its usage to characterise elite youth athletes. *In Handbook of Anthropometry; Springer: Berlin, Germany*, pp. 1865–1888.
- Srdić, V., Bajrić, O., Bajrić, S., Ilić, N. (2023). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.

- Vaquera, A., Santos, S., Villa, J.G., Morante, J.C., García-Tormo, V. (2015). Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *J. Hum. Kinet.*, 46, 99–106. [CrossRef] [PubMed]
- Vučković, I.; Mekic, M. (2009). Morphological characteristics of basketball players from playing position aspect. In *1st International Scientific Conference Exercise and Quality of Life Novi Sad*; Mikalački, M., Ed.; University of Novi Sad: Novi Sad, Serbia, pp. 309– 316.

ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF SOMATIC CHARACTERISTICS OF BASKETBALL PLAYERS OF CADET AGE

Alem Kukić¹, Munir Talović², Mile Galić³

1 Public Institution Elementary School, "Meša Selimović", Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

2 Faculty of Sport and Physical Education of the University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

3 Student of the third cycle of studies in the field of Kinesiology at the University "Džemal Bijedić", Mostar, Bosnia and Herzegovina

Summary: *The study included 132 respondents - cadet basketball players from 12 teams participating in the cadet basketball league of Sarajevo, Canton, Federation of Bosnia and Herzegovina.*

The primary objective of the research is to analyze the somatic characteristics (dimensionality and body composition) of young basketball players using a cross-sectional approach. The study used an assortment of 14 pieces of measuring equipment to evaluate the physical attributes of young basketball players.

To look at the structure of somatic features, a factor analysis with a principal components model and Varimax rotation with Keiser normalization was used. The matrix's factorability was assessed using the Keiser-Meyer-Olkin adequacy test and Bartlett's sphericity test. By factor analysis of the set of variables of dimensionality and body composition of cadet basketball players using the method of extraction of the main components and their rotation using the Varimax solution, two latent dimensions (factors) were extracted.

The first latent dimension is defined by longitudinal dimensionality and relative muscle mass, while the second is defined by body fat mass.

The findings may assist coaches in optimizing training programs for young basketball players and provide a foundation for future scientific research studying this demographic.

Key words: *factor analysis, cadets, basketball, somatic characteristics, structure*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 159.943:796.323-053.6

Originalni naučni rad

FAKTORSKA STRUKTURA MOTORIČKOG PROSTORA KOŠARKAŠA UZRASTA 12 – 14 GODINA

Alem Kukić¹, Munir Talović², Aleksa Stanković³

¹JUOŠ "Meša Selimović", Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

³Ekonomski fakultet Univerziteta u Zenici, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Istraživanje je provedeno na uzorku od 132 ispitanika – košarkaša uzrasta 12 – 14 godina iz 12 klubova učesnika kadetske košarkaške lige Kantona Sarajevo/Federacija BiH.

Osnovni cilj istraživanja bio je da se transverzalnim presjekom utvrdi struktura motoričkih sposobnosti košarkaša uzrasta 12 – 14 godina. Uzorak varijabli za potrebe ovog istraživanja činio je skup od 12 varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti za koje se smatra da relativno dobro pokrivaju motorički prostor mladih košarkaša.

U cilju utvrđivanja strukture motoričkih sposobnosti primijenjena je faktoraska analiza model glavnih komponenti i solucijom Varimax rotacije sa Keiser normalizacijom. Faktorabilnost matrice provjerena je Keiser - Meyer- Olkin testom adekvatnosti i Bartletovim testom sfericiteta.

Faktorskom analizom skupa varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti mladih košarkaša, metodom ekstrakcije glavnih komponenata i njihovom rotacijom primjenom Varimax solucije izolovane su tri latentne dimenzije (faktora). Prvi faktor se može definisati kao faktor odrazne moći i agilnosti, a drugi kao faktor lokomotorne brzine trčanja. Treći faktor je singl faktor.

Dobiveni rezultati mogu biti od koristi trenerima za kvalitetnije programiranje trenažnog procesa u radu sa mladim košarkašima kao i dobra osnova naučnim radnicima za buduća istraživanja na populacijama mladih košarkaša. Takođe, rezultati istraživanja mogu poslužiti kao osnov za modeliranje programa za prepoznavanje talenta u košarkaškom sportu.

UVOD

Povećanje efikasnosti trenažnog rada moguće je samo pod uslovom poznavanja antropoločkog statusa svakog pojedinca koji učestvuje u trenažnom procesu. Postizanje visokih sportskih rezultata zavisi od brojnih faktora među kojima je svakako i antropološki status sportista.

Antropološki status je vrlo složen i dinamičan sistem koji se sastoji od niza karakteristika i sposobnosti kao što su: morfološke karakteristike, konativne odlike, motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, motivacijska struktura, oporavak i dr. Svi navedeni segmenti ostvaruju međusobne relacije i bitni su za razumijevanje promjena pod uticajem sistematskih i kontinuiranih trenažnih aktivnosti.

Učinak u košarkaškom nadmetanju zavisi od mnogih faktora, pri čemu su najvažniji somatska građa igrača, motorička, tehnička, taktička, fiziološka i psihološka pripremljenost.

Motoričke sposobnosti kao značajan segment antropološkog statusa se definišu kao latentne motoričke strukture koje su odgovorne za beskonačan broj manifestnih motoričkih reakcija, a mogu se izmjeriti i opisati (Mraković, 1992; Malacko i Rađo, 2004; Bilić, 2005; Bonacin, 2004; Bonacin i sar., 2012; Srdić i sar., 2022.). Motoričke sposobnosti su značajan segment antropološkog prostora koji značajno utiču na usvajanje motoričkih znanja različitih kinezioloških aktivnosti i postizanje visokih sportskih rezultata.

Problem definisanja strukture motoričkog prostora je vrlo aktuelan i dosta je prisutan u brojnim istraživanjima. Veliki broj dosadašnjih istraživanja motoričkih sposobnosti na različitim populacijama ispitanika ukazuju na složenu strukturu motoričkog prostora i različiti pojedinačni doprinos svakog segmenta motoričkog prostora na postizanje visokih rezultata u svakoj sportskoj aktivnosti (Delija i Mraković, 1993; Jašarević, 2004; Bajrić, i sar. 2013; Halilović i sar. 2013).

Naučna istraživanja na području motoričkog razvoja na uzorcima selekcionisanih sportista značajnije se razvijaju u zadnje dvije decenije. Obzirom na nedostatak fundamentalnih informacija o strukturi psiho somatskog statusa i relacijama između pojedinih dimenzija statusa nije ni danas moguće sa velikom sigurnošću eksplicitno definisati tačne ciljeve i zadatke.

Nije moguće u potpunosti istražiti cjelokupan antropološki status sportista. Međutim i ovakva istraživanja pojedinih prostora i sposobnosti mogu dati značajne informacije za unapređenje i naučniji pristup trenažnom procesu.

Motoričke sposobnosti su jednim dijelom naslijeđene, a drugim stečene pod uticajem različitih transformacijskih procesa. Kod pojedinih motoričkih sposobnosti genetski činioci imaju veći, kod drugih znatno manji značaj. Ipak, postoji mogućnost određenog uticaja na njihov razvoj primjenom specifičnih trenažnih metoda, metodskih organizacijskih oblika rada, te primjerenih metoda rada u edukaciji.

Košarkaški trener mora nadgledati i obezbjediti uravnoteženi razvoj igrača, tj. njegovu tjelesnu građu, poboljšanje vizualne i motoričke koordinacije, razvoj neophodnih osnovnih i specifičnih motoričkih sposobnosti uzimajući u obzir evolucijske procesi povezane sa tempom rasta i sazrijevanja igrača. (Sánchez-Muñoz, C.; Zabala, M.; Williams, K., 2012; Šimonek, J.; Horička, P.; Hianik, J., 2016). Individualizirani pristup i postavljanje egzaktnih antropometrijskih, motoričkih, funkcionalnih psiholoških dijagnoza i željenih profila osnovni su elementi i pretpostavka izbora i vođenja procesa razvoja dugoročne košarkaške karijere.

Ovaj rad ima za cilj utvrditi latentnu strukturu motoričkih sposobnosti košarkaša 12 – 14 godina Kantona Sarajevo/Federacija Bosne i Hercegovine.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Ukupan uzorak ispitanika činilo je 132 mladih košarkaša, kadeta iz 12 klubova učesnika kadetske košarkaške lige Kantona Sarajevo. Svi košarkaši koji su predstavljali uzorak ispitanika u istraživanju posjedovali su takmičarsku legitimaciju košarkaškog saveza Bosne i Hercegovine ovjerenu od strane nadležnog Zavoda za sportsku medicinu. Kod odabira uzorka vodilo se računa da uzorak ima takve karakteristike da može dozvoliti stepen generalizacije dobijenih rezultata.

U cilju poštivanja Helsinških etičkih principa u istraživanjima, obezbijedene su izjave roditelja o pristanku za testiranje maloljetnika i objavu njihovih rezultata.

Uzorak varijabli

Prilikom izbora varijabli vodilo se računa da testovi ispunjavaju potrebne metrijske karakteristike, te na najbolji način definišu i pokriju motorički prostor. Odabrani testovi, po svojoj konstrukciji i karakteristikama, odgovaraju razvojnim karakteristikama ispitanika.

Uzorak varijabli za potrebe ovog istraživanja činio je skup od ukupno 14 mjernih instrumenata koje se inače koriste u istraživanjima ovakve vrste.

Varijable za procjenu lokomotorne brzine

1. Vrijeme pretrčavanja dionice 5 m.....Trčanje 5 m
2. Vrijeme pretrčavanja dionice 10 m.....Trčanje 10 m
3. Vrijeme pretrčavanja dionice 15 m.....Trčanje 15 m
4. Vrijeme pretrčavanja dionice 20 m.....Trčanje 20 m

Varijable za procjenu agilnosti

1. T test agilnosti.....T test agilnosti
2. Linijski T test agilnosti.....Linijski test agilnosti
3. Cik cak test agilnosti.....CIK-CAK test agilnosti

Varijable za procjenu eksplozivne moći

1. Vertikalni odraz sunožno – ruke na boku.....CMJ ruke na boku
2. Vertikalni odraz sunožno –sa zamahom rukama.....CMJ sa zamahom
3. Vertikalni odraz poslije saskoka sa visine 40 cm.....CMDJ40 saskok
4. Deset uzastopnih vertikalnih sunožnih odraza.....STIFNESS 10 skokova
5. Sunožni horizontalni skok odrazom s mjesta.....Skok u dalj s mjesta

Metode obrade podataka

Za sve primijenjene varijable izračunati su osnovni parametri centralne tendencije, varijabiliteta i oblika distribucije: aritmetička sredina (AS), najniže vrijednosti (Min), najviše vrijednosti (Max), standardne devijacije (SD), mjere zaobljenosti (Kurtosis), izduženosti (Skewnes), te značajnosti odstupanja od normalne distribucije varijabli Kolmogorov-Smirnovljevim testom (KS test). Izračunati su koeficijenti matrice interkorelacije čija vrijednost pokazuje međusobnu povezanost primijenjenih varijabli kao polaznu osnovu za primjenu faktorske analize. U cilju utvrđivanja strukture motoričkih sposobnosti primijenjena je faktoraska analiza model glavni komponenti i solucijom Varimax rotacije sa Keiser normalizacijom. Faktorabilnost matrice provjerena je Keiser - Meyer- Olkin testom adekvatnosti i Bartletovim testom sfericiteta.

REZULTATI I DISKUSIJA

Primijenjeni skup varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti tretiranog uzorka ispitanika-mladih košarkaša podvrgnut je interkorelacionoj analizi utvrđivanjem vrijednosti Pearson produkt momenta koeficijenta korelacija radi ostvarivanja uvida u intenzitete i pravce međusobne povezanosti.

Analiza matrice uterkorelacije varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti

Osnovna karakteristika korelacione matrice varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti koja je prikazana u tabeli 1 su visoki nivoi statističke značajnosti korelacija unutar rezultata testova odrazne moći, testova lokomotorne brzine i testava agilnosti izuzimajući test Cik – Cak agilnosti koji je pokazao niske ili apsolutno neznačajne veze i sa svim ostalim varijablama.

Ovakvi pokazatelji upućuju na zaključak da svi testovi različitih podsetova varijabli (odrazna moć, lokomotorna brzina, specifična agilnost) imaju naglašenu multikolinearnost ($r > .80$). Takve varijable mjere istu sposobnost pa bi ih u nekim analizama bilo razumno reducirati.

Intrakorelacije svih varijabli, osim varijable Cik - cak agilnosti, je pozitivna, visoko i srednjevisoko izražena sa najvišim nivoom statističke značajnosti u većini slučajeva ($p > .01$)

Tabela 1. Pearson produkt moment koeficijenti intrakorelacije varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti

		CMU RUKE NA BOKU											
CMJ ruke na boku	Pearson Correlation	1											
	Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.633
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
CMJ sa zahomom	Pearson Correlation	.876"	1	.834"	.706"	.692"	-.405"	-.504"	-.569"	-.624"	-.583"	-.502"	-.164
	Sig. (2- tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
CMDJ40 saskok	Pearson Correlation	.872"	.834"	1	.775"		-.363"	-.466"	-.604"	-.630"	-.619"	-.549"	-.013
	Sig. (2- tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.885
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
STIFNESS - 10 skokova	Pearson Correlation	.726"	.706"	.775"	1	-.6202	-.349"	-.442"	-.580"	-.608"	-.593"	-.557"	.024
	Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.783
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Skok u dalj s mjesta	Pearson Correlation	.710"	.692"	.620"	1								-.029

ZBORNİK RADOVA - PROCEEDINGS

	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.745
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Trčanje 5m	Pearson Correlation	-.444"	-.405"	-.363"	-.349"	-.396"	1						.217
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.012
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Trčanje 10m	Pearson Correlation	-.528"	-.504"					1					.194
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.026
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Trčanje 15m	Pearson Correlation	-.634"	-.569"	-.604"	-.580"	-.601"	.719"	.813"	1	.963"	.629"	.5222	-.205"
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.018
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Trčanje 20m	Pearson Correlation	-.667"	-.624"	-.630"	-.608"	-.644"	.716"	.819"	.963"	1	.672"	.576"	-.129"
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.142
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
T- test agilnosti	Pearson Correlation	-.584"	-.5832	-.619"	-.593"	-.672"	.371"	.467"	.629"	.672"	1	.816"	.033
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.711
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Linijski test agilnosti	Pearson Correlation	-.472"	-.502"	-.549"	-.557"	-.601"	.318"	.366"	.522"	.576"	.816"	1	.045
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.608
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Cik-Cak test agilnosti	Pearson Correlation	-.042	-.164	-.013	-.024	-.029	.217"	.194"	-.205"	-.129	.033	.045	1
	Sig. (2-tailed)	.633	.060	.885	.783	.745	.012	.026	.018	.142	.711	.608	
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132

Utvrđivanje strukture seta varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti tretiranog uzorka ispitanika utvrđena je primjenom faktorske analize, metodom glavnih komponenti i njihovom rotacijom primjenom Varimax solucije.

Broj komponenti je određen Kajzerovim kriterijem tj. kriterijem karakterističnih vrijednosti po kojem su za dalje analize zadržane samo one komponente čije su

karakteristične vrijednosti veće ili jednake jedinici (1). Broj komponenti je kontroliran uvidom u Screeplot Katelovog dijagrama prevoja.

Testiranje adekvatnosti - upotrebljivosti rezultata seta motoričkih varijabli tretitanog uzorka košarkaša za detekciju latentne strukture upotrebom faktorske analize uzorka obavljeno je Keiser, Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy testom i Bartlett test of sphericity.

Za analizirani set varijabli predočeni su elementi analize glavnih komponenata koji se odnose na prikaz komunaliteta, ukupno objašnjene varijance, rotiranu komponentnu matricu i Scree plot sopstvenih vrijednosti izdvojenih komponenti.

Analiza strukture motoričkih sposobnosti mladih košarkaša

Faktorska analiza varijabli motoričkih sposobnosti košarkaša kadeta provedena metodom glavnih komponenti i Varimax rotacijom uz kriterij uvrštavanja $r > .30$.

Faktorabilnost korelacione matrice seta varijabli motoričkih sposobnosti potvrđena je vrijednostima Kajzer – Majer – Olkinovog pokazatelja koji je daleko iznad preporučene vrijednosti (0.60) i iznosi .886. Upotrebljivost korelacione matrice za provođenje faktorske analize je potvrđena i Bartletovim testom sferičnosti nivoom signifikantnosti čija bi vrijednost trebala biti manja od $p < .05$. (Tabela 2).

Tabela 2. Testovi faktorabilnosti korelacione matrice seta varijabli motoričkih sposobnosti uzorka košarkaša

Kaiser-Meyer-Olkin Adequacy.	Measure of	Sampling	.886
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square		1727.350
	df		66
	Sig.		.000
			66

U nastavku su predočeni elementi analize glavnih komponenata seta varijabli motoričkih sposobnosti košarkaša kadeta koji se odnose na prikaz komunaliteta, ukupno objašnjene varijance, rotiranu komponentnu matricu i Scree plot sopstvenih vrijednosti izdvojenih komponenti. Kumunaliteti analiziranih varijabli koji objašnjavaju udio informacija koje u sebinosi svaka varijabla i njen utjecaj na utvrđivanje faktora i u ovom slučaju imaju u najvećem broju izrazito visoke vrijednosti. (Tabela 3).

Tabela 3. Komunaliteti seta varijabli somatskih karaktristika košarkaša kadeta

Varijable	Initial	Extraction
CMJ ruke na boku	1.000	.803
CMJ sa zamahom	1.000	.820
CMDJ40 saskok	1.000	.836
STIFNESS - 10 skokova	1.000	.718
Skok udalj s mjesta	1.000	.703
Trcanje 5 m	1.000	.900
Trcanje 10 m	1.000	.934
Trcanje 15 m	1.000	.957
Trcanje 20 m	1.000	.946
T- test agilnosti	1.000	.666
Linijski test agilnosti	1.000	.554
Cik-Cak test agilnosti	1.000	.950

Faktorskom analizom seta varijabli motoričkih sposobnosti košarkaša kadeta metodomekstrakcije glavnih komponenata i njihovom rotacijom primjenom Varimax solucije izdvojene su tri glavne komponente sa svojstvenom vrijednošću (*Eigenvalue*) većom od 1. (Tabela 4). Kumulativni procenat varijance objašnjene sa ekstrahovane tri komponente je vrlo visok iznosi 81.55% pri čemu je parcijalni procenat objašnjene varijance prve glavne komponente 43.61%, druge glavne komponente 27.96%, a treće glavne komponente 9.98%. (Tabela 4.)

Tabela 4. Faktorska struktura varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti

	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.128	59.396	59.396						
2	1.469	12.243	71.639						
3	1.189	9.910	81.550						
4	.864	7.203	88.753						
5	.374	3.121	91.874						
6	.281	2.345	94.218	7.128	59.396	59.396	5.233	43.608	43.608
7	.190	1.584	95.802	1.469	12.243	71.639	3.356	27.964	71.572
8	.155	1.292	97.094	1.189	9.910	81.550	1.197	9.977	81.550
9	.138	1.154	98.248						
10	.097	.810	99.058						
11	.083	.688	99.746						
12	.031	.254	100.000						

Legenda: Total Variance Explained – Objašnjeno ukupno varijanse; Initial Eigenvalues – Inicijalne sopstvene vrijednosti, Exstracion Sums of Squared Loadings – Ekstrakcija sume zasićenih kvadrata; Component (C) – komponenta; Total – Ukupno; % of Variance - % varijanse; Cumulative % - Kumulativno %.

Na komponentnoj rotiranoj matrici (Tabela 5) prikazane su komponentne (faktorske) težine varijabli sa projekcijama koje su veće od zadanog kriterija 0.3.

Tabela 5. Rotirana komponentna matrica seta varijabli motoričkih sposobnosti košarkaša kadeta

	Component		
	1	2	3
CMDJ40 saskok			
CMJ sa zamahom	.890		
CMJ ruke na boku	.850		
STIFNESS - 10 skokova	.843		
Skok udalj s mjesta	.819		
T- test agilnosti	.784		
Linijski test agilnosti	-.751	.307	
Trcanje 5 m	-.708		
Trcanje 10 m		.911	
Trcanje 15 m		.908	
Trcanje 20 m	-.491	.795	
Cik-Cak test agilnosti	-.546	.775	.973

Najveće pozitivne projekcije na prvoj glavnoj komponenti po redoslijedu intenziteta komponentnih (faktorskih) težina imaju sljedeće varijable motoričkih sposobnosti: CMDJ40 odraz poslije saskoka ($r=.890$), CMJ sa zamahom ($r=.850$), CMJ ruke na boku ($r=.843$), Stifness 10 skokova ($r=.819$), skok u dalj smjesta ($r=.784$), T-test agilnosti ($r=.751$), linijski test agilnosti ($r=.708$).

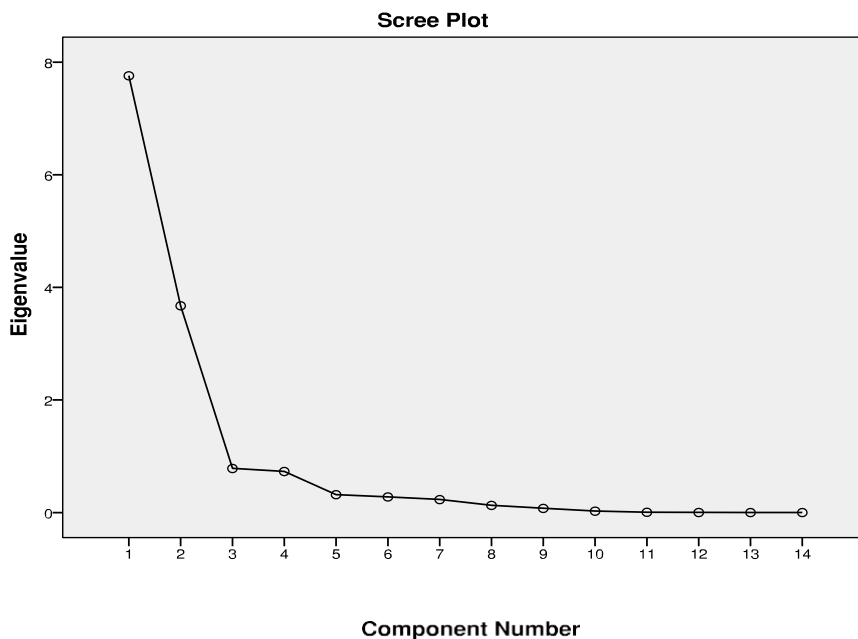
Navedene varijable pokazuju izrazito visoke intenzitete pozitivne koralacije za prvom glavnom komponentom, a po svojoj usmjerenosti se odnose na mjere eksplozivnosti tipa odrazne moći i specifične agilnosti pa se ova latentna dimenzija (komponenta) može definisati *faktor odrazne moći i agilnosti*.

Na drugoj glavnoj komponenti (Tabela 5.) najveće projekcije imaju sljedeće varijable seta motoričkih sposobnosti: trcanje 5 m ($r=.911$), trcanje 10 m ($r=.908$), trcanje 15 m ($r=.795$), trcanje 20 m ($r=.755$). Obzirom na prirodu i refleksiju ovih parametara koji predstavljaju testove kojima se mjeri brzina premještanja tijela u prostoru trcanjem drugi izolovani faktor može se definisati kao *faktor lokomotorne brzine trčanja*.

Treća izolovana glavna komponenta je u skladu sa zadatim kriterijem uvrštavanja (.30) negativno (inverzno skalirani rezultati) saturirana samo sa varijablom Cik- Cak test agilnosti ($r=.973$) pa se može konstatovati da se radi o *singl faktoru*.

Uvažavajući prethodne analize metrijskih karakteristika Cik – Cak testa agilnosti čiji rezultati pokazuju visok nivo asimetričnosti, homogenosti, bimodalnost umjesto normalne raspodjele i osjetljivosti očito se radi o testu koji ne posjeduje ni faktorsku valjanost tj. on ne mjeri (procjenjuje) ono što zaista treba da mjeri, u ovom slučaju agilnost.

Grafikon 1. Sree plot izdvojenih komponenti motoričkih sposobnosti



ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno na uzorku od 132 ispitanika – košarkaša uzrasta 12 – 14 godina iz 12 klubova učesnika kadetske košarkaške lige Kantona Sarajevo/Federacija BiH sa ciljem utvrđivanja struktura motoričkog prostora mladih košarkaša uzrasta 12-14 godina.

U cilju utvrđivanja strukture motoričkih sposobnosti primijenjena je faktoraska analiza model glavnih komponenti i solucijom Varimax rotacije sa Keiser normalizacijom. Faktorabilnost matrice provjerena je Keiser - Meyer- Olkin testom adekvatnosti i Bartletovim testom sfericiteta.

Na osnovu rezultata faktorske analize s rotacijom u Varimaxu izolovane su tri latentne dimenzije. Prva latentna dimenzija definisana je kao *faktor odrazne moći i agilnosti*, druga latentna dimenzija kao *faktor lokomotorne brzine trčanja*, a treći faktor je *singl faktor jer ga definiše samo jedan test (CIK-CAK test agilnosti)*.

Dobijeni rezultati faktorske analize s rotacijom u Varimaxu upućuju na konstataciju da je košarka sport koja kroz sistematski trenajni proces omogućava dobru motoričku realizaciju kretnih struktura u toku igre, zbog razvijene energetske komponente kretanja obzirom na kretne strukture koji dominiraju u košarci. Takođe, treba imati u vidu konstantno prisustvo

smenji u specifičnim strukturama kretanja košarkaša za njihovo uspješno izvođenje odgovoran niz motoričkih sposobnosti u kojima pored energetske komponente do izražaja dolazi i informaciona komponenta kretanja.

Prisustvo informacione komponente posebno je važna u struktuiranju kompleksa kretanja, za što je odgovoran kompleksni faktor koordinacije, jer koordinacija, sigurno predstavlja najveći kvalitet individualnih motoričkih sposobnosti, koja omogućava kvalitetna rješenja u konkretnim situacijama, te kao takva pripada primarnim sposobnostima kod košarkaša.

Obzirom na važnost, genetski visoko uslovljene, informacione komponente kretanja za uspješnost u košarci, potrebno je naglasiti i sugerisati na njen razvoj u tzv. „senzibilnim fazama“, kada je spoljašnji uticaj i najintenzivniji. Iz tih razloga trenažni rad u košarci bi trebalo programirati da omogući integrisani razvoj svih relevantnih dimenzija antropološkog statusa mladih košarkaša.

LITERATURA

- Bajrić, O., Jovanović, M., Mandić, P. (2013). Faktorska analiza strukture bazičnih motoričkih sposobnosti učenika srednjoškola. U: *Zborniku naučnih i stručnih radova 7. Međunarodnog simpozijuma Sport i zdravlje*, 294-299. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Bajrić, O., Bajrić, S., Bašinc, I., Kovač, R. (2013). Latentna struktura morfoloških obilježja polaznica rukometne škole. *Zbornik radova sa 3. Međunarodne konferencije Sportske nauke i zdravlje*, str. 53-60. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.
- Bonacin, D. (2004). *Identifikacija restrukturiranja taxona biomotoričkih dimenzija učenika uzrasta 7 – 9 godina pod utjecajem transformacijskih procesa*. Doktorska disertacija. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bonacin, D., Bilić, Ž., Bomacin, Da. (2012). *Uvod u kineziološku analizu*. Univerzitet u Travniku.
- Bilić, Ž. (2005). *Nivo transformacijskih procesa i stupanj promjena motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika pod utjecajem trenažnih operatora*. Doktorska disertacija. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Halilović, M., Kapidžić, A., Biberović, A. (2013). Faktorska analiza situaciono -motoričkih elemenata sportskih igara kod učenika srednje škole. U *Zbornik radova 6. Međunarodni simpozij "Sport I zdravlje*, str. 70-75. Tuzla.
- Malacko, J., Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Štalec-Viskić, N. (1991). *Elementi faktorske strukture*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu. Viskiće- Štalec, N. (2010). *Statistika i kineziometrija u sportu*. Društveno veleučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Jozić, M., Đurak, H. (2003). Faktorska analiza nekih testova za procjenu motoričkih i morfoloških dimenzija učenika šestog razreda osnovne škole, Hrvatski kineziološki savez, *Zbornik radova 12. Ljetne škole kineziologa RH*.
- Kamperi, M., Ahmetović, O., Mikić, B. (2011). Faktorska analiza strukture morfoloških karakteristika djece rukometaša uzrasta 12-14 godina. *Crnogorska sportska akademija Montenegrosport*. Podgorica, br 25-27/VIII.
- Karalejić, M., i Jakovljević, S. (1998). *Testiranje i merenje u košarci*. Beograd: KSS.
- Karalejić, M., i Jakovljević, S. (2007). Faktorska struktura košarkaških vještina. U S. Jakovljević (ur.), *Zbornik radova sa međunarodne naučne konferencije Analitika i dijagnostika* (str. 302-317). Beograd: FSFV.
- Karalejić, M., i Jakovljević, S. (2009). *Dijagnostika u košarci*. Beograd.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., N., Viskiće-Štalec (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*, Institut za naučna istraživanja. Beograd.

- Milanović, L., Jukić, I., Dadić, M., Vučetić, V., Šentija, D. (2019). Is there any difference in fitness profiles among the croatian basketball players? position specific analysis. *Kinesiology*. Vol. 51 Issue 2, p276-284. 8p.
- Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2013). Impact of Biomotor Dimensions on Player Quality in Young Female Volleyball Players. *Collegium Antropologicum*, 37(1), 93-99.
- Rogulj, N., Papić, V. (2006). Talent – ekspertni sistem za otkrivanje talenata talenata u sportu. Zagreb. *Zbornik radova 15. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske*, str.484-488.
- Sekulić, D., Pehar, M., Krolo, A., Spasić, M., Uljević, O., Calleja-Gonzalez, J., & Sattler, T. (2017). Evaluation of Basketball-Specific Agility: Applicability of Preplanned and Nonplanned Agility Performances for Differentiating Playing Positions and Playing Levels. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(8), 2278-2288. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001646>
- Srdić, V., Bajrić, O., Bajrić, S., Ilić, N. (2023). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiro

FACTOR STRUCTURE ANALYSIS OF THE MOTOR CAPACITIES OF BASKETBALL PLAYERS AGES 12–14

Alem Kukić1, Munir Talović2, Aleksa Stanković3

1Public Institution Elementary School, "Meša Selimović", Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

2Faculty of Sport and Physical Education of the University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

3Faculty of Economics, University of Zenica, Bosnia and Herzegovina

Summary: *The research study involved 132 respondents, specifically basketball players aged 12–14 from 12 teams in the cadet basketball league of Sarajevo Canton, Federation of Bosnia and Herzegovina.*

The primary objective of the research was to analyze the motor skills structure of basketball players aged 12–14 using a cross-sectional approach.

The study used a sample of 12 variables to evaluate the motor abilities of young basketball players, which were believed to comprehensively depict motor skills of young basketball players.

To determine the structure of motor abilities, a factor analysis model of the main components and a solution of Varimax rotation with Keizer normalization were used. The matrix's factorability was assessed using the Keiser-Meyer-Olkin adequacy test and Bartlett's sphericity test.

Three latent dimensions (factors) were isolated by factor analysis of a set of variables for assessing the motor skills of young basketball players, using the method of extracting the main components and rotating them using the Varimax solution. The first factor may be described as the factor of reflective power and agility. The second is a determinant of running speed. The third factor is a singular factor.

The findings may assist coaches in optimizing training programs for young basketball players and serve as a foundation for future studies on this demographic. The study findings may be used as a foundation for developing programs to identify potential in basketball players.



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 37.064:796.01–057.874

Originalni naučni rad

RAZLIKE U STAVOVIMA NASTAVNIKA O RAZVOJNO PRIMJERENIM STRATEGIJAMA PODRŽAVANJA NADARENIH UČENIKA U SPORTU

Osmo Bajrić, Senad Bajrić, Velibor Srdić

Panevropski univerzitet "Apeiron" Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: *Istraživanje je provedeno na uzorku od 102 ispitanika (učitelja/nastavnika) zaposlenih u osnovnim školama Zeničko-dobojskog kantona Federacije Bosne i Hercegovine.*

Osnovni cilj istraživanja je utvrđivanje stavova-mišljenja i eventualnih razlika učitelja/nastavnika o ranom prepoznavanju i razvoju sportski nadarenih učenika koji prelaze iz razredne u predmetnu nastavu, u aktivnostima kojima se učenik bavi s obzirom na spol, radni status, starosnu dob i stepen obrazovanja ispitanika.

Kao mjerni instrumenat u istraživanju je primijenjen anketni upitnik petostepene Likertove skale u kojem svaka tvrdnja ima 5 odgovora (uopšte se ne slažem, ne slažem se, nemam mišljenje/neutralan sam, slažem se, potpuno se slažem). Anketni upitnik je sadržavao 4 indikatora za procjenu stavova nastavnika/profesora o razvojno primjerenim strategijama i podržavanju sportski nadarenih učenika, kao i pitanja koja se odnose na spol, radno mjesto/poziciju, starosnu dob i stepen obrazovanja ispitanika.

Za utvrđivanje statistički značajnih razlika između grupa ispitanika primijenjeni su rezultati t-testa i analiza varijanse različitih grupa sa LSD Post Hoc testovima poređenja.

Dobijeni rezultati ukazuju da nema statistički značajnih razlika u stavovima nastavnika/profesora o ranom prepoznavanju i razvoju sportski nadarenih učenika u aktivnostima kojima se učenik bavi s obzirom na starosnu dob i stepen obrazovanja ispitanika a značajne razlike utvrđene su u stavovima s obzirom na spol i radni status ispitanika.

Ključne riječi: *stavovi, ispitanici, razlike, razvojno primjerena strategija, sportska nadarenost, T test*

UVOD

Naučna teorija je čvrsto na stanovištu o sportskom talentu kao dinamičnom i multidimenzionalnom sistemu. Zbog toga su pokušaji naučne i sportske prakse da se na najefikasniji način i sa najvišim stepenom pouzdanosti definišu principi i postupci ranog prepoznavanja za sport nadarenih učenika (osoba), koji će u budućnosti postizati vrhunske rezultate neprestano prisutni. To je u suštini i pretpostavka za blagovremenu identifikaciju i uključivanje sportski nadarenih učenika u sistem razvoja sportskog talenta i efikasnijem i ekonomičnijem funkcionisanju sistema.

Sturza Milić (2014) ističe da je za motorički razvoj učenika najvažniji period mlađi školski uzrast (od 7 do 12 godina) zbog čega se i naziva „prozorom mogućnosti“ jer su u tom periodu djeca više unutrašnje motivisana (intrinzička motivacija koja je važna kod ispoljavanja

darovitosti), spremna na učenje, intelektualno spremna da izvuku najbolje iz tjelesne i zdravstvene kulture. Razvoj osnovnih kretanja ne odvija se samo pod uticajem unutrašnjih faktora pa je učenicima potrebno usmjeravanje i vodstvo u atmosferi koja potiče motoričko učenje. Ista autorica navodi da bi se u okviru programa tjelesnog i zdravstvenog odgoja, a u cilju razvoja motoričkog iskustva i poticanja motoričke kreativnosti učenika osigurala široka osnova kretanja, neophodna je organizacija i prisustvo obogaćene sredine koja podrazumijeva zanimljivu, kreativnu i poticajnu okolinu za učenike, koja pruža izazove i podiže standarde uspješnosti učenika te je potrebna spremnost i edukacija odraslih da se angažuju u ovom dijelu odgojno-obrazovnog rada. Darovitim učenicima treba posvetiti posebnu pažnju kako bi se usmjerili u sport i druge primjerene programirane sportske aktivnosti.

Individualne karakteristike i sposobnosti učenika zahtijevaju njima skladne diferencirane postupke, ciljeve učenja, nivo ostvarenosti odgojno-obrazovnoga ishoda, obim i dubinu sadržaja učenja, strategije i aktivnosti poučavanja kojima se žele ostvariti postavljeni ciljevi te načini vrednovanja ostvarenih postignuća.“ U nastavi tjelesnog i zdravstvenog odgoja u nižim razredima neophodno je osigurati složenu okolinu učenja, diferencirane motoričke sadržaje, izazovne prilike za učenje, bogatstvo sprava i rekvizita, povezivanje različitih motornih sadržaja s različitim razvojnim područjima, a važni su i radoznali učitelji koji su spremni shvatiti načine na koje učenici opažaju, tumače i predstavljaju svijet (Sturza Milić, 2014). Isto tako, u procesu praćenja i poticanja razvoja darovitih učenika u tjelesnom i zdravstvenom odgoju obrazovne potrebe ovih učenika mogu se ostvariti i uvođenjem složenijih zadataka, formativnim ocjenjivanjem postignuća učenika i uključivanjem učenika u vannastavne aktivnosti u različitim sportovima (Altaras Dimitrijević i Tatić Janevski, 2016; Bailey i Morely, 2006; Lazarević; 2005, 2007; prema Lazarević i Radisavljević Janić, 2020). Učitelji bi pri organizaciji i ostvarivanju nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja trebali ostvariti antropološke, obrazovne i odgojne zadatke časa tjelesnog i zdravstvenog odgoja te pri tom kod učenika pobuditi interes za vježbanje i ljubav prema vježbanju imajući u vidu dob i sposobnosti učenika (Findak, 2011; Pejčić i Trajkovski, 2018).

U razvoju i podržavanju sportski nadarenih učenika, osim roditelja, značajnu ulogu imaju i vaspitači, učitelji, nastavnici i drugi učesnici u odgojno-obrazovnim ustanovama, ali i opšte karakteristike odgojnoobrazovnih ustanova. „Osobine učitelja za rad s darovitim učenicima (ali i sa drugim) učenicima određuju se sa aspekta otvaranja učiteljske profesije prema uvažavanju razvojnih potreba djeteta, interdisciplinarnosti posla, društvenoj situaciji i preuzimanju odgovornosti za vlastiti profesionalni razvoj“ (Kovač-Cerović i dr., 2004; prema Kadum i Hozjan, 2015, 117).

METOD RADA

Uzorak ispitivanja

Uzorak ispitivanja činili su nastavnici razredne nastave i profesori fizičkog vaspitanja osnovnih škola sa području Zeničko-dobojskog kantona Federacije Bosne i Hercegovine. Ukupan broj ispitivanja nastavnika/profesora iznosio je 102 i to 82 nastavnika razredne nastave i 20 profesora fizičkog vaspitanja.

Uzorak varijabli

Mjerni instrumenti koji su korišteni u istraživanju predstavljali su anketni list i skala procjene. Anketni list za procjenu stavova konstruisan je po modelu Likertove skale pri čemu je svaka tvrdnja označena sa pet modaliteta (1-uopšte se ne slažem, 2-ne slažem se, 3-nemam

mišljenje/neutralan sam, 4-slažem se, 5-potpuno se slažem.). Anketni list je obuhvatao opšte podatke o ispitanicima (spol, radno mjesto/poziciju, starosnu dob, stepen obrazovanja) i 4 indikatora razvojno primjerene strategije sa skalom pokazatelja razvojno primjenjene strategije podržavanja učenikove nadarenosti.

Statistička obrada podataka

Obrada i analiza podataka izvršena je prema Metodologiji istraživanja odgoja i obrazovanja (Mužić, 2004). Za sve primijenjene indikatore razvojno primjerene strategije izračunati i utvrđeni osnovni deskriptivni statistički parametri. Od mjera centralne tendencije izračunata je aritmetička sredina (AS), a od mjera varijabilnosti standardna devijacija (St. Dev.).

Za utvrđivanje statistički značajnih razlika između grupa ispitanika primijenjen je t-test i analiza varijanse različitih grupa sa *LSD Post Hoc* testovima poređenja.

Skala pokazatelja razvojno primjenjene strategije podržavanja učenikove nadarenosti

Skalu pokazatelja razvojno primjenjene strategije podržavanja učenikove nadarenosti u identifikaciji i podsticanju nadarenosti kod djece činila su četiri stava, koje bi nastavnici trebali ocijeniti kao: 1 = uopšte se ne slažem, 2 = ne slažem se, 3 = nemam mišljenja/neutralan sam, 4 = slažem se i 5 = potpuno se slažem.

Ispitanici su se mogli izjasniti odnosno opredijeliti za jedan od pet modaliteta. Sadržaj pokazatelja razvojno primjenjene strategije podržavanja učenikove nadarenosti i identifikacije i tretmana sportski nadarenih učenika pri prijelazu iz razredne u predmetnu nastavu u osnovnim školama se odnosio na:

- Nadgledanje toka i ishodaktivnosti.....RPS 1
- Pružanje asistencije na učenikov zahtjev.....RPS 2
- Organizovanje prostora i materijala u smjeru podržavanja učenikove autonomije.RPS 3
- Slobodno oblikovani odgovori.....RPS 4

REZULTATI I DISKUSIJA

Struktura uzorka

U istraživanju je učestvovalo ukupno 102 ispitanika (nastavnika/profesora).

U odnosu na spol istraživanjem je obuhvaćeno 80 ili 78,40% ispitanika (učitelja/nastavnika) ženskog spola i 22 ili 21,60% (učitelja/nastavnika muškog spola.

U odnosu na radni status/radno mjesto istraživanjem je obuhvaćeno 82 ili 80,40 nastavnika razredne nastave i 20 ili 19,60% profesora fizičkog vaspitanja.

U odnosu na starosnu dob ispitanici su podijeljeni u četiri kategorije i to: do 25 godina 4 ispitanika (nastavnika/profesora) ili 3,90%, od 26-35 godina starosti 17 ispitanika (nastavnika/profesora) ili 16,70%, od 36-45 godina 59 ispitanika (nastavnika/profesora) ili 57,80% i od 46-55 godina 22 ispitanika (nastavnika/profesora) ili 21,60%.

U odnosu na stepen obrazovanja u istraživanju je učestvovalo 68 ili 66,70% ispitanika sa visokom stručnom spremom 25 ispitanika ili 24,50% sa višom stručnom spremom i 9 ili 8,80% ispitanika master ili doktor nauka.

Analiza osnovnih statističkih parametara indikatora razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti u sportu

U tabeli 1 prikazane su izračunate vrijednosti mjera centralne tendencije, varijabilnosti i distribucije frekvencije obilježja razvojno primjerena strategije podržavanja učenikove nadarenosti (RPS). Izračunata aritmetička sredina (AS) svih indikatora od 4,26 (tabela 1) pokazuje da je tumačenje razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti, po procjeni nastavnika/profesora, veoma dobro. Vrijednost standardne devijacije (St.Dev.) od 0,76 ukazuje da je rasipanje oko aritmetičke sredine veoma slabo, što potvrđuje i koeficijent varijabilnosti (CV) od 17,84% a time i veoma dobru homogenost dobivenih rezultata za ovaj uzorak ispitanika.

Analizom dobivenih rezultata vidimo da većina ispitanika (84,30%) smatra da su razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti *nadgledanje toka i ishoda aktivnosti*. Neutralno je 10,80% ispitanika dok se 4,90% ne slaže s navedenom tvrdnjom.

Većina ispitanika (88,20%) se slaže i potpuno slaže da su razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti *pružanje asistencije na učenikov zahtjev*. Bez mišljenja/neutralno je 8,80% nastavnika/profesora. S navedenom tvrdnjom se uopšte ne slaže 2,90% ispitanika.

Velika većina ispitanika (97,00%) smatra da su razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti *organizovanje prostora i materijala u smjeru podržavanja učenikove autonomije*. Bez mišljenja je 2,00% ispitanika, dok se 1,00% ne slaže da su razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti *organiziranje prostora i materijala u smjeru podržavanja učenikove autonomije*.

Iz Tabele 1 vidimo da je 87,30% ispitanika odgovorilo pozitivno na tvrdnju da su razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti *slobodno oblikovani odgovori*. Na ponuđenu tvrdnju negativno je odgovorilo 3,00% ispitanika dok je neutralno 9,80% ispitanika. Dakle, može se zaključiti da ispitanici smatraju da su razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti *organizovanje prostora i materijala u smjeru podržavanja učenikove autonomije*.

Tabela 1. Mjere centralne tendencije, varijabilnosti i distribucije frekvencije obilježja razvojno primjerena strategija

Indikator	N	AS	St. Dev.	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)
RPS 1	102	4,16	,81	0,00	4,90	10,80	48,0	36,30
RPS 2	102	4,25	,85	2,90	0,00	8,80	45,10	43,10
RPS 3	102	4,44	,59	0,00	1,00	2,00	49,00	48,00
RPS 4	102	4,19	,77	1,00	2,00	9,70	52,00	35,30

Legenda: RPS-razvojno primjerena strategija 1 - 4; N-ukupan broj ispitanika; AS-aritmetička sredina; St. Dev.-standardna devijacija

Analiza razlika u stavovima ispitanika primjenom rezultata T testa i LSD Post Hoc testova poređenja

U tabeli 2 prikazani su rezultati t-testa tumačenja razvojno primjerene strategije u odnosu na spol ispitanika. Vrijednost $t = -3,341$ i njegova značajnost $\text{Sig.} = ,001$ (tabela 2) nam pokazuju da postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika/profesora s obzirom na njihov spol u percepciji tumačenja razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti. Ispitanici muškog spola imaju pozitivnija mišljenja u odnosu na ispitanike ženskog spola. Odstupanje od aritmetičke sredine (St.Dev.) veće je kod ispitanika muškog spola. Na osnovu dobivenih rezultata može se konstatovati da postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika u promatranju toka i ishoda aktivnosti uz pravovremenu podršku učenikovim zahtjevima kao temelju razvojno primjerenih strategija podržavanja učenikove nadarenosti s obzirom na spol ispitanika.

Tabela 2. Razvojno primjerena strategija – upoređivanje prema spolu (t-test)

Parametri	Spol	N	AS	St. Dev.	Razl AS	F	Znač.	t-vrijed.	Sig.
RPSZ	Ž	80	4,20	,32	-,27	,034	,854	-3,341	,001
	M	22	4,47	,35					

Legenda: RPSZ-razvojno primjerena strategija (zbirno); N-ukupan broj ispitanika; AS-aritmetička sredina; St.Dev.-standardna devijacija; Razl. AS-razlika aritmetičkih sredina; F i Znač.- Levenov test jednakosti varijansi; t-vrijed. i Znač.- vrijednost t-testa i njegova značajnost;

U tabeli 3 prikazani su rezultati t-testa tumačenja razvojno primjerene strategije u odnosu na radni status ispitanika. Vrijednost $t = -2,267$ i njegova značajnost $\text{Sig.} = ,026$ (tabela 3) nam pokazuju da postoji statistički značajna razlika (na nivou $p < 0,05$) u stavovima nastavnika/profesora s obzirom na radni status/poziciju u percepciji tumačenja razvojno primjerene strategije. Na osnovu aritmetičke sredine (AS) vidimo da profesori imaju pozitivnija mišljenja u odnosu na nastavnike. Na osnovu dobivenih rezultata može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika u promatranju toka i ishoda aktivnosti uz pravovremenu podršku učenikovim zahtjevima kao temelju razvojno primjerenih strategija podržavanja učenikove nadarenosti, s obzirom na radni status ispitanika.

Tabela 3. Razvojno primjerena strategija – upoređivanje prema radnom statusu (t-test)

Parametri	Status	N	AS	St. Dev.	Razl AS	F	Znač.	t-vrijed.	Znač.
RPSZ	Nastavnici	82	4,22	,32	-,19	,944	,334	-2,267	,026
	Profesori	20	4,41	,37					

Legenda: RPSZ-razvojno primjerena strategija (zbirno); N-ukupan broj ispitanika; AS-aritmetička sredina; St.Dev.-standardna devijacija; Razl. AS-razlika aritmetičkih sredina; F i Znač.- Levenov test jednakosti varijansi; t-vrijed. i Znač.- vrijednost t-testa i njegova značajnost;

U tabeli 4 prikazani su rezultati F-testa tumačenja razvojno primjerene strategije u odnosu na starosnu dob ispitanika i njegova statistička značajnost. Vrijednost F-testa i njegova značajnost (Sig.) (tabela 4) pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika između nastavnika/profesora s obzirom na dob u percepciji tumačenja razvojno primjerene strategije.

Tabela 4. Razvojno primjerena strategija - upoređivanje obzirom na starosnu dob (F-test)

Parametri	N	df	F	Sig.
-----------	---	----	---	------

RPSZ	102	3	,179	,910
------	-----	---	------	------

Legenda: RPSZ-razvojno primjerena strategija (zbirno); N-ukupan broj ispitanika; df- broj stepena slobode; F i Sig.- vrijednost F-testa i njegova značajnost

U tabeli 5 prikazane su rezultati LSD Post Hoc testa tumačenja razvojno primjerene strategije-upoređivanje s obzirom na dob ispitanika (LSD). Na osnovu dobivenih rezultata vidimo da ne postoje statistički značajne razlike između ispitanika obzirom na dob u tumačenju razvojno primjerene strategije. Dobijeni rezultati ukazuju da ne postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika u promatranju toka i ishoda aktivnosti uz pravovremenu podršku učenicovim zahtjevima kao temelju razvojno primjerenih strategija podržavanja učenikove nadarenosti, s obzirom na dob ispitanika.

Tabela 5. Razvojno primjerena strategija – upoređivanje obzirom na dob (LSD)

Dob		Razlika AS	SE	Sig.
Do 25 godina	26 do 35 godina	-,059	,193	,761
	36 do 45 godina	,008	,179	,962
	46 do 55 godina	-,023	,189	,904
26 do 35 godina	do 25 godina	,059	,193	,761
	36 do 45 godina	,067	,096	,483
	46 do 55 godina	,036	,112	,748
36 do 45 godina	do 25 godina	-,008	,179	,962
	26 do 35 godina	-,067	,096	,483
	46 do 55 godina	-,031	,087	,720
46 do 55 godina	do 25 godina	,023	,189	,904
	26 do 35 godina	-,036	,112	,748
	36 do 45 godina	,031	,087	,720

Legenda: Razlika AS –razlika aritmetičkih sredina; SE- standardna greška; Sig.- statistička značajnost; *- postoji statistički značajna razlika na nivou $p < 0,05$

U tabeli 6 prikazani su rezultati F-testa tumačenja razvojno primjerene strategije u odnosu na stepen obrazovanja ispitanika i njegova statistička značajnost. Vrijednost F-testa i njegova značajnost (Sig.) pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika između nastavnika/profesora s obzirom na stepen obrazovanja u percepciji tumačenja razvojno primjerne strategije podržavanja učenikove nadarenosti.

Tabela 6. Razvojno primjerena strategija - upoređivanje obzirom na stepen obrazovanja (F-test)

Parametri	N	df	F	Sig.
RPSZ	102	2	,697	,501

Legenda: RPSZ-razvojno primjerena strategija (zbirno); N-ukupan broj ispitanika; df- broj stepena slobode; F i Sig.- vrijednost F-testa i njegova značajnost

U tabeli 7 prikazani su rezultati LSD Post Hoc testamišljenja o razvojno primjerenosti strategiji-upoređivanje s obzirom na stepen obrazovanja ispitanika (LSD Post Hoc test). Analizom Post Hoc testa (tabela 7) vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike između nastavnika/profesora obzirom na najviši postignuti stepen obrazovanja u percepciji tumačenja razvojno primjerene strategije podržavanja učenikove nadarenosti.

Tabela 7. Upoređivanje značajnosti obzirom na stepen obrazovanja (LSD)

Stepen obrazovanja	Razlika AS	SE	Sig.
VŠS VSS	,004	,080	,964
Mr i Dr	-,139	,134	,301
VSS VŠS	-,004	,080	,964
Mr i Dr	-,143	,122	,245
Mr i Dr VŠS	,139	,134	,301
VSS	-,143	,122	,245

Legenda: Razlika AS–razlika aritmetičkih sredina; SE- standardna greška; Sig.-statistička značajnost * - postoji statistički značajna razlika na nivou $p < 0,05$

Analizom dobivenih rezultata istraživanja možemo zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika u promatranju toka i ishoda aktivnosti uz pravovremenu podršku učenikovim zahtjevima kao temelju razvojno primjerenih strategija podržavanja učenikove sportske nadarenosti, s obzirom na dob i stepen obrazovanja ispitanika a da postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika u odnosu na spol i radni status ispitanika.

DISKUSIJA

Dosadašnja istraživanja problema prepoznavanja i razvojno primjerenih strategija podržavanja nadarenih učenika u sportu uglavnom su istraživani stavovi učitelja/nastavnika prema radu sa nadarenim učenicima i programima za nadarene učenike. Istraživanja u tom kontekstu pokazuju da su stavovi prema programima za nadarene učenike vrlo pozitivni, dok su najpozitivniji stavovi u onim školama koje provode identifikaciju nadarenih (Arambašić i sar., 2006; prema Pavlin-Bernardić, 2008; Bajrić,2019; Fulir, 2021.). Međutim, neka istraživanja (Perković Krijan i sar., 2015, Perković Krijan i Borić, 2015.) upućuju na generalno neutralan stav prema darovitima, odnosno pokazuju da učitelji/nastavnici prepoznaju potrebe, podršku i društvenu vrijednost nadarenih, ali nemaju jasno izražene stavove prema metodičkim

postupcima sa nadarenim učenicima (akceleracija i grupisanje prema sposobnostima) ni prema posljedicama pozitivne podrške nadarenih (Perković Krijan i sur., 2015, Perković Krijan i Borić, 2015.). Istraživali su se i stanje, problemi i potrebe u području identifikacije i rada s darovitim učenicima u (osnovno)školskom sistemu. Rezultati pokazuju da postoji vrlo izražen interes i potreba za stručnim usavršavanjem u području darovitosti i to među stručnjacima osnovnih škola jer je identifikacija i rad sa nadarenim učenicima vrlo važna u mlađoj razvojnoj dobi (Vojnović, 2008.).

Rezultati istraživanja (Đorđević i Maksić, 2005.) pokazuju da najvažniju ulogu u identifikaciji, podsticanju i razvoju sportski nadarenih učenika imaju porodica i škola jer su roditelji, učitelji/nastavnici i učenici vrlo zainteresovani za stvaranje uslova koji bi obezbijedili adekvatno obrazovanje i tretman nadarenih učenika.

George (2005.) ističe kako bi radi boljeg položaja i kvalitetnijeg napredovanja nadarenih učenika u školama svaka škola bi trebala imati osobu-nastavnika koja bi bila zadužena za sprovođenje odgojno-obrazovnih oblika za potrebe nadarenih učenika. Lazarević i sar., (2020.) smatraju da bi bilo potrebno proučiti rad učitelja/nastavnika iz perspektive darovitih učenika kako bi se dobio uvid kako u njihovo iskustvo tako i implikacije koje ono može imati na rad učitelja i kvalitet odgojno-obrazovne prakse.

Kolak (2016.) ukazuje da nastavnom praksom svakog učitelja/nastavnika najviše upravlja njegova lična koncepcija – njegova lična teorija i kultura, što se još može nazvati i mentalnim modelom učitelja/nastavnika koji čine vrijednosti i aspekte koji oblikuju percepciju učitelja/nastavnika i njegovo razumijevanje odgojno-obrazovnog procesa. Problem identifikacije i podrške sportski nadarenih učenika u velikoj mjeri bi trebao biti obogaćen na časovima fizičkog vaspitanja primjenom adekvatnih i primjerenih oblika rada (Jokić, 2013.).

Neka istraživanja (Grandić i Letić, 2009.) ukazuju da otvorenost i usmjerenost učitelja/nastavnika na lični i profesionalni razvoj nadarenih učenika predstavlja formulu za njegov uspješan rad sa takvim učenicima. Praksa je pokazala da oni nastavnici koji su bili obuhvaćeni nekim vidom obuke ili stručnog usavršavanja za rad sa nadarenim učenicima u sportu pokazuju veću dozu strpljenja i senzibiliteta u radu sa njima.

Rajović (2009.) smatra da razvijanje nadarenosti gotovo u potpunosti zavisi od pravovremenog djelovanja porodice, nastavnika, škole i društvene zajednice (okruženja).

Imajući u vidu rezultate navedenih istraživanja uočljivo je da u procesu identifikacije, razvoja i podrške sportski nadarenih učenika trebaju učestvovati i svoje mjesto naći učitelji/nastavnici, škola kao vaspitno obrazovna ustanova i roditelji.

Međutim, treba istaći da je vrlo upitno koliko škola kakva je danas u našoj zemlji, omogućava nadarenoj djeci da iskažu svoje specifične mogućnosti, razvoj i napredovanje obzirom da je još uvijek zastupljen tradicionalni oblik prenošenja znanja i usvajanja vještina u kome učenici osrednjih sposobnosti napreduju svojim tempom.

Napredovanja sportski nadarene djece nameće potrebu izrade adekvatne strategije podržavanja i razvoja u smislu izrade individualnih planova i programa u skladu sa njihovim karakteristikama i sposobnostima.

U tom smislu smatramo da bi škola morala obogatiti sredinu u kojoj borave nadarena djeca, obogatiti i prilagoditi nastavni plan i program, tehnike, metode i oblike rada. Takođe,

neophodno je edukovati nastavnike u tom pogledu jer nažalost, značajan procenat nastavnika nije osposobljen za rad i djelovanje sa nadarenim učenicima.

ZAKLJUČAK

Izračunata aritmetička sredina (AS) svih indikatora od 4,26 pokazuje da ispitanici veoma dobro prepoznaju ranu sportsku nadarenost kod učenika koja je posebno važna za izradu programa u odnosu na učenikove sposobnosti i njihov dalji razvoj. Vrijednost standardne devijacije (St.Dev.) od 0,76 ukazuje da je rasipanje oko aritmetičke sredine veoma malo, što potvrđuje i koeficijent varijabilnosti (CV) od 17,84% a time i veoma dobru homogenost dobivenih rezultata za ovaj uzorak ispitanika.

Analiza rezultata T testa i analize varijanse različitih grupa sa *LSD Post Hoc* testovima poređenja ukazuju da postoji statistički značajna razlika između učitelja razredne i nastavnika predmetne nastave u stavovima o razvojno primjerenim strategijama podržavanja nadarenih učenika u sportu u odnosu na spol i radni status a razlike u stavovima nisu utvrđene u odnosu na starosnu dob i stepen obrazovanja. Generalno, može se zaključiti da učitelji u razrednoj i nastavnici u predmetnoj nastavi imaju slične stavove kada je u pitanju razvojno primjerena strategija podržavanja sportski nadarenih učenika.

Provedeno istraživanje pružilo je uvid o stavovima i učitelja i nastavnika kada su u pitanju razvojno primjerene strategije podržavanja nadarenih učenika u sportu.

U budućim istraživanjima ove tematike bilo bi poželjno obuhvatiti veći uzorak ispitanika kako bi se potencijalno dobili širi i različitiji stavovi i eventualne razlike u stavovima učitelja u razrednoj i nastavnika u predmetnoj nastavi o izradi i primjeni razvojno primjerenih strategija podržavanja nadarenih učenika.

LITERATURA

- Baier, T. (2012). Uočavanje, poticanje, školovanje i praćenje darovitih učenika. Diplomski rad. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
- Bajrić, O., Goranović, S., Bajrić, S. (2019). Stavovi nastavnika o sportskoj nadarenosti učenika osnovne škole koji prelaze iz razredne u predmetnu nastavu. *Sportske nauke i zdravlje*, str. 114-124. God. 9, br. 2Banja Luka
- Čoh, M. (2016). Problemi identifikacije i razvoja talenata u savremenom sportu. *SPORT - Nauka i Praksa*, Vol. 9, № 1, 2019, str. 1-10. [in Croatian]
- Fulir, S. (2021). Didaktičko-metodičke smjernice u radu s darovitim učenicima. Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet Odsjek za pedagogiju
- George, D. (2005). Obrazovanje darovitih: Kako identificirati i obrazovati darovite i talentirane učenike. Zagreb: Educa.
- Dorđić, V. (2004). Škola i sportski talenti. Zbornik br. 10 sa Okruglog stola "Strategije podsticanja darovitosti", str. 134-143. Vršac: Viša škola za obrazovanje vaspitača. [in Serbian]
- Jokić, R. (2013). Identifikacija darovitosti u fizičkom vaspitanju i sportu, (Master rad). Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Kosanović, T. M. (2019.) Različiti pristupi u radu sa darovitim učenicima. *Pedagogija* [online], LXXIV. Dostupno na: <http://www.forumpedagoga.rs/wpcontent/uploads/2018/07/Pedagogija-3-2019.pdf#page=43> [9. februara 2020.]
- Lazarević, D. i Radisavljević Janić, S. (2020). Doprinos nastave fizičkog vaspitanja u identifikovanju i razvoju darovitosti i talenata u sportu. Dostupno na: http://www.uskolavrsac.edu.rs/Novi%20sajt%202010/Dokumenta/Izdanja/25%20Okrugli%20sto/24%20-%20Lazarevic_Radisavljevic.pdf [28.februara 2024.]
- Malina, R. (2010). Early Sport Specialization : Roots; Effectiveness, Risks. *Current Sports*

- Mužić, V. (2004). Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja. Drugo, izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Educa.
- Pavlin-Bernardić, N. (2008). Obrazovanje darovitih učenika. U: Vlahović-Štetić, V., ur., Daroviti učenici: Teorijski pristup i primjena u školi. Drugo dopunjeno i izmijenjeno izdanje. Zagreb: Institut za društvena istraživanja u Zagrebu, str. 51-60.
- Perković Krijan, I., Jurčec, L. i Borić, E. (2015). Stavovi učitelja primarnog obrazovanja prema darovitim učenicima. Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje [online], 17 (3). Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=216349. [12. jula 2019.]
- Perković Krijan, I. i Borić, E. (2015) Stavovi učitelja prema darovitim učenicima i razlike u stavovima s obzirom na staž. Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje [online], 17 (1). Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=202954. [12. jula 2019.]
- Raič, A., Radovanović, Đ., Maksimović, N. (1998). Školska sredina i razvojne strategije mladih sportista. Zbornik radova 1. međunarodnog simpozijuma: Inovacije nastavnih planova i programa fizičkog vaspitanja dece i omladine, str. 185-198. Novi Sad. [in Serbian]
- Rajović, R., (2009). IQ deteta-briga roditelja, *Abeceda*, d.o.o. Novi Sad, str. 4-12; [in Serbian]
- Sekulić-Majurec, A. (2002) Novosti u pedagoškom pristupu darovitoj djeci i učenicima. U: Vrgoč, H., ur., Poticanje darovite djece i učenika. Zagreb: Hrvatski pedagoškknjiževni zbor. (26. škola pedagoga), str. 46-57.
- Stojaković, P. (2000). *Darovitost i kreativnost*. Sarajevo: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Republike Srpske. [in Serbian]
- Sturza Milić, N. (2014). Identifikacija motoričke darovitosti i kreativnosti učenika i podsticanje diverzifikovanim programskim sadržajima fizičkog vaspitanja [online]. U: Gojkov, G., ur., Kompetencije učitelja za identifikaciju i rad sa darovitim učenicima: Radovi sa projekta - Bilten 2. Vršac: Visoka škola strukovnih studija za vaspitače „Mihailo Palov“; Istraživačko edukativni centar – Vršac, str. 65-77. Dostupno na: <http://www.rec.org.rs/wp-content/uploads/2014/01/Bilten-2.pdf> [14. septembra 2020.]
- Vesković, A. (2012). Porodica kao katalizator u transformaciji atletske darovitosti u sportski talenat. U Altaras Dimitrijević, A., Darovitost: pogledi i ogledi. Beograd: Filozofski fakultet, str. 263-287.
- Vojnović, N. (2008). Stanje, problemi i potrebe u području skrbi o darovitim učenicima u hrvatskom školskom sustavu. U: Vlahović-Štetić, V., ur., Daroviti učenici: Teorijski pristup i primjena u školi. Drugo dopunjeno i izmijenjeno izdanje. Zagreb: Institut za društvena istraživanja u Zagrebu, str. 81-118.
- Vlahović-Štetić, V. (2005). *Daroviti učenici: teorijski pristup i primjena u školi*. Zagreb: Institut za društvena istraživanja; [in Croatian]

DIFFERENCES IN TEACHERS' ATTITUDES ON DEVELOPMENTALLY APPROPRIATE STRATEGIES FOR SUPPORTING GIFTED STUDENTS IN SPORTS

Osmo Bajrić, Senad Bajrić, Velibor Srdić

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

Abstract: *The research was conducted on a sample of 102 respondents (teachers/professors) employed in elementary schools in the Zenica-Doboj Canton of the Federation of Bosnia and Herzegovina.*

The main goal of the research is to determine the attitudes-opinions and possible differences of teachers/professors regarding the early recognition and development of sports-gifted students who transition from classroom to subject classes, in the activities that the student engages in regard to the gender, work status, age and level of education of the respondents. .

A five-point Likert scale questionnaire was used as a measuring instrument in the research, in which each statement has 5 answers (I do not agree at all, I do not agree, I have no opinion/I am neutral, I agree, I completely agree). The survey questionnaire contained 4 indicators for assessing teachers'/professors' attitudes about developmentally appropriate strategies and supporting sports-gifted students, as well as questions related to the respondent's gender, workplace/position, age and level of education.

To determine statistically significant differences between groups of respondents, the results of the t-test and analysis of variance of different groups with LSD Post Hoc comparison tests were applied.

The obtained results indicate that there are no statistically significant differences in the attitudes of teachers/professors regarding the early recognition and development of athletically gifted students in the activities that the student engages with regard to the age and level of education of the respondents, and significant differences were found in the attitudes with regard to gender and work status of the respondents.

Key words: *attitudes, respondents, differences, developmentally appropriate strategy, sports talent, T test*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:611–055.2(497.6 Tuzla)

Originalni naučni rad

RAZLIKE PARAMETARA ZA PROCJENU NEKIH MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I SASTAVA TIJELA KOD STUDENTICA UNIVERZITETA U TUZLI

Kada Delić Selimović¹, Belmin Bujaković², Indira Jašarević²

¹ Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

² Fakultet tjelesnog odgoja i sporta, Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Cilj ovog istraživanja je utvrditi postojanje razlika u parametrima za procjenu sastava tijela kod studentica Fakulteta za tjelesni odgoj i sport i studentica Pravnog fakulteta Univerziteta u Tuzli s obzirom na evidentan različit obim svskodnevnih kretnih aktivnosti.

Rezultati dobijeni odgovarajućim matematičko-statističkim procedurama su analizirani u dvije sekcije, i to analiza varijabli koje su imale statistički značajan normalitet distribucije (*T-test*) i analiza rezultata varijabli koje nisu imale statistički značajan normalitet distribucije (*Mann-Whitney test*).

Specifična programska struktura studijskih grupa i različita sportska orijentacija evidentno je rezultirala da se utvrde statistički značajne razlike u većini primijenjenih varijabli.

Takođe veliki broj informacija o morfološkim karakteristikama i sastavu tijela kod ispitanica, koje smo dobili u istraživanju, mogu poslužiti kao kvalitetan razlog za podizanje svijesti o značaju tjelesne aktivnosti kao i praktikovanja zdravih životnih navika, a koje u konačnici stvaraju pozitivne pretpostavke za zdravlje u budućnosti.

Ključne riječi: sastav tijela, studentice, *T-test*

UVOD

Sportski život na Univerzitetu u Tuzli do u nazad nekoliko godina obuhvatao je čitav niz aktivnosti koje obilježavaju jednu akademsku sredinu. Univerzitetski savez sportova je organizovao studentsku ligu u raznim sportskim igrama, zatim veliki broj studenata je bio uključen u nastavu tjelesnog odgoja kao izbornog predmeta na Fakultetu za tjelesni odgoj i sport, zatim rekreativna takmičenja u okviru sportskih susreta studenata pojedinih fakulteta (akademijada, medicinijada, ekonomijada itd.) predstavljali su mnogo bogatiji i studentski prepoznatljiv oblik uključivanja u pojedine sportske aktivnosti.

Međutim danas, na žalost, moramo konstatovati da su svakodnevne kretne aktivnosti studenata znatno umanjene što u konačnici znači da se stvaraju negativne pretpostavke za zdravlje u budućnosti.

Tjelesno vježbanje postaje svakim danom sve važnije, a razlog tome je savremeni način života i rada u kojem se čovjek sve manje kreće. Dužina života i rezerve zdravlja nisu opredijeljeni samo naslijeđem. Na njih utiču i drugi faktori, prije svega, način i uslovi života i rada. Zdravlje savremenog čoveka najviše ugrožavaju preobilna i neadekvatna ishrana,

nedovoljna fizička aktivnost, stresna prenaprezanja, zagađenja životne i radne sredine i štetne navike.

Takođe, odavno je poznato da postoje izvjesne specifičnosti u razvoju žena u odnosu na muškarce. O ovome se mora voditi računa kada se pristupa bilo kojem programu vježbanja žena. Pojava masnog tkiva u tijelu djevojaka u uzrasnom periodu kada one u biti postaju žene, ima značajne reperkusije na njihov fizički razvoj i odnos prema učešću u tjelesnom vježbanju.

Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je da se količina masnog tkiva u tijelu djevojaka poslije 13.godine naglo povećava tako da ga u 17. godini ima za 50 % više nego u 13. godini života. Pošto djevojke sa 17 godina osjećaju da im to pričinjava teškoću, počinju da se interesuju i učestvuju u različitim sportsko-rekreativnim aktivnostima.

Sve ovo dovodi do toga da se one povlače u sebe, postaju introvertne, imaju kompleks niže vrijednosti, zbog čega ih počinju izbjegavati i ostali učenici, što ima za posljedicu asocijalizaciju.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika ovog istraživanja čine 73 studentice Univerziteta u Tuzli (35 studentica Fakulteta za tjelesni odgoj i sport i 38 studentica Pravnog fakultet dobne skupine od 20 do 24 godine.)

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli mjeren u istraživanju:

Varijable za procjenu morfoloških karakteristika

- Tjelesna masa.....(ATJMAS)
- Tjelesna visina.....(ATJVIS)
- Body mass index.....(BMI)

Varijable za procjenu sastava tijela

- Body fat %.....(FAT)
- Bazalni metabolizam.....(BMR)
- Mišićna masa.....(M.MASS)
- Kvaliteta mišića.....(MQ)
- Težina kostiju.....(BM)
- Visceralna masnoća.....(VF)
- Tjelesna tekućina.....(TBW)

Metode obrade podataka

T test je korišten kako bi utvrdili razlike aritmetičkih sredina između dvije distinktnne grupe studentkinja i to u varijablama koje imaju normalnu distribuciju.

Mann-Whitney test je korišten kako bi utvrdili razlike aritmetičkih sredina između dvije distinktnne grupe studentkinja u varijablama koje nemaju normalnu distribuciju.

REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza parcijalnih kvantitativnih razlika primijenjenih varijabli kod ispitanica

S obzirom na postavljene ciljeve i zadatke ovog istraživanja te postavljene hipoteze utvrđivanje parcijalnih kvantitativnih razlika u nekim varijablama za procjenu sastava tijela među tretiranim distinktnim grupama primijenjen je univarijantni nivo testiranja T-test za zavisne uzorke.

U prvoj sekciji statističko-matematičke procedure T-testom su primijenjene na varijablama: tjelesna masa (ATJMAS), visina tijela (ATJVIS), postotak tjelesne masnoće (FAT %), mišićna masa (M.MAS), bazalni metabolizam (BMR) i postotak tjelesne tekućine (TBW) s obzirom da ove varijable imaju statistički značajan normalitet distribucije.

Rezultati T-testa (tabela 2) primijenjenih varijabli u ovom istraživanju između ove dvije distinktnne grupe ispitanika pokazuju statistički značajne razlike u 4 od ukupno 6 tretiranih varijabli.

U parametrima za procjenu sastava tijela uočena je statistički značajna razlika u varijabli za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti oslonskog sistema (ATJVIS). Sagledavajući rezultate aritmetičkih sredina (tabeli 1), vidimo da su studentkinje Fakulteta za tjelesni odgoj i sport u prosjeku višojice za 5 centimetara (preferiraju atletkim tipovima) što je najvjerojatnije rezultat sportke orijentacije ovih djevojaka.

Takođe je uočena statistički značajna razlika na nivou ($p < .01$) kod varijable za procjenu mase tijela (ATJMAS), gdje studentkinje Fakulteta tjelesnog odgoja i sporta imaju manju tjelesnu masu od studentkinja Pravnog fakulteta u prosjeku za 5 kg.

Inspekcijom rezultata T-testa statistički značajna razlika na nivou ($p < .01$) je uočena i kod varijabli za procjenu postotka tjelesne masnoće (FAT %), i postotak tjelesne tekućine (TBW).

S obzirom da statistička značajnost nije ustanovljena kod varijable za procjenu ukupne mišićne mase (M.MAS), onda je je evidentno da je povećana tjelesna masa kod studentkinja Pravnog fakulteta rezultanta povećanog postotka tjelesne masnoće i povećanog postotka tjelesne tekućine. To nam u konačnici daje za pravo da konstatujemo da je povećani obim svakodnevnih kretnih aktivnosti u realizaciji studijskih programskih obaveza i angažovanje u trenajno-takmičarskom procesu u sportkim klubovima, kod studentkinja Fakulteta za tjelesni odgoj i sport, rezultirao značajnu redukciju potkožnog masnog tkiva, a samim time i ukupnu masu tijela.

Tabela 1. Vrijednosti aritmetičkih sredina T-testa ispitanica distinktnih grupa

	FTOS 1 PRAVO 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ATJMAS	1	35	59.4400	5.78940	.97859
	2	38	65.1129	9.45640	1.53403
ATJVIS	1	35	169.686	5.6712	.9586
	2	38	165.263	6.5458	1.0619
FAT %	1	35	22.5420	5.05934	.85518
	2	38	29.0737	5.78132	.93785
M.MASS	1	35	43.5843	2.94151	.49721
	2	38	43.9039	4.65052	.75441
BMR	1	35	1406.600	81.9635	13.8544
	2	38	1433.868	144.3442	23.4157
TBW %	1	35	53.737	3.8541	.6515
	2	38	49.547	3.9744	.6447

Tabela 2. Rezultati T-testa za procjenu parcijalnih kvantitativnih razlika grupa studentica

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. 2- tailed	Mean Differen ce	Std. Error Differen ce	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
ATJ	Equal variances assumed	6.894	.011	-3.059	71	.003	-5.672	1.85439	-9.370	-1.975
	Equal var.not assumed			-3.118	62.05	.003	-5.672	1.81958	-9.310	-2.035
ATJVIS	Equalvariance s assumed	1.348	.250	3.073	71	.003	4.422	1.4391	1.553	7.292
	Equal var not assumed			3.091	70.74	.003	4.422	1.4306	1.569	7.275
FAT %	Equal variances assumed	.019	.889	-5.118	71	.000	-6.531	1.27625	-9.076	-3.986
	Equal var not			-5.146	70.82	.000	-6.531	1.26922	-9.062	-4.000

	assumed									
M.MA SS	Equal variances assumed	9.095	.004	-.348	71	.729	-.3196	.91980	-2.1536	1.5143
	Equal var not assumed			-.354	63.15	.725	-.3196	.90352	-2.1251	1.485
BMR	Equal variances assumed	15.268	.000	-.981	71	.330	-27.268	27.7944	-82.689	28.152
	Equal var not assumed			-1.002	59.50	.320	-27.268	27.2073	-81.700	27.163
TBW %	Equalvariance assumed	.023	.879	4.565	71	.000	4.189	.9177	2.359	6.019
	Equal var not assumed			4.571	70.80	.000	4.189	.9166	2.362	6.017

S obzirom da neke primijenjene varijabli nisu imale statistički značajnu normalnu distribuciju primijenjen je Mann - Whitney test kako bi utvrdili razlike aritmetičkih sredina između dvije distinktnne grupe studentkinja (tabela 3).

Pregledom rezultata srednje vrijednosti rangova (tabela 3) uočavamo da grupa ispitanica Pravnog fakulteta generalno ima veći nivo BMI – index tjelesne mase, zatim veći nivo V FAT – ukupna težina viscelarne masnoće u tijelu, dakle skoro u svim primjenjenim varijablama bez obzira na statističku značajnost.

Tabela 3. Vrijednosti aritmetičkih sredina Mann-Whitney testa ispitanica distinktnih grupa

		Ranks			
		FTOS 1 PRAVO 2	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BMI	1		35	26.76	936.50
	2		38	46.43	1764.50
	Total		73		
BONE.M	1		35	37.46	1311.00
	2		38	36.58	1390.00
	Total		73		
V FAT	1		35	29.57	1035.00
	2		38	43.84	1666.00
	Total		73		

Uvidom u tabelu 4. gdje su prikazani rezultati Mann-Whitney testa varijable za procjenu sastava tijela vidimo da postoje statistički značajne razlike između grupa ispitanica u dvije od ukupno tri primijenjenih varijabli na nivou statističke značajnosti $p < .01$.

Tabela 4. Rezultati Mann -Whitney testa za procjenu parcijalnih kvantitativnih razlika distinktnih grupa studentica

	Test Statistics ^a		
	BMI	BONE.M	V FAT
Mann-Whitney U	306.500	649.000	405.000
Wilcoxon W	936.500	1390.000	1035.000
Z	-3.960	-.179	-3.070
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.858	.002
Grouping Variable: FTOS 1 PRAVO 2			

ZAKLJUČAK

Na uzorku od 73 studentice Univerziteta u Tuzli, primjenjene su varijable za procjenu morfoloških karakteristika i sastava tijela.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi postojanje razlika u morfološkim karakteristikama i parametrima za procjenu sastava tijela kod studentica Fakulteta za tjelesni odgoj i sport i studentica Pravnog fakulteta Univerziteta u Tuzli.

Rezultati dobijeni odgovarajućim matematičko-statističkim procedurama su analizirani u dvije sekcije, i to analiza varijabli koje su imale statistički značajan normalitet distribucije (T-test) i analiza rezultata varijabli koje nisu imale statistički značajan normalitet distribucije (Mann-Whitney test).

U parametrima za procjenu sastava tijela uočena je statistički značajna razlika u varijablama za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti oslonskog sistema (ATJVIS), mase tijela (ATJMAS), postotaka tjelesne masnoće (FAT %), i postotak tjelesne tekućine (TBW).

S obzirom da statistička značajnost nije ustanovljena kod varijable za procjenu ukupne mišićne mase (M.MASS), onda je evidentno da je povećana tjelesna masa kod studentkinja Pravnog fakulteta rezultanta povećanog postotka tjelesne masnoće i povećanog postotka tjelesne tekućine. To nam u konačnici daje za pravo da konstatujemo da je povećani obim svakodnevnih kretnih aktivnosti u realizaciji studijskih programskih obaveza i angažovanje u trenažno-takmičarskom procesu u sportkim klubovima, kod studentkinja Fakulteta za tjelesni odgoj i sport rezultirao značajnu redukciju potkožnog masnog tkiva a samim time i ukupnu masu tijela.

Ove potvrđene činjenice visino-masnenih karakteristika izdvojenih grupa studentkinja rezultirale su u konačnici i vrijednost body mass index (BMI) gdje je takođe uočena statistički značajna razlika na nivou ($p < .01$). Međutim ovu interpretaciju i konstataciju o statistički značajnoj razlici BMI među distinktnim grupama treba opservirati sa značajnom dozom opreza jer i jedna i druga grupa studentica imaju body mass index (BMI) u granicama normalne tjelesne mase. Prema standardizovanim rezultatima za Evropu body mass index normalne težine se kreće u zaslponu od 18,5 do 24,9.

LITERATURA

1. Deldin A, Kuk JL. Influence of Sex on the Changes in Regional Fat and Skeletal Muscle Mass in Response to Exercise Training in Adolescents with Obesity. Child Obes. 2019 Apr 1; 15(3): 216–222

2. Fiori F, Bravo G, Parpinel M, Messina G, Malavolta R, Lazzer S. Relationship between body mass index and physical fitness in Italian prepubertal schoolchildren. *PLoS One*. 2020; 15(5): e0233362.
3. Mikić, B. (1991). Transformacija antropoloških dimenzija kod studenata i studentkinja univerziteta u Tuzli pod utjecajem redovne nastave fizičkog vaspitanja. Doktorska disertacija. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
4. Obrovac, S. (2015). *Analiza promjena u sastavu tijela i pojedinim motoričkim sposobnostima pod utjecajem šest tjednog programa vježbanja*. (Magistarski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet.
5. Ostojić, S. M., Stojanović, M. D., Stojanović, V., Marić, J., Njaradi, N. (2011). Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children. *J Health Popul Nutr*, 29 (1), 53-60
6. Petković J., Muratović A., Popović S., Vasiljević I. (2013). Analiza indeksa tjelesne mase (BMI) kod studenata fakulteta za sport i fizičko vaspitanje u Crnoj Gori. *Zbornika radova 6. međunarodnog simpozijuma „Sport i zdravlje“*, str.204-207.
7. Podstawski, R., Markowski, P., Choszcz, D., Klimczak, J. (2015). Anthropometric indicators and motor abilities of university students performing various types of physical activities (martial arts, volleyball, bodybuilding/fitness, jogging followed by sauna, golf, general PE classes). 1st World Congress on Health and Martial Arts in Interdisciplinary Approach, HMA, p. 139-148.
8. Ten Hoor GA, Rutten GM, Van Breukelen GJP, Kok G, Ruitter RAC, Meijer K, Kremers SPI, Feron FJM, Crutzen R, Schols MJW, Plasqui G. (2018). Strength exercises during physical education classes in secondary schools improve body composition: a cluster randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018; sep 25; 15(1): 92.
9. Wilmore, J. H. (1983). Body composition in sport and exercise: directions for future research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 15(1), 21–31.
10. Zahirović, J. (2011). Kriteriji za tipsku identifikaciju studentica u području finesa od 19 do 21 godine i kreiranje fitnes pasoša. Magistarski rad. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.

DIFFERENCES IN PARAMETERS FOR ASSESSING SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BODY COMPOSITION AT THE FEMALE STUDENTS OF THE UNIVERSITY IN TUZLA

Kada Delić Selimović¹, Belmin Bujaković², Indira Jašarević²

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

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

Summary: *The aim of this research is to determine the existence of differences in the parameters for assessing body composition in female students of the Faculty of Physical Education and Sports and female students of the Faculty of Law, University of Tuzla, given the evidently different scope of daily physical activities.*

The results obtained by appropriate mathematical-statistical procedures were analyzed in two sections, namely the analysis of variables that had statistically significant normality of distribution (T-test) and the analysis of the results of variables that did not have statistically significant normality of distribution (Mann-Whitney test).

The specific program structure of the study groups and different sports orientation evidently resulted in the determination of statistically significant differences in the majority of applied variables.

Also, a large amount of information about the morphological characteristics and body composition of the test subjects, which we obtained in the research, can serve as a quality reason for raising awareness about the importance of physical activity as well as the practice of healthy lifestyle habits, which ultimately create positive assumptions for health in the future.

Keywords: *body composition, female students, T-test*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 159.943:6/2-053.9

Originalni naučni rad

CORRELATION BETWEEN RESULTS OF FALL RISK ASSESSMENT TOOLS AND BODY MASS INDEX IN THE ELDERLY POPULATION

Lidija Slunjski Tišma, Ilija Stijepić

College of Health Sciences Prijedor, Prijedor, Republika of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Falls in elderly are public health problem worldwide. To examine the relation between body mass index (BMI) and fall risk assessment tools in elderly population.

Prospective study included 60 subjects older than 65 from Prijedor. For the purpose of research, Timed Up and Go Test - TUG, 4-Stage Balance Test - 4SBT, Fall Efficacy Scale-International - FES-I, Montreal Cognitive Assessment - MoCa and BMI, were used.

Using correlation analysis, the strength and direction of the linear relation between tests results and BMI, was tested. Weak negative correlation was obtained between FES-I and BMI $r=-0.018$, Sig.=0.891, small positive correlation $r=0.060$, Sig.=0.649 between TUG and BMI, small negative correlation $r=-0.103$, Sig.=0.433 between 4SBT and BMI, strong positive relation between FES-I and TUG $r=0.540$, Sig.=0.000, medium negative relation $r=-0.434$, Sig.=0.001 between FES-I and 4SBT, between FES-I and MoCa $r=-0.326$, Sig.=0.011, between TUG and 4SBT $r=-0.452$, Sig.=0.000, small negative relation between TUG and MoCa $r=-0.179$, Sig.=0.172, small positive relation between 4SBT and MoCa $r=0.073$, Sig.=0.581.

There is no statistically significant correlation between BMI and other parameters.

Key words: elderly population, falls, BMI

INTRODUCTION

Modern society has recently been facing with an increase of the population over 65, which is the result of longer life expectancy, improved quality of life, progress in medicine and science in general, etc. Falls, as a result of a complex interaction of risk factors, are the most common event in the elderly population. The number of falls is increasing as the number of elderly people around the world grows. The share of the population aged 65 and over increased from 6% in 1990 to 9% in 2019. This proportion is predicted to increase further to 16% by 2050, so that one in six people in the world will be aged 65 or over (World Population Prospects, 2019). In many studies, there is no clear definition of a fall, which results in a free and different interpretation of a fall by the respondents. For the elderly, a fall means loss of balance, while for healthcare workers it is an event that leads to injury and illness. In 1987, the Kellogg International Working Group on Preventing Falls in the Elderly defined a fall as an event when "a person unintentionally lands on the ground or a lower level unless it is the result of a violent impact, loss of consciousness, sudden paralysis, stroke or epileptic seizure" (Gibson, 1987). Preventing falls is a challenge to an aging population. The main risk factors reflect a multitude of health determinants that directly or indirectly affect well-being (World Health Organisation, 2008). The aim of the study is to

investigate correlation between fall risk assessment tools and body mass index (BMI) in the elderly population.

MATERIALS AND METHODS

Prospective study included 60 subjects of both sexes over the age of 65 from Prijedor who live in the community. Inclusion criteria were: age ≥ 65 , live in a community in a flat or a house, can walk independently (including usage of walking aids), haven't experienced fall so far and have signed an informed consent. Exclusion criteria were: age < 65 , elderly people who have fallen, people who cannot understand and follow the instructions, immobile people, people with acute neurological, orthopedic and cardiovascular conditions or with chronic diseases that are not under control (diabetes, hypertension) people with visual and hearing impairment and people with dementia. The research lasted 6 months, from June to October 2022, and was conducted at College of Health Sciences Prijedor, at Occupational Therapy department. Consent to conduct the research was given by the Ethics Committee of College of Health Sciences Prijedor. The subjects were invited through the Association of Pensioners Prijedor and using social networks (messenger, viber). The research was conducted respecting all rights based on voluntariness, privacy and protection of personal data contained in the form of informed consent. The instruments used in the research were sociodemographic questionnaire, anthropometric measurements of body weight (BW) and body height (BH), BMI, Timed Up and Go Test (TUG), 4 - Stage Balance Test (4SBT), Falls Efficacy Scale – International (FES - I), Montreal Cognitive Assessment (MoCA).

RESULTS

Respondents of both sexes, age ≥ 65 , 23 men and 31 women, were included in the research. Considering the place of residence, an equal number of them live in an apartment or a house. 12 respondents lived alone and 48 in some form of family union. Among the respondents 38 were married, 3 divorced, 18 widowed and 1 single (Table 1).

Table 1. Sociometric characteristics of subjects

	Frequency	Percentage
Gender		
male	23	38.3
female	37	61.7
total	60	100.0
Place of residence		
flat	30	50.0
house	30	50.0
total	60	100.0
Live with...		
alone	12	20.0
family union	48	80.0

	total	30	100.0
Marital status			
	married	38	63.3
	divorced	3	5.0
	widow/widower	18	30.0
	single	1	1.7
	total	60	100.0

The average age of respondents was $Me=71.42$, $SD=4.256$, $Std.error=.549$, the average value of BMI was $Me=26.0478$, $SD=4.256.48876$, $Std.error=3.78593$. Values of body weight were $Me=75.67$, $SD=14.080$, $Std.error=1.818$ and body height $Me=170.17$, $SD=9.758$, $Std.error=1.260$ (Table 2).

Table 2. Descriptive indicators of the subjects' anthropometric measures in relation to the BMI value

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error Mean	Std. Deviation
AG	60	65	82	71.42	.549	4.256
BMI	60	18.70	34.00	26.0478	.48876	3.78593
BW	60	50	105	75.67	1.818	14.080
BH	60	152	192	170.17	1.260	9.758

Index: BMI-body mass index, AG-age, BW-body weight, BH-body height, Min-minimum, Max-maximum, Std.Dev-standard deviation,

Using correlation analysis, the strength and direction of the linear relationship between the total results of the assessment tools TUG, 4SBT, FES-I, MoCA and BMI was tested (Table 3).

Table 3. Value of Pearson's linear correlation coefficients between assessment tools and BMI

		BMI	FES-I	TUG	4SBT	MoCA
BMI	Pearson Correlation	1	-0.018	0.060	-0.103	-0.051
	Sig. (2-tailed)		0.891	0.649	0.433	0.700
	N	60	60	60	60	60
FES-I	Pearson Correlation	-0.018	1	0.540**	-0.434**	-0.326*
	Sig. (2-tailed)	0.891		0.000	0.001	.011
	N	60	60	60	60	60
TUG	Pearson Correlation	0.060	0.540**	1	-0.452**	-0.179
	Sig. (2-tailed)	0.649	0.000		0.000	0.172

	N	60	60	60	60	60
4SBT	Pearson Correlation	-0.103	-0.434**	-0.452**	1	.073
	Sig. (2-tailed)	0.433	0.001	0.000		.581
	N	60	60	60	60	60
MoCA	Pearson Correlation	-0.051	-0.326*	-0.179	0.073	1
	Sig. (2-tailed)	0.700	0.011	0.172	0.581	
	N	60	60	60	60	60

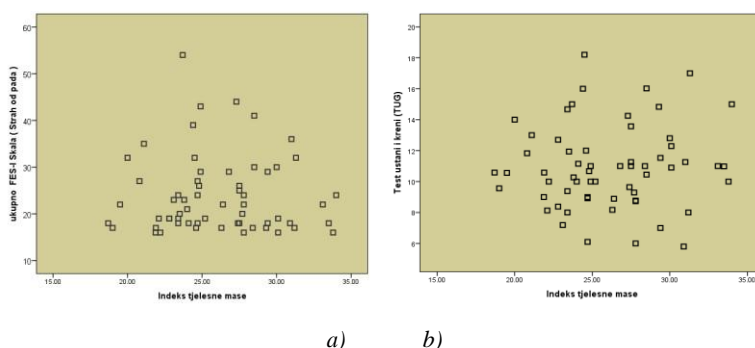
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

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

Index: BMI - body mass index, 4STB - 4-Stage Balance Test, FES-I - Fall Efficacy Scale-International, TUG - Timed Up and Go Test, MoCA - Montreal Cognitive Assessment

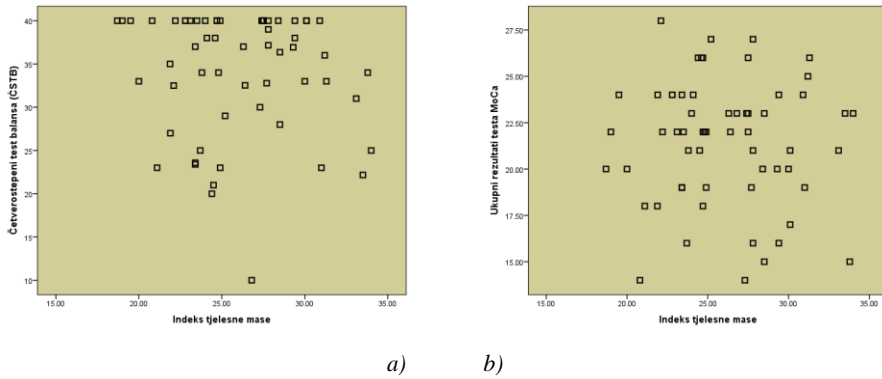
Table 3 shows the values of Pearson's linear correlation coefficients (r) between variables with statistical significance (p =Sig.) two-tailed, where N represents the number of subjects included in the analysis. Positive results indicate that both variables are simultaneously increasing and decreasing, while a negative result indicates that while one variable is increasing, the other is decreasing. The absolute value of the coefficient (without the sign) shows the strength of the connection. Perfect correlation (when the coefficient is -1 or 1) shows that the value of one variable can be accurately determined when we know the other variable. When the coefficient is zero (or close to zero), it shows that there is no relationship between the variables (Cohen, 1988).

The relationship between the total results of the fear in activities of daily living measured with FES-I and BMI, was investigated using the Pearson linear correlation coefficient. A weak negative correlation was calculated between these two variables, $r=-0.018$, $N=60$, p =Sig.= 0.891, whereby higher BMI values do not follow lower overall values of the fear in FESI-I (Picture 1a). The value of the Pearson coefficient of linear correlation $r=0.060$, Sig.=0.649 showed that there is a small positive correlation between the total results on TUG test and BMI (Picture 1b).



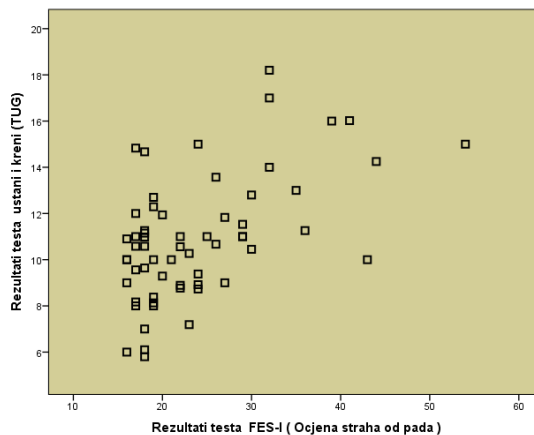
Picture 1. Scatter diagram of total results of FES-I (a) and TUG (b), in regards to BMI.

There is a small negative correlation between the total values of the 4SBT and BMI $r=-0.103$, $\text{Sig.}=0.433$ (Picture 2a) and negative correlation between BMI i MoCA $r= -0.051$, $\text{Sig.}=0.700$ (Picture 2b).



Picture 2. Scatter diagram of total results of 4SBT, (a) and MoCa (b), in regards to BMI.

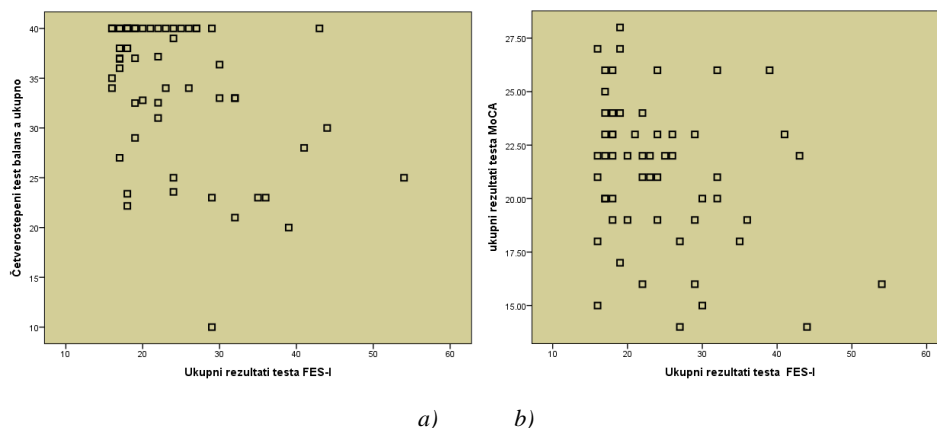
The value of the correlation coefficient between the fear of falling (FES-I test) and the TUG test, $r=0.540$, $\text{Sig.}=0.000$, shows that there is a strong positive relationship between these 2 assessments. Respectively, respondents who have greater fear of falling (FES-I) need more time to get up from a chair and cross the 3 meters distance (TUG) (Picture 3).



Picture 3. Scatter diagram of total test scores FES-I and TUG

Furthermore, using the linear correlation coefficient a medium-strength negative relationship, $r=-0.434$, $\text{Sig.}=0.001$, was established between the total results of FES-I and 4SBT as well as in total results of the FES-I and MoCa ($r=- 0.326$, $\text{Sig.}=0.011$).

A medium-strength negative relationship was also established between the total results on TUG and 4SBT; $r=-0.452$, $\text{Sig.}=0.000$. The relationship between TUG and MoCA is low strength negative relationship, $r=-0.179$, $\text{Sig.}=0.172$. A small positive relationship was also established between the 4SBT and MoCA test; $r=0.073$, $\text{Sig.}=0.581$.



Picture 4. Scatter diagram of total test scores between FESI – 4SBT (a) and FESI – MoCA (b)

DISCUSSION

The study investigated correlation between fall risk assessment tools and body mass index (BMI) in the elderly population. Prospective study included 60 subjects older than 65 from Prijedor.

When it comes to the connection between fear of falling and obesity, Neri et al. (2019) state that the fear of falling is positively related to obesity, respectively, obese people are less physically active, which contributes to the connection between obesity and falls. Neri et al. (2019) observed very significant correlations between BMI and the range of movement of the center of pressure along the anterior-posterior axis during experimental conditions when the feet are separated. Highlighted findings showed that all measures of obesity were positively associated with increased risk of falling, with the strongest correlation observed for waist circumference. These observations support the concept that obesity is associated with an increased risk of falls among older adults and suggest that waist circumference should be the preferred measure of obesity in the context of identifying older women at risk of falls.

Anson, Thompson, Odle, Jeka, Walls and Panus (2018) state in their work that older age and higher BMI contribute to an increased risk of falling. Older age is associated with poorer mobility and poorer balance, as shown by the results of tests on subjects aged 61 to 89 years. Research conducted by Mitchell, Lord, Harvey and Close (2015) showed that the impact of BMI on balance and mobility is less defined. This lack of association is surprising because factors positively associated with BMI are also associated with fall risk and may act as mediators between BMI and balance and mobility.

Blodgett, Cooper, Davis, Kuh, and Hardy (2020) state that BMI had an inverse linear relationship with balance, where each additional kg/m² was associated with 2.8% (2.5-3.1%) with worse balance maintenance time. Higher body weight can affect the stability of the individual and the motor mechanisms involved in the balance process. For example, individuals with a higher BMI often require more movements to maintain balance, thus often exhibiting high levels of postural sway and reduced ability to maintain balance (Greve, Cuğ, Dülgeroğlu, Brech, & Alonso, 2013).

Benavent-Caballer et al. (2016) point out that variables associated with BMI that mediate an increased risk of falling include chronic moderate to severe pain, a sedentary lifestyle, heart disease, diabetes mellitus, sedatives and hypnotics, and anxiety or depression and medications for their treatment, and that BMI has no negative association with TUG results. The results of Rossi-Izquierdo et al. (2016) also argued that obesity affects the balance of elderly patients, causing postural instability, exposing them to a greater risk of falling, poorer performance of dynamic tasks, and a sense of greater disability. Obese patients needed more time and more steps to perform the TUG. Adanusa et al. (2022) came to the result that the relationship between BMI and TUG was positive, although weak in strength and statistically significant ($r(244) = .150, p = .019$). Lee et al. (2020) by comparing groups according to BMI values, determined a statistically significant correlation between BMI and the results of balance assessment tests, including the TUG. The relationship between obesity and balance tests suggests that the ability to maintain balance is poorer in an older population that is obese (Vagetti et al. 2017; Stjepić & Sredić Cartes, 2021.). In this study, BMI appears as a predictor of fall history in the middle-aged population living in the community. However, these statistically significant results lack clinical relevance and suggest that caution should be exercised when using these tests for initial screening of the obese community-dwelling elderly population as obesity shares similar risk factors as falls. Obesity determined on the basis of BMI can be an independent risk factor for falls as well as age and balance.

Liu-Ambrose, Ashe, Graf, Beattie and Khan (2008) say that a significant difference in body mass was shown - subjects with mild impairment of cognitive function had a significantly lower body mass compared to those without impairment of cognitive function. This agrees with recent evidence showing that weight loss precedes the diagnosis of dementia by several years earlier in women. Thus, older adults with milder cognitive impairment may have lower body mass, at least in part, due to a reduced ability to initiate and maintain health-promoting behaviors. Other reasons include apathy caused by pre-dementia, loss of initiative and reduced olfactory function. It should be emphasized that lower body mass is a significant risk factor for falls with consequences. Thus, older women with milder cognitive dysfunction may be at risk for falls due to impaired executive functions and lower BMI. Kujawski et al. (2018) state in their work that BMI correlated negatively with MoCA score ($r=0.03$)

CONCLUSION

There is no statistically significant correlation between BMI and other parameters. The limitation of the study was the small sample of respondents who did not experience a fall and who were relatively healthy, without any serious associated diseases, and who are probably represented in a smaller percentage in the general population. In order to get a more accurate picture, it is necessary to additionally investigate other risk factors such as physical activity, dietary habits, use of various medications, level of education, lifestyle habits, risky behavior, comorbidities, etc.

REFERENCES

- Adanusa, M., Pobee, S. K., Zaabaar, E., Mawuko, V., Asiedu, K., Amuzu, S. K., ... & Kyei, S. (2022). Prevalence and risk factors for Falls among older adults in a primary care facility in Ghana. *Malawi Medical Journal*, 34(4), 225-230

- Anson, E., Thompson, E., Odle, B. L., Jeka, J., Walls, Z. F., & Panus, P. C. (2018). Influences of Age, Obesity, and Adverse Drug Effects on Balance and Mobility Testing Scores in Ambulatory Older Adults. *Journal of geriatric physical therapy* (2001), 41(4), 218–229. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000124>
- Benavent-Caballer, V., Sendín-Magdalena, A., Lisón, J. F., Rosado-Calatayud, P., Amer-Cuenca, J. J., Salvador-Coloma, P., & Segura-Ortí, E. (2016). Physical factors underlying the Timed “Up and Go” test in older adults. *Geriatric nursing*, 37(2), 122-127.
- Blodgett, J. M., Cooper, R., Davis, D. H., Kuh, D., & Hardy, R. (2020). Associations between factors across life and one-legged balance performance in mid and later life: evidence from a British birth cohort study. *Frontiers in sports and active living*, 2, 28.
- Cohen, J. W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd.edn), Hillsdale. NJ:Lawrence ErlbaumAssociates,
- Gibson, M. J. (1987). The prevention of falls in later life: a report of the Kellogg International Work Group on the Prevention of Falls by the Elderly. *Dan Med Bull*, 34(4), 1-24.
- Greve, J. M. D. A., Cuğ, M., Dülgeroğlu, D., Brech, G. C., & Alonso, A. C. (2013). Relationship between anthropometric factors, gender, and balance under unstable conditions in young adults. *BioMed research international*, 2013.
- Kujawski, S., Kujawska, A., Jaroch, A., Fierek, E., Bieniek, D., Piskorska, B., & Kędziora-Kornatowska, K. (2018). Correlation of BMI and cognitive functioning tests in older people—a spurious relationship? Preliminary study Korelacja BMI z wynikami testów poznawczych—zależność pozorną? Badania wstępne. *GERONTOLOGIA POLSKA*, 3.
- Lee, J. J., Hong, D. W., Lee, S. A., Soh, Y., Yang, M., Choi, K. M., Won, C. W., & Chon, J. (2020). Relationship Between Obesity and Balance in the Community-Dwelling Elderly Population: A CrossSectional Analysis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 99(1), 65–70. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001292>
- Liu-Ambrose, T. Y., Ashe, M. C., Graf, P., Beattie, B. L., & Khan, K. M. (2008). Increased risk of falling in older community-dwelling women with mild cognitive impairment. *Physical therapy*, 88(12), 1482–1491. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080117>
- Mitchell, R. J., Lord, S. R., Harvey, L. A., & Close, J. C. (2015). Obesity and falls in older people: mediating effects of disease, sedentary behavior, mood, pain and medication use. *Archives of gerontology and geriatrics*, 60(1), 52–58. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.09.006>
- Neri, S. G. R., Gadelha, A. B., de David, A. C., Ferreira, A. P., Safons, M. P., Tiedemann, A., & Lima, R. M. (2019). The association between body adiposity measures, postural balance, fear of falling, and fall risk in older community-dwelling women. *Journal of geriatric physical therapy*, 42(3), E94-E100.
- Rossi-Izquierdo, M., Santos-Pérez, S., Faraldo-García, A., Vaamonde-Sánchez-Andrade, I., GayosoDiz, P., Del-Río-Valeiras, M., Lirola-Delgado, A., & Soto-Varela, A. (2016). Impact of obesity in elderly patients with postural instability. *Aging clinical and experimental research*, 28(3), 423–428. <https://doi.org/10.1007/s40520-015-0414-4>
- Stijepić, I., Sredić-Cartes, D. (2021) ASSOCIATION OF BODY MASS INDEX WITH THE FUNCTIONAL FITNESS OF WOMEN AGED OVER 64 YEARS. *Journal of Hygienic Engineering and Design* 37, 219–222. <https://doi.org/10.1590/1981-22562017020.160160>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Population Prospects 2019: Data Booket*. ST/ESA/SER. A/424.
- Vagetti G. C., Oliveira V. D., Silva M. P., Pacifico A. B., Tra C., Campos W. D. (2017). Association of body mass index with the functional fitness of elderly women attending a physical activity program. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, 20, (2), pp. 214-224.
- World Health Organization, World Health Organization. Ageing, & Life Course Unit. (2008). *WHO global report on falls prevention in older age*. World Health Organization



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:616.61-78

Originalni naučni rad

NIVO FIZIČKE AKTIVNOSTI I KVALITETA SNA KOD OSOBA LEČENIH HRONIČNIM HEMODIJALIZAMA

Sanja Stanimirović¹, Ljubica Ristanović², Jasna Trbojević Stanković³

Sportsko Udruženje „Mia Body Space“, Valjevo, Srbija

Univerzitet u Beogradu – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd, Srbija

KBC „Dr Dragiša Mišović – Dedinje“, Beograd, Srbija

Sažetak: *S obzirom da fizička aktivnost i kvalitet sna imaju veoma važan uticaj na zdravlje svakog čoveka, zanimljivo je ispitati ove navike kod bolesnika sa terminalnom bubrežnom insuficijencijom lečenim hroničnim hemodijalizama. Cilj ovog istraživanja je bio da proceni nivo fizičke aktivnosti i kvaliteta sna, kao i njihovu povezanost, kod bolesnika sa terminalnom bubrežnom bolešću, lečenih hroničnim hemodijalizama. Uzorak ispitanika je činila 71 osoba, muškog (n=31) i ženskog pola (n=40), koji su lečeni hroničnim hemodijalizama u KBC „Dr Dragiša Mišović – Dedinje“. Nivo fizičke aktivnosti je procenjen primenom standardizovanog Međunarodnog upitnika o fizičkoj aktivnosti (IPAQ), dok je kvalitet sna procenjen primenom Pitsburškog indeksa kvaliteta sna (PSQI). Rezultati ukazuju na nizak nivo fizičke aktivnosti kod 42% bolesnika, umeren kod 30%, a visok kod 28% bolesnika. Loš kvalitet sna imalo je 47% bolesnika. Bolesnici sa višim nivoom fizičke aktivnosti su češće imali dobar kvalitet sna, ali nije utvrđena statistički značajna korelacija između indeksa kvaliteta sna i nivoa fizičke aktivnosti ($\rho=-0,06$; $p=0,96$). Rezultati naše studije ukazuju na nizak nivo fizičke aktivnosti, kao i loš kvalitet sna kod skoro svakog drugog bolesnika lečenog hroničnom dijalizom. Stručnjaci u medicini koji rade sa ovom populacijom bi trebalo da osmisle program edukacije koji bi podigao svest o važnosti fizičke aktivnosti i kvaliteta sna na viši nivo, kao i ukazao na jasne postupke kako bi se ove navike mogle pobošljati.*

Ključne reči: *fizička aktivnost, san, dijaliza*

UVOD

Hronična bubrežna bolest (HBB) predstavlja veliki zdravstveni problem širom sveta, čija se učestalost kontinuirano povećava (Milašinović, 2019). Predviđeno je da će vremenom uticati na sve veći broj pojedinaca i da će dalje rasti na važnosti među različitim globalnim uzrocima smrti (Csaba, 2022). Kako bubrezi imaju centralnu ulogu u homeostatskim mehanizmima organizma, poremećaj njihove funkcije povezan je sa uvećanom stopom obolevanja od kardiovaskularnih bolesti (Matsushita i sar., 2022). Prema tome, terapije za smanjenje kardiovaskularnog rizika su hitno potrebne u HBB (Rosenstein i sar., 2022). U svakodnevnoj kliničkoj praksi, cilj je otkriti HBB pre ovih simptoma i primeniti preventivne mere.

Najznačajniji faktori rizika za nastanak HBB su prisustvo dijabetesa i hipertenzije, populacije sa povećanim rizikom za HBB su osobe starije od 60 godina i one sa pozitivnom porodičnom anamnezom za bolesti bubrega, oboleli od multisistemskih i kardiovaskularnih bolesti, osobe izložene dejstvu nefrotoksičnih lekova ili sa faktorima rizika za opstruktivnu

nefropatiju (Rosenstein i sar., 2022). Lečenje HBB je usmereno na osnovni uzrok bolesti, primenu mera za usporavanje napredovanja bubrežne slabosti, i prevenciju i lečenje komplikacija (Caramori i sar., 2022). San omogućava telu da se regeneriše, obnovi energiju, oporavi mišiće. Kvalitetan san u dovoljnom trajanju omogućava da telo proizvodi hormon rasta, zadužen za reprodukciju ćelija. Ništa ne može doprineti smanjenju opšte aktivnosti tela i centralnog nervnog sistema, sniženju telesne temperature, opuštenosti mišića i nadoknadi energije kao kvalitetan san (Baranwal i sar., 2023). Pacijenti na hemodijalizi češće imaju lošiji san u odnosu na zdrave osobe istog pola i starost (Han i sar., 2016). Prekidanje spavanja je ključni simptom opstruktivne apneje u toku spavanja i treba ga procenjivati zbog indentifikacije bolesnika sa apneom u snu i poboljšanja kvaliteta života bolesnika na hemodijalizi (Guo i sar., 2020).

Fizička aktivnost ima pozitivan uticaj na ishod HBB, a pomaže i u regulaciji hipertenzije i dijabetesa (Suzuki, 2015).

Naime, za dobru rehabilitaciju neophodna je redovna fizička aktivost. Kod bolesnika sa HBB i lečenih hemodijalizom ona se mora planirati i primenjivati u odnosu na individualno zdravstveno stanje pacijenta i prisustvo komorbiditeta, a uz odobrenje nefrologa i kardiologa (Guo i sar., 2020).

Redovno vežbanje ima brojne pozitivne efekte: poboljšava krvni pritisak i smanjuje učestalost srčanih komplikacija, jača mišiće i čini ih fleksibilnim usled čega povećava osećaj za ravnotežu (Tokgozogl u sar., 2020).

Fizička aktivnost pozitivno utiče na funkciju bubrega. Vežbanje izaziva promene u hemodinamici bubrega i izlučivanju elektrolita i proteina mokraćom. Bolesnici na hemodijalizi su manje aktivni od zdravih ljudi zbog sedenternog i pasivnog načina života koji ima direktan uticaj na zdravlje. Čak 43,9% pacijenata na dijalizi navodi da uopšte ne vežbaju (Mallamaci i sar., 2020). Niska fizička aktivnost bolesnika u terminalnoj fazi HBB je čak povezana sa povećanjem stope smrtnosti (Broers i sar., 2017). Nasuprot tome, jednostavna fizička aktivnost kao što je hodanje, kao i dobra pokretljivost zglobova smanjuju rizik od smrtnosti kod ovih pacijenata. (Williams i sar, 2017; Matsuzawa i Roshanravan, 2017). Vežbanje bolesnika na HD na otvorenom obezbeđuje izloženost prirodnom svetlu, što dodatno doprinosi regulisanju ciklusa spavanja i budnosti (Mallamaci i sar., 2020). Ipak, mali je broj istraživanja o uticaju treninga otpora na hemodijalizu, te su poželjna buduća istraživanja na ovu temu (Natale i sar., 2019). Pored svega navedenog, redovna fizička aktivnost pomaže i da se lakše započne proces spavanja. Ona pozitivno utiče na kvalitet spavanja i njegovu dužinu (Theodorou i sar., 2020). Ustanovljeno je da umerene anaerobne vežbe doprinose dubokom snu, tokom kojeg se obnavljaju telo i mozak. Bolesnici sa HBB često imaju sniženu fizičku aktivnost (Arazi i sar., 2022). Aerobne vežbe utiču na poboljšavanje sindroma nemirnih nogu, grčeve mišića, umor i simptome depresije kod bolesnika na hemodijalizi (Hargrove i sar., 2021), dok se kod velikog broja pacijenata koji ne vežbaju remeti cirkardijalni ritam, kortizol i C – reaktivni protein (Arazi i sar., 2022). Istraživanje pokazuje da trening sa spoljašnjim otporom ublažava gubitak mišićne mase, smanjuje oksidativni stres i inflamaciju (Corrêa i sar., 2020), ali i poboljšava kvalitet sna pacijenata (Natale i sar., 2019).

S obzirom na istaknutu važnost optimalnog nivoa fizičke aktivnosti i kvaliteta sna radi poboljšanja kvaliteta života i smanjenja rizika od smrtnosti, značajno je ispitati ove životne navike kod pacijenata lečenih hroničnim hemodijalizama. Shodno svemu navedenom cilj ovog

istraživanja je da proceni nivo fizičke aktivnosti i kvaliteta sna, kao i njihovu povezanost, kod bolesnika sa terminalnom bubrežnom bolešću, lečenih hroničnim hemodijalizama.

MATERIJALI I METODE

Uzorak ispitanika

Istraživanje je sprovedeno kao opservaciona studija preseka kojom je obuhvaćen 71 bolesnik, lečen hroničnim hemodijalizama u dijaliznom u kliničko - bolničkom centru (KBC) „Dr Dragiša Mišović – Dedinje u Beogradu“. Osnovne bolesti bubrega su bile: hipertenzija kod 37 (57%) ispitanika, dijabetes kod 12 (17%), glomerulopatije kod 11 (16%), zatim policistična bolest bubrega kod 7 (10%), opstruktivna nefropatija kod 3 (4%) i urođene bolesti bubrega kod jednog ispitanika (1%). Kriterijumi za uključivanje su bili: najmanje šest meseci lečenja dijalizama, zatim režim dijalize tri puta nedeljno po 4 sata, klinička i psihološka stabilnost najmanje 30 dana pre testiranja, sposobnost samostalnog kretanja, očuvane senzorne i kognitivne sposobnosti.

Procedura istraživanja

Prisustvo i izraženost poremećaja kvaliteta spavanja procenjavani su Pitsburškim indeksom kvaliteta spavanja (*Pittsburgh Sleep Quality Index – PSQI*), koji sadrži 19 pitanja. Ovaj upitnik je primenjivan u populaciji dijaliznih bolesnika u više ranijih studija (Trbojević Stanković i sar., 2013; Theodorou i sar., 2020; Khosravi i sar., 2021) dizajniran je da analizira faktore koji determinišu kvalitet spavanja u prethodnih mesec dana kroz 7 komponenti: subjektivni kvalitet spavanja, latenca spavanja, trajanje spavanja, efikasnost spavanja, poremećaji spavanja, korišćenje lekova za spavanje i disfunkcionalnost u toku dana. Svaka komponenta upitnika se ocenjuje na skali od 0-3, a dobijeni skorovi se sabiraju u globalni PSQI skor koji se kreće u opsegu od 0-21. Ukupan skor >5 ukazuje na loš kvalitet spavanja. Što je IPAQ veci onda je kvalitet sna bolji. Nivo fizičke aktivnosti procenjivan je Međunarodnim upitnikom o fizičkoj aktivnosti (*International Physical Activity Questionnaire Form - IPAQ*), čija je vrednost procenjavana u više istraživanja (Hallal i sar., 2004; Bauman i sar., 2009; Al - Hazzaa i sar., 2007; Boon i sar., 2010). Nivo fizičke aktivnosti je izračunat i izražen u MET (*Metabolic Equivalent of Task*) minutima nedeljno ($\text{MET}/\text{min}/\text{ned}^{-1}$). Ova varijabla predstavlja metaboličku vrednost zadatka i izražava koliko se puta više kalorija potroši u toku određene aktivnosti u odnosu na mirovanje. Ukupna vrednost fizičke aktivnosti je zbir teške, umerene i lake fizičke aktivnosti za svakog ispitanika pojedinačno. Granična vrednost na osnovu koje su ispitanici svrstani u fizički aktivne bila je najmanje 5 dana nedeljno umerenog vežbanja u trajanju od najmanje 30 minuta ili najmanje 3 dana nedeljno 20 minuta teške fizičke aktivnosti dnevno. Kategorije nivoa fizičke aktivnosti prema vrednostima MET minuta nedeljno prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Kategorije nivoa fizičke aktivnosti

Nizak nivo FA < 600 MET/min/ned	Umeren nivo FA 600 – 3000 MET/min/ned	Visok nivo FA ≥ 3000 MET/min/ned
---------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------

Legenda: FA – fizička aktivnost

Statistička obrada podataka

Podaci su obrađeni odgovarajućim metodama deskriptivne statistike (aritmetička sredina, standardna devijacija i medijana, u zavisnosti od vrste podataka) i korelacija. Jačina

povezanosti rezultata testova IPAQ i PSQI je ispitivana Spirmanovim koeficijentom korelacije (*Spearman's rho*). Korelacija je identifikovana kao: 0,1 – 0,3 (mala), 0,3 – 0,5 (umerena), 0,5 – 0,7 (velika), 0,7 – 0,9 (vrlo velika), preko 0,9 (izuzetno velika) (Hopkins i sar., 2009). Za statističku obradu su korišćeni Microsoft Office Excel 2019 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) i SPSS 20 i IBM SPSS Statistics 20 (IBM, Armonk, NY, USA).

REZULTATI

Osnovne demografske i kliničke karakteristike ispitivane populacije prikazane su u tabeli 2.

Tabela 2. Osnovne demografske i kliničke karakteristike ispitivane populacije

Godine starosti ($\bar{x} \pm SD$)	69,8±11,8	
Pol (n; %)	Ženski	30 (42)
	Muški	41 (58)
BMI (n; %)	Normalno uhranjeni	33 (46)
	Gojazni	38 (53)
Navika pušenja cigareta (n; %)	Pušači	31 (44)
	Nepušači	40 (56)
Dužina lečenja HD, meseci ($\bar{x} \pm SD$)	52,2±42,8	

Legenda: \bar{x} – aritmetička sredina, *SD* – standardna devijacija, % – procenat od ukupnog broja ispitanika, *n* – broj ispitanika

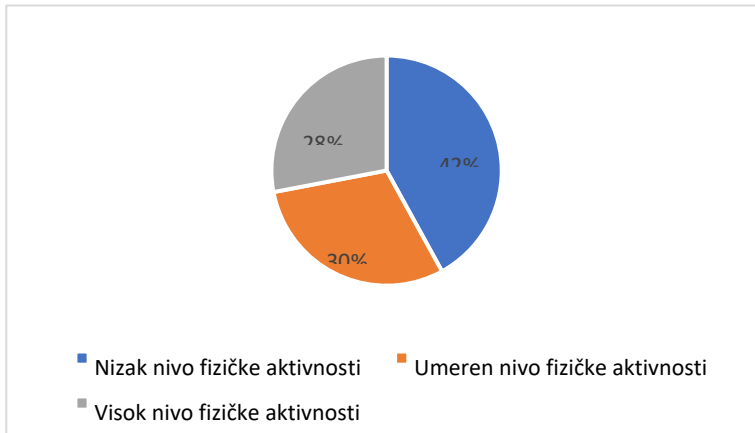
U tabeli 3 prikazani su osnovni pokazatelji kvaliteta sna u ispitanoj populaciji. Prosečna vrednost PSQI skora (5,7) je blizu granice za dobar kvalitet sna ali se interpretira kao loš. Izračunata prosečna vrednost dužine spavanja u našoj populaciji iznosi 6,5h, što je kraće od preporučene vrednosti od najmanje 7 časova (Hanson i Huecker, 2023). Izračunata prosečna latentnost sna (vreme koje je potrebno da ispitanik udje u san) u našoj populaciji je 31,2 min, što je duže od referentne vrednosti (<20 min), te pacijenti u proseku imaju lošu latentcu spavanja. Izračunata prosečna vrednost za efikasnost sna je 71,2%, što je izvan referentnog opsega (80-90%), pacijenti imaju lošiju efikasnost spavanja. Nešto više od polovine bolesnika spava 7 i više časova (53,4% pacijenata), ima latentcu uspavljivanja do 20 minuta (56,3% pacijenata) i efikasnost sna preko 80% (55% pacijenata), odnosno u okviru referentnih vrednosti za ove varijable. Dobijeni podaci kvaliteta sna su homogeni.

Tabela 3. Pokazatelji kvaliteta sna u ispitivanoj populaciji

	n	Minimum	Maksimum	$\bar{x} \pm SD$
PSQI skor	71	1	18	5,7±4,4
Dužina sna (h)	71	2	10	6,5±1,6
Latentnost sna (min)	71	0	150	31,2±36,3
Efikasnost sna (%)	71	10	9	71,2±21,5
Subjektivna ocena sna	71	1	4	1,7±0,8

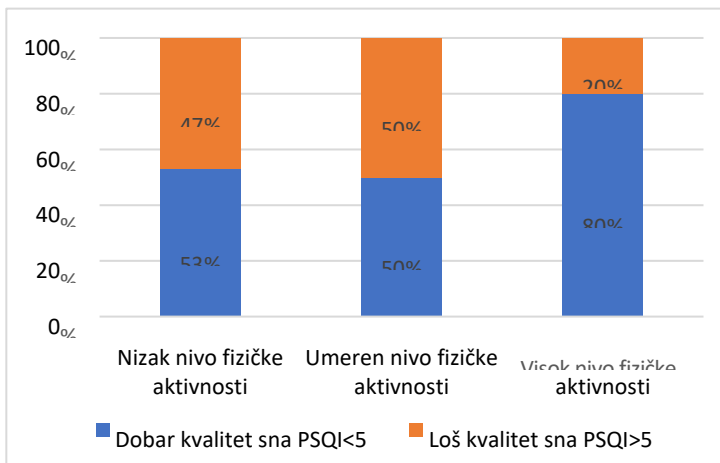
Legenda: *n* – broj ispitanika, \bar{x} – aritmetička sredina, *SD* – standardna devijacija

Prema zastupljenosti dobrog i lošeg kvaliteta sna, dobar kvalitet sna imalo je 66 (53%) ispitanika, odnosno PSQI manji od 5. Nasuprot tome, loš kvalitet sna je zabeležen kod 34 (47%) ispitanika. Varijabla koja ukazuje na zastupljenost nivoa fizičke aktivnosti u ispitanoj populaciji prikazana je na grafiku 2. Najviše je ispitanika izrazilo nizak (30) nivo, dok je umereni (21) i visok (20) zabeležen kod sličnog broja osoba.



Grafik 2. Zastupljenost nivoa fizičke aktivnosti u ispitivanoj populaciji

Primećena je negativna ali zanemrljivo mala korelacija između rezultata IPAQ i PSQI testova ($\rho = -0,06$; $p = 0,96$). Shodno tome rezultati koeficijenta korelacije među ovim varijablama ukazuju da su bolesnici sa visokim nivoom fizičke aktivnosti češće imali dobar kvalitet sna u odnosu na bolesnike sa niskim i umerenim nivoom fizičke aktivnosti, ali razlika nije bila statistički značajna (grafik 3).



Grafik 3. Kvalitet sna kod hemodijaliziranih bolesnika sa različitim nivoima fizičke aktivnosti

DISKUSIJA

Rezultati naše studije ukazuju na nizak nivo fizičke aktivnosti kod čak 42% bolesnika, umeren nivo kod 30%, a visok kod 28% bolesnika koji se leče hroničnim hemodijalizama. Loš kvalitet sna imalo je 47% bolesnika. Takođe, bolesnici sa višim nivoom fizičke aktivnosti su češće imali dobar kvalitet sna, ali nije utvrđena statistički značajna korelacija među ovim varijablama ($p > 0,05$).

Autori ukazuju da je kod većine pacijenata na terapiji HD fizička aktivnost drastično smanjena (Hargrove i sar., 2021). U našoj studiji bolesnici koji se leče duže od 31 meseca su češće, mada ne statistički značajno, imali nižu fizičku aktivnost nego bolesnici koji su kraće lečeni dijalizom. Aerobne vežbe dovode do poboljšanja kod sindroma nemirnih nogu, grčenja mišića i umora u odnosu na kontrolnu grupu koja ne vežba (ibid). Tokgozoglu i saradnici (2020) su uočili i da bolesnici koji započinju lečenje imaju veoma nizak nivo fizičke aktivnosti, zbog čega je potrebno razvijati strategije za povećanje nivoa aktivnosti u ovoj populaciji. Takođe, uočili su da bolesnici koji se hemodijaliziraju preko centralnog venskog katetera imaju niži nivo fizičke aktivnosti od bolesnika koji kao vaskularni pristup imaju arterio-vensku fistulu. U našem istraživanju ovaj odnos nije ispitivan, jer su svi bolesnici dijalizirani preko AV fistule.

Sličan dizajn studije i isti upitnik za procenu nivoa fizičke aktivnosti kao u našoj studiji, kod bolesnika na HD primenili su i Araujo, Filho i saradnici (2016), u čijim rezultatima je od 108 bolesnika čak 77,8% je identifikovano kao sedenterno. Može se primetiti velika razlika u odnosu na naše rezultate, što bi moglo biti uzrokovano većom pokretljivošću pacijenata sa umerenom fizičkom aktivnošću.

Interventna prospektivna studija Greenwood i saradnici (2021), ispitivala je uticaj interdijaliznog programa vežbanja na kvalitet života bolesnika lečenih hemodijalizom duže od godinu dana. U ovom istraživanju nije uočeno značajno poboljšanje kvaliteta života nakon 6 meseci primene vežbi u danima između dijaliza, međutim bolesnici se nisu dovoljno pridržavali zadatog režima vežbanja. U nedavnom istraživanju ukazano je da je optimalan nivo fizičke aktivnosti pokretač za nastavak dijalize i produžetak života, dok je nizak nivo povezan sa kraćim životnim vekom (Milašinović, 2021). Međutim, u Republici Srbiji za sada ne postoji organizovano promovisanje fizičke aktivnosti u ovoj populaciji, uprkos njenim poznatim efektima na opšte zdravstveno stanje, kardiovaskularni status i dužinu preživljavanja.

Naši rezultati procenjuju da čak 47% ispitanika ima loš kvalitet spavanja i upućuju da je ova životna navika ugroženija kod bolesnika na HD u odnosu na opštu populaciju. Naime, prevalenca problema sa spavanjem u opštoj populaciji je iznosila 36% u studiji (Hinz i sar., 2017), u kojoj su problem sa spavanjem bili povezani sa kvalitetom života (fizičkog i mentalnog), kao i sa fizičkim tegobama.

Studijom Sabet i saradnici (2012) pokazano je da loš kvalitet sna kod fizički aktivnih pacijenata ima 45% ispitanika a loš kvalitet sna 55% ispitanika. Ovi autori su utvrdili da postoji pozitivna povezanost kvaliteta sna i fizičke aktivnosti pacijenata ali ona nije statistički značajna, što je u skladu sa rezultatima naše studije. Međutim, ovakvi rezultati mogu biti pripisani relativno malom uzorku ispitanika za studiju preseka, kao i primeni testova koji se zasnivaju na subjektivnoj proceni bolesnika.

Rezultati našeg istraživanja delimično ukazuju da bolesnici sa višim nivoom fizičke aktivnosti češće imaju dobar kvalitet sna, što je takođe primećeno i prema drugim autorima u

nedavnoj studiji (Gupta i Vaqar, 2024). Međutim, u našem istraživanju, ova korelacija nije bila statistički značajna. Pored pozitivnog uticaja na san, ista studija ukazuje na pozitivan uticaj na strukturu mišića, apetit, kvalitet života, telesnu masu i zdravlje svih sistema

Prema Matsushiti i saradnicima (2022), HBB dovodi do progresivnog pogoršanja kvaliteta života, te je veoma važna efikasna kontrola simptoma bolesti za obezbeđivanje boljeg kvaliteta života (Hargrove i sar., 2021). Čak i pored napredaka u lečenju, kvalitet sna je pogoršan kod ovih bolesnika. Neki autori ukazuju da čak 83% pacijenata ima loš kvalitet sna koji je povezan sa lošim životnim navikama (Parvan, Roshangaf i Mostofi, 2013).

Rezultat naše studije koji ukazuje na loš kvalitet sna kod velikog broja ispitanika je čak manji nego u studiji (Shibata i sar., 2014), gde je poremećaj spavanja uočen kod čak 60% bolesnika na HD. Bolesnici u njihovoj studiji su bili značajno manje fizički aktivni (uzevši u obzir dnevni broj koraka meren pomoću uređaja koji prati aktivnosti pacijenta – Lifecorder GS) i imali su značajno dužu latencu uspavlivanja i nižu efikasnost spavanja u odnosu na zdrave osobe (Shibata i sar., 2014). Iako je u našem istraživanju primenjen drugi instrument procene kvaliteta sna, zabeležena je malo duža prosečna latenca uspavlivanja od 31,2 min u odnosu na rezultate iste varijable kod Šibate i saradnika (2014) čija je vrednost ove varijable iznosila 29 min. U istoj studiji je primećena niska prosečna efikasnost spavanja (67,1%) u odnosu na referentne vrednosti, koja je približna vrednostima iste varijable u našoj studiji (71,2%).

Prema nekim autorima (Natale i sar., 2019) tehnike opuštanja kod obolelih od HBB imaju pozitivan uticaj na kvalitet sna, trajanje sna, kvalitet života, umor i depresiju. Međutim, broj istraživanja na ovu temu je mali zbog čega je poželjno ove tehnike dodatno istražiti u budućim istraživanjima.

Iako je dijaliza u tehničkom pogledu sve naprednija, što povećava preživljavanje pacijenata, osobe sa HBB imaju veliki broj komorbiditeta i narušen kvalitet života. Pored sve naprednije terapije dijalizom, svakako je važno da pacijenti zdravim životnim navikama samostalno doprinose ublažavanju posledica ove bolesti. Na taj način bi i manje opterećivali zdravstveni sistem, a eventualno bi mogli i da se radno aktiviraju (Rhee, 2014). Savremena tehnologija danas nudi uređaje za praćenje aktivnosti koji se mogu primeniti i kod hemodijaliznih pacijenata (Williams i sar., 2017).

ZAKLJUČAK

Analiza rezultata naše studije kod ispitanika obolelih od HBB lečnih hemodijalizom pokazala je sledeće:

- Bolesnici lečeni hroničnom hemodijalizom najčešće su imali nizak (42%), a najređe visok nivo fizičke aktivnosti (28%), dok je dobar kvalitet sna je bio zastupljen kod 53% ispitanika.
- Prosečna vrednost PSQI testa ukazuje na loš kvalitet sna.
- Bolesnici sa visokim nivoom fizičke aktivnosti su češće imali dobar kvalitet sna (80%) u odnosu na bolesnike sa niskim (53%) i umerenim (50%) nivoom fizičke aktivnosti, ali razlika nije bila statistički značajna.
- Nije uočena značajna povezanost između skorova fizičke aktivnosti i kvaliteta sna.

Rezultati naše studije ukazuju na nizak nivo fizičke aktivnosti, kao i loš kvalitet sna kod skoro svakog drugog bolesnika lečenog hroničnom dijalizom. Može se reći da postoji alarmantna potreba za povećanjem svesti o važnosti fizičke aktivnosti i sna kod osoba lečenih

hroničnim hemodijalizama. Takođe, poželjno je uključiti metode za uvođenje i poboljšanje ovih navika u cilju prevencije i lečenja HBB, kao i sprečavanja nastanka komorbiditeta. Buduće studije bi mogle da ispituju i navike u ishrani, uzimajući u obzir laboratorijske i demografske karakteristike bolesnika lečenim ovom terapijom. Na taj način bi se dijagnostikovao kvalitet načina života uzimajući u obzir najvažnije navike, a takođe bi se moglo ukazati na sveobuhvatnije i jasne mere prevencije i lečenja kroz svakodnevni život.

LITERATURA

- Al-Hazzaa, H.M. (2007). Health-enhancing physical activity among Saudi adults using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Public Health Nut.* 10(1), 59-64. Dostupno na: <https://doi.org/10.1017/s13689800071842995>.
- Araujo Filho, J.C., Amorim, C.T., Lacerda Brito, A.C.N., Oliveira, D.S., Lemos, A., Melo Marinho, P.E. (2016). Physical activity level of patients on hemodialysis, a cross-sectional study. *Fisioter Pesqui.* 23(3), 234-240. Dostupno na: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20015483.v1>
- Arazi, H., Mohabbat, M., Saidie P., Falahati, A., Suzuki, K. (2022). Effects of Different Types of Exercise on Kidney Diseases. *Sports (Basel).* 10(3), 42. Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/sports10030042>
- Bauman, A., Ainsworth, B.E., Bull, F., Craig, C.L., Hagströmer, M., Sallis, J.F., Pratt, M., Sjörström, M. (2009). Progress and pitfalls in the use of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) for adult physical activity surveillance. *J Phys Act Health.* 6(Suppl 1), S5-8. Dostupno na: <https://doi.org/10.1123/jpah.6.s1.s5>
- Boon, R.M., Hamlin, M.J., Steel, G.D., Ross, J.J. (2010). Validation of the New Zealand Physical Activity Questionnaire (NZPAQ-LF) and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-LF) with accelerometry. *Br J Sports Med.* 44(10), 741-6. Dostupno na: <https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.052167>.
- Baranwal, N., Yu, P.K., Siegel, N.S. (2023). Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Prog Cardiovasc Dis.* 2023 Mar-Apr; 77:59-69. Dostupno na: doi: 10.1016/j.pcad.2023.02.005. PMID: 36841492.
- Broers, N.J.H., Martens, R.J.H., Cornelis, T., van der Sande, F.M., Diederens, N.M.P., Hermans, M.M.H., Wirtz, J.J.J.M.,
- Stift, F., Konings, C.J.A.M., Dejagere, T., Canaud, B., Wabel, P., Leunissen, K.M.L., Kooman, J.P. (2017). Physical Activity in End-Stage Renal Disease Patients: The Effects of Starting Dialysis in the First 6 Months after the Transition Period. *Nephron.* 137(1), 47–56. Dostupno na: <https://doi.org/10.1159/000476072>.
- Buyse, D.J., Reynolds, C.F. 3rd, Monk, T.H., Berman, S.R., Kupfer, D.J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 28(2), 193-213. Dostupno na: [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Corrêa, H.L., Moura, S.R.G., Neves, R.V.P., Tzanno-Martins, C., Souza, M.K., Haro, A.S., Costa, F., Silva, J.A.B., Stone, W., Honorato, F.S., Deus, L.A., Prestes, J., Simões, H.G., Vieira, E.C., de Melo, G.F., Moraes, M.R., Rosa, T.S. (2020). Resistance training improves sleep quality, redox balance and inflammatory profile in maintenance hemodialysis patients: a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 10(1), 11708. Dostupno na: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68602-1>
- Csaba, P.K. (2022). Division of Nephrology. *Department of Medicine, University of Tennessee Health Science Center, Memphis, Tennessee, US. KI Supplements.* 12(1), 7-11. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
- Caramori, M.L., Rossing, P., Feingold, K.R., Anawalt, B., Blackman, M.R., Boyce, A., Chrousos G., Corpas, E., de Herder, W.W., Dhatriya, K., Dungan, K., Hofland, J., Kalra, S., Kaltsas, G., Kapoor, N., Koch, C., Kopp, P., Korbonit, M., Kovacs, C.S., Kuohung, W., Laferrère, B., Levy, M., McGee, E.A., McLachlan, R., New, M., Purnell, J., Sahay, R., Shah, A.S., Singer, F., Sperling, M.A., Stratakis, C.A., Trencle, D.L., Wilson, D.P. (2022). Diabetic Kidney Disease. *Endotext [Internet]*. South Dartmouth (MA): MDText.com, PMID: 25905328. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25905328/>

- Greenwood, S.A., Koufaki, P., Macdonald, J.H., Bulley, C., Bhandari, S., Burton, J.O., Dasgupta, I., Farrington, K., Ford, I., Kalra, P.A., Kumwenda, M., Macdougall, I.C., Messow, C.M., Mitra, S., Reid, C., Smith, A.C., Taal, M.W., Thomson, P.C., Wheeler, D.C., White, C., Yaqoob, M., Mercer, T.H. (2021). Exercise programme to improve quality of life for patients with end-stage kidney disease receiving haemodialysis, the PEDAL RCT. *Health Technol Assess.* 25(40), 1–52. Dostupno na: <https://doi.org/10.3310/hta25400>
- Guo, C., Tam, T., Bo, Y., Chang, L.Y., Lao, H.Q., Neil, T.G. (2020). Habitual Physical Activity, Renal Function and Chronic Kidney Disease: A Cohort Study of Nearly 200 000 Adults. *Br J Sports Med.* 54(20), 1225–30. Dostupno na: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100989>
- Gupta, R., Vaqar, S. (2024). National Guidelines for Physical Activity. In: *StatPearls. [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls.* PMID: 36251845. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585062/>
- Hallal, P., Victora, C. (2004). Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Med Sci Sports Exerc.* 36(3), 556. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1249/01.MSS.0000117161.66394.07>
- Han, M., Williams, S., Mendoza, M., Ye X., Zhang E., Calice-Silva V., Thijssen S., Kotanko P., Meyring-Wösten A. (2016). Quantifying Physical Activity Levels and Sleep in Hemodialysis Patients Using a Commercially Available Activity Tracker. *Blood Purif.* 41(1–3), 194–204. Dostupno na: <https://doi.org/10.1159/000441314>
- Hargrove, N., El Tobgy, N., Zhou, O., P Askin, N., Bieber, L., Collister, D., Whitlock, R., Tangri N., Bohm C. (2021). Effect of Aerobic Exercise on Dialysis-Related Symptoms in Individuals Undergoing Maintenance Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Clin J Am Soc Nephrol.* 16(4), 560-574. Dostupno na: <https://doi:10.2215/CJN.15080920>
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3-13. doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278
- Hinz, A., Glaesmer H., Brähler, E., Löffler, M., Engel., Enzenbach, C., Hegerl, U., Sander, C. (2017). Sleep quality in the general population: psychometric properties of the Pittsburgh Sleep Quality Index, derived from a German community sample of 9284 people. *Sleep Medicine, In: Science Direct.* 30, 57-63, Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389945716300041>
- Khosravi, A., Emamian, M.H., Hashemi, H., Fotouhi, A. (2021). Components of Pittsburgh Sleep Quality Index in Iranian adult population: an item response theory model. *Sleep Med X.* 3(100038). Dostupno na: <https://doi.org/10.1016%2Fj.sleepx.2021.100038>
- Mallamaci, F., Pisano, A., Tripepi, G. (2020). Physical Activity in Chronic Kidney Disease and the EXerCise Introduction to Enhance Trial. *Nephrol Dialys Transpl.* 35(Suppl 2), ii18-ii22. Dostupno na: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa012>
- Matsushita, K., Ballew, S.H., Wang, A.Y.M. (2022). Epidemiology and risk of cardiovascular disease in populations with chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol* 18, 696–707. Dostupno na: <https://doi.org/10.1038/s41581-022-00616-6>
- Milašinović G. Ur. „Nacionalni vodič dobre kliničke prakse za preventivu, dijagnostiku i lečenje Hronične bubrežne insuficijencije. 56. Dostupno na: https://www.zdravlje.gov.rs/view_file.php?file_id=651&cache=sr
- Natale, P., Ruospo, M., Saglimbene, V.M., Palmer, S.C., Strippoli G.F. (2019). Interventions for improving sleep quality in people with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 5(5):CD012625. Dostupno na: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012625.pub2>
- Parvan, K., Lakdizaji, S., Roshangar, F., Mostofi, M. (2013). Quality of sleep and its relationship to quality of life in hemodialysis patients. *J Caring Sci.* 2(4):295-304. Dostupno na doi: 10.5681/jcs.2013.035.
- Rhee, C.M., Leung, A.M., Kovesdy, P.C., Lynch, E.K., Brent G.A., Kalantar-Zadeh, K. (2014). Updates on the Management of Diabetes in Dialysis Patients. *Semin Dial.* 27(2), 135–45. Dostupno na: <https://doi.org/10.1111/sdi.12198>
- Rosenstein, K., Tannock, L.R., Feingold, K.R., Anawalt, B., Blackman, M.R., Boyce, A., Chrousos, G., Corpas, E., W de Herder, W., Dhatariya, K., Kathleen, D., Hofland, J., Kalra S., Kaltsas G., Kapoor, Koch C., Kopp, P., Korbonits., M.,

- Kovacs, C., Kuohung, W., Laferrère B., Levy M., McGee L.A., McLachlan R., New M., Purnell J., Sahay J., Shah A.S., Singer, F., Sperling M., Stratakis, C.A., Trencé, D.L., Wilson, D. (2022). Dyslipidemia in Chronic Kidney Disease. In: *Feingold KR*, editors. *Endotext [Internet]*. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000–. PMID: 26247091. Sabet, R., Naghizadeh, M.M., Azari, S. (2012). Quality of Sleep in Dialysis Patients. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 17(4), 270–74. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3702145/>.
- Shibata, S., Tsutou, A., Shiotani, H. (2014). Relation between sleep quality and daily physical activity in hemodialysis outpatients. *Kobe J Med Sci.* 59(5), E161-6. PMID: 24854994.
- Suzuki, M. (2015). Physical Exercise and Renal Function. *J Phys Fit Sport Med.* 4(1), 17–29. DOI: 10.7600/jpfsm.4.17 Dostupno na: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpfsm/4/1/4_17/_pdf
- Theodorou, V., Karetsi, E., Daniil, Z., Gourgoulianis K.I., Stavrou, V.T. (2020). Physical Activity and Quality of Sleep in Patients with End-Stage Renal Disease on Hemodialysis. *A Preliminary Report. Sleep Disord.* 2020:6918216. Dostupno na: <https://doi.org/10.1155/2020/6918216>
- Tokgozozlu, L., Hekimsoy, V., Costabile, G., Calabrese, I., Riccardi, G. (2020). Diet, Lifestyle, Smoking. In: von Eckardstein A, Binder CJ, editors. *Prevention and Treatment of Atherosclerosis: Improving State-of-the-Art Management and Search for Novel Targets [Internet]*. Cham (CH): Springer; 2022. PMID: 36122133
- Trbojević-Stanković, J., B. Stojimirović, Z. Bukumirić. (2013). Depresija i kvalitet sna kod bolesnika na hemodijalizi. *Srp arhiv za cel lekar.* 142(7-8), 437-443; 616.61-78. Dostupno na: <https://doi.org/10.2298/SARH1408437T>
- Williams, S., Han, M., Zhang, H., Ye H., Meyring-Wösten A., Bonner, M., Candace, Young C., Thijssen S., Marsh D., Kotanko, P. (2017). Physical Activity and Sleep Patterns in Hemodialysis Patients in a Suburban Environment. *Blood Purif.* 43(1-3), 235-243. Dostupno na: <https://doi.org/10.1159/000452751>.

LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY AND QUALITY OF SLEEP IN PERSONS TREATED WITH CHRONIC HEMODIALYSIS

Sanja Stanimirović¹, Ljubica Ristanović², Jasna Trbojević Stanković³

1 Sports Association "Mia Body Space" Valjevo, Serbia

2 University of Belgrade - Faculty of Sports and Physical Education, Belgrade, Serbia

3 KBC "Dr. Dragiša Mišović - Dedinje", Belgrade, Serbia

Abstract: *Given that physical activity and sleep quality have a very important impact on the health of every person, it is interesting to examine these habits in patients with terminal renal failure treated with chronic hemodialysis.*

The aim of this study was to evaluate the level of physical activity and quality of sleep, as well as their relationship, in patients with terminal kidney disease, treated with chronic hemodialysis. The sample of respondents consisted of 71 persons, male (n=31) and female (n=40), who were treated with chronic hemodialysis at KBC "Dr. Dragiša Mišović - Dedinje".

The level of physical activity was assessed using the standardized International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), while the quality of sleep was assessed using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). The results indicate a low level of physical activity in 42% of patients, moderate in 30%, and high in 28% of patients. 47% of patients had poor sleep quality. Patients with a higher level of physical activity more often had good sleep quality, but no statistically significant correlation was found between the index of sleep quality and the level of physical activity ($\rho=0.06$; $r=0.96$). The results of our study indicate a low level of physical activity, as well as a poor quality of sleep in almost every other patient treated with chronic dialysis. Medical professionals who work with this population should design an education program that would raise awareness of the importance of physical activity and sleep quality to a higher level, as well as indicate clear procedures to improve these habits.

Key words: *physical activity, sleep, dialysis*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 005.5:796.01/09

Originalni naučni rad

ANALYSIS OF THE SIGNIFICANCE OF THE DIFFERENCES OF MANAGERS WITH DIFFERENT FUNCTIONAL COMPETENCES IN SPORTS CLUBS

Dženan Šuta¹, Damir Đedović², Goran Grahovac³

¹Sports Association of the City of Mostar, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Education, University "Džemal Bijedić" in Mostar, Bosnia and Herzegovina

³Faculty of Physical Education and Sports, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: This research was conducted as a transversal study with the aim of analyzing and determining the significance of the differences at the univariate level of managers with different functional integrations in sports clubs from the area of West Herzegovina County. On a sample of 250 respondents, the internal and external organization of sports clubs at all three levels of management from the area of West Herzegovina County was analyzed. Based on the results of this research, we can conclude that the results of almost all examined variables have the characteristic of homogeneous results. The results of independent samples of the univariate analysis of variance for three different levels of managers of sports clubs and associations in the area of West Herzegovina County showed that only three out of forty-three used variables have a statistically significant difference. All respondents at all three levels of management gave quite homogeneous answers to the question, which we can see if we compare the variance column with the arithmetic mean.

Keywords: managers, sports clubs, analysis, differences

INTRODUCTION

In our public opinion, unfortunately, the opinion often prevails that in the field of sports there are only so-called sports managers, who deal with buying and selling players, which is a completely wrong opinion. Such a broad and vague concept of managers who work in the field of sports needs to be defined as clearly as possible, because not all managers have to be sports managers. However, in a large number of sports organizations, a very small number of people, and that is very often only one person, performs managerial tasks within the sports function of training and competition. Sports managers who are oriented primarily towards sports goals, and all other managers who work in sports, represent the total management potential of a sports organization. The only difference is in certain tasks and levels at which they are within the organization itself. The division of tasks in a sports organization, from the point of view of position and level, puts their knowledge, abilities, responsibilities, roles and authorities in a different context. In everyday practice, the classic division of managers is: Top (highest level), Functional (middle level) and Operational managers (lowest level). In sports, the terminological division is approximately the same, but it has been modified in a certain way for very practical reasons. Considering some specifics that characterize sports, managers of the lowest level in some stages, especially in the sports process, have the authority of even top

managers. They sometimes have the right to make the most important decisions, which at certain times can be of major importance for the entire sports organization.

SUBJECT AND OBJECTIVE OF THE RESEARCH

The subject of this research is the analysis of the significance of differences at the univariate level of managers with different functional integrations in sports clubs.

The aim of this research is to determine the structure of the significance of differences between managers with different functional integrations in sports clubs.

METHODS

The respondents are sports managers with different functional responsibilities in clubs and sports institutions. The examination was carried out in sports clubs, sports associations, municipal departments for sports and sports associations from the area of West Herzegovina County, which are in any way in the regular competition system or are part of the management structures in sports institutions, i.e. in government structures in the area of West Herzegovina County (N=250). All three levels of management participated in the survey, top management (N=186), functional management (N=41), operational management (N=23). In accordance with the problem of the research, a systematic methodical-methodological approach was achieved, using appropriate logical, mathematical, statistical methods and procedures at the univariate and multivariate level. For the purposes of this work, analyzes were applied that included elementary statistical parameters and factor analysis. When selecting the variables, the results of previous research were used. A questionnaire for "managers" was used to collect data in the research (Bajraktarević, F. 2008, modified in 2010). The selected variables are appropriate for the category of respondents, with a defined subject, problems and goal of the research. The selected variables in this research hypothetically cover the following space: Social-status characteristics of sports managers – 24 items, SWOT analysis – 43 items, of which; Sports and business functions of the club - 30 units, Sports and business functions of branches of federations and sports institutions - 13 units.

RESULTS AND DISCUSSION

Analyzing table 1., we can conclude that the results of almost all examined variables have the characteristic of homogeneous results. Namely, only in 5 out of 43 used variables there was a heterogeneity of the results, which indicates the diversity of attitudes regarding the external and internal organization of sports clubs. Variables that indicate heterogeneity are:

Professional people are in important positions in the club, The goals of the club are not the same and clear to everyone, The financial assistance of the club is defined by the regulation on financing, The plan and program provide funds for quality training of the existing staff in the club, The political environment contributes to the development of sports.

Table 1. Examination of homogeneity of variance

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1. Our club needs reorganization	.844	2	247	.431
2. Our club has a clear strategic direction	1.773	2	247	.172
3. The people in the management system of the club are not professional enough	.354	2	247	.702
4. The selection of quality athletes and talents in the club is good	.605	2	247	.547
5. There is a sufficient number of sponsors for the smooth operation of the club	2.509	2	247	.083
6. Professional people are in important positions in the club	9.927	2	247	.000
7. A larger number of people and volunteers are needed for the better work of the club	.818	2	247	.442
8. Managerial policy in the club is good	2.833	2	247	.061
9. In our club, great attention is paid to working with younger ages	1.341	2	247	.263
10. Clear goals and quality plans and programs were set in the club	1.682	2	247	.188
11. Club policy is destructive	.079	2	247	.924
12. Interpersonal relations in the club are bad	.224	2	247	.800
13. Enough is being done on club promotion and marketing	1.177	2	247	.310
14. In our club, everyone does the work they are responsible for	1.606	2	247	.203
15. Mass is our goal	.129	2	247	.879
16. Quality and top results in the club are long-term goals	1.311	2	247	.271
17. We have excellent communication with the environment	.675	2	247	.510
18. The club's communication with the schools is as effective as possible	1.041	2	247	.355
19. The club's communication at the international level is excellent	.303	2	247	.739
20. The culture of management and athletes is at an enviable new level	2.293	2	247	.103
21. All set goals are realistic and achievable	.087	2	247	.917
22. The club works exclusively according to plan and program	2.230	2	247	.110
23. The statutes and rules of conduct in the club are followed by everyone	.934	2	247	.394
24. Stakeholders (interests of individuals and groups) in the club are clear enough	2.156	2	247	.118
25. Everyone in the club is one team and that's how we work	.684	2	247	.506
26. The goals of the club are not the same for everyone and are not clear to everyone	6.087	2	247	.003
27. The organization of work and tasks in the club is good	.074	2	247	.929

28. There are long-term, medium-term and short-term plans and goals of the club	2.319	2	247	.101
29. Our state association is a stable financial institution	.045	2	247	.956
30. Our state association represents the basis of the development and initiation of football	2.791	2	247	.063
31. The advantages of the club are maximum assistance from city structures	1.365	2	247	.257
32. Own infrastructure is a great advantage for the club	2.754	2	247	.066
33. The club's financial assistance is defined by the financing regulations	3.702	2	247	.026
34. Financial support from higher levels of the state towards the club should be better	.579	2	247	.561
35. Competent and high-quality human resources in our State Association work in key positions	1.371	2	247	.256
36. Our state association functions on legal regulations and laws	.197	2	247	.822
37. The plan and program provide funds for quality improvement of the existing staff in the club	5.024	2	247	.007
38. Our national federation has all the necessary infrastructure for the development of sports	.909	2	247	.404
39. Our state association has excellent cooperation with clubs	1.741	2	247	.177
40. The relationship between businessmen and our club is at an enviable level	.097	2	247	.907
41. The political environment contributes to the development of sports	4.634	2	247	.011
42. The organization of football clubs in the area of the county is at an enviable new level	.200	2	247	.819
43. All government structures in the city/county have recognized the importance of top sport	.909	2	247	.404

The analysis of table 2., which shows the results of independent samples of univariate analysis of variance for three different levels of managers of sports clubs and associations in the area of West Herzegovina County, showed that only three out of forty-three used variables have a statistically significant difference. The variables that made a statistically significant difference are: Our club has a strategic clear direction whose ANOVA value is $F=4.309$ with a significance of $p=0.014$, Professional people are in important positions in the club whose ANOVA value is $F=3.690$ with a significance of $p=0.026$ and the plan and program provide funds for quality training of the existing staff in the club, whose ANOVA value is $F= 5.222$ with a significance of $p=0.006$. The mentioned variables achieved significance at the level of 98% and 99%, respectively. Among the variables that made the smallest difference, it is important to mention that these variables are: The selection of quality athletes and talents in the club is good, Interpersonal relations in the club are bad, We have excellent communication with the environment, There are long-term, medium-term and short-term plans and goals of the

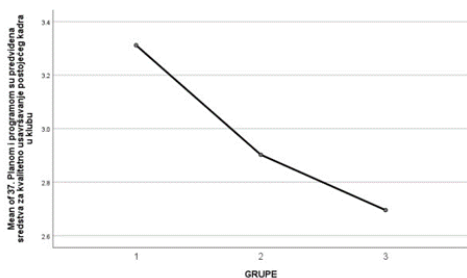
club, Own infrastructure is a great advantage for the club, the political environment contributes to the development of sports.

Table 2. Univariate analysis of variance - ANOVA for three different levels of management (top, functional and operational management)

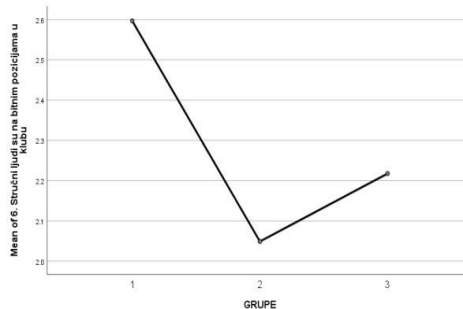
ANOVA	F	Sig.
1. Our club needs reorganization	.518	.597
2. Our club has a clear strategic direction	4.309	.014
3. The people in the management system of the club are not professional enough	.136	.873
4. The selection of quality athletes and talents in the club is good	.042	.959
5. There is a sufficient number of sponsors for the smooth operation of the club	.189	.828
6. Professional people are in important positions in the club	3.690	.026
7. A larger number of people and volunteers are needed for the better work of the club	.119	.888
8. Managerial policy in the club is good	.652	.522
9. In our club, great attention is paid to working with younger ages	1.278	.280
10. Clear goals and quality plans and programs were set in the club	2.495	.085
11. Club policy is destructive	.465	.629
12. Interpersonal relations in the club are bad	.073	.930
13. Enough is being done on club promotion and marketing	1.078	.342
14. In our club, everyone does the work they are responsible for	.889	.412
15. Mass is our goal	.655	.520
16. Quality and top results in the club are long-term goals	1.375	.255
17. We have excellent communication with the environment	.072	.931
18. The club's communication with the schools is as effective as possible	.495	.610
19. The club's communication at the international level is excellent	.139	.870
20. The culture of management and athletes is at an enviable new level	.288	.750
21. All set goals are realistic and achievable	.225	.799
22. The club works exclusively according to plan and program	.956	.386
23. The statutes and rules of conduct in the club are followed by everyone	.728	.484
24. Stakeholders (interests of individuals and groups) in the club are clear enough	.991	.373
25. Everyone in the club is one team and that's how we work	.241	.786
26. The goals of the club are not the same for everyone and are not clear to everyone	1.695	.186
27. The organization of work and tasks in the club is good	1.498	.226
28. There are long-term, medium-term and short-term plans and goals of the club	.007	.993

29. Our state association is a stable financial institution	2.251	.107
30. Our state association represents the basis of the development and initiation of football	.287	.751
31. The advantages of the club are maximum assistance from city structures	.510	.601
32. Own infrastructure is a great advantage for the club	.044	.957
33. The club's financial assistance is defined by the financing regulations	.264	.768
34. Financial support from higher levels of the state towards the club should be better	.614	.542
35. Competent and high-quality human resources in our State Association work in key positions	.294	.746
36. Our state association functions on legal regulations and laws	.295	.745
37. The plan and program provide funds for quality improvement of the existing staff in the club	5.222	.006
38. Our national federation has all the necessary infrastructure for the development of sports	2.146	.119
39. Our state association has excellent cooperation with clubs	.129	.879
40. The relationship between businessmen and our club is at an enviable level	.110	.895
41. The political environment contributes to the development of sports	.059	.943
42. The organization of football clubs in the area of the county is at an enviable new level	.229	.795
43. All government structures in the city/county have recognized the importance of top sport	.141	.868

Graph 1. shows us about the results of part two "Professional people are in important positions in the club", at the same time the variable that achieved statistically significant differences, clearly shows that managers from the top level gave convincingly the highest views on the issue of professionally trained people in positions in sports clubs, by which we can determine that the top management of the organization is of the opinion that professionally qualified persons are mostly in the positions of sports organizations. Managers from the functional level were at the other extreme, which means that they gave the lowest views, that is, they are completely sure that professionally qualified persons perform the right functions in sports organizations.



Graph 1.



Graph.2

Graph 2. shows us about the results of part two "The plan and program provide funds for the quality improvement of the existing staff in the club", at the same time the variable that achieved statistically significant differences, clearly shows that managers from the top level gave convincingly the highest views on the issue of professionally trained people in positions in sports clubs, by which we can determine that the top management of the organization is of the opinion that the positions of sports organizations are mainly occupied by professionally qualified persons. Managers from the operational level were at the other extreme, that is, they gave the lowest views with their statement that they are completely sure that professionally qualified persons perform the right functions in sports organizations.

In Table 3., which shows the descriptive parameters of top managers, we can conclude that out of a total of 186 respondents who answered 43 questions of the SWOT analysis, we see that the results have a normal distribution. Skewness and kurtosis values belong to reference values. What is even more interesting is that all respondents gave fairly homogeneous answers, which we can see if we compare the variance column with the arithmetic mean.

Table 3. Central and dispersion parameters of 43 variables - Top managers

	N	Mean	Std. Dev.	Var.	Skewness	Kurtosis
1. Our club needs reorganization	186	2.90	1.326	1.757	.049	-1.134
2. Our club has a clear strategic direction	186	2.72	1.281	1.640	.366	-.842
3. The people in the management system of the club are not professional enough	186	3.65	1.218	1.483	-.592	-.672
4. The selection of quality athletes and talents in the club is good	186	2.19	1.068	1.141	1.140	1.111
5. There is a sufficient number of sponsors for the smooth operation of the club	186	3.28	1.492	2.226	-.183	-1.436
6. Professional people are in important positions in the	186	2.60	1.341	1.799	.579	-.871

club						
7. A larger number of people and volunteers are needed for the better work of the club	186	2.37	1.118	1.251	.398	-.454
8. Managerial policy in the club is good	186	2.60	1.205	1.453	.332	-.860
9. In our club, great attention is paid to working with younger ages	186	2.06	1.308	1.710	1.121	.040
10. Clear goals and quality plans and programs were set in the club	186	2.31	1.216	1.479	.614	-.609
11. Club policy is destructive	186	3.85	1.243	1.545	-.820	-.313
12. Interpersonal relations in the club are bad	186	4.22	1.115	1.243	-1.274	.725
13. Enough is being done on club promotion and marketing	186	2.56	1.239	1.534	.596	-.546
14. In our club, everyone does the work they are responsible for	186	2.78	1.162	1.351	.210	-.667
15. Mass is our goal	186	2.83	1.328	1.765	.097	-1.130
16. Quality and top results in the club are long-term goals	186	2.10	1.305	1.703	.930	-.418
17. We have excellent communication with the environment	186	2.30	1.241	1.539	.709	-.472
18. The club's communication with the schools is as effective as possible	186	2.63	1.132	1.282	.260	-.597
19. The club's communication at the international level is excellent	186	2.80	1.080	1.166	.404	-.264
20. The culture of management and athletes is at an enviable new level	186	2.48	1.262	1.591	.621	-.716
21. All set goals are realistic and achievable	186	2.30	1.169	1.366	.657	-.489
22. The club works exclusively according to plan and program	186	2.53	1.144	1.310	.576	-.394
23. The statutes and rules of conduct in the club are followed by everyone	186	2.43	1.128	1.273	.826	.051
24. Stakeholders (interests of individuals and groups) in the club are clear enough	186	2.54	1.135	1.288	.444	-.572
25. Everyone in the club is one team and that's how we work	186	2.01	1.201	1.443	1.219	.571
26. The goals of the club are not the same for everyone and are not clear to everyone	186	3.39	1.315	1.730	-.616	-.750
27. The organization of work and tasks in the club is good	186	2.31	1.029	1.059	.968	.780
28. There are long-term, medium-term and short-term plans and goals of the club	186	2.54	1.217	1.482	.662	-.453

29. Our state association is a stable financial institution	186	3.74	1.247	1.555	-.699	-.526
30. Our state association represents the basis of the development and initiation of football	186	3.53	1.316	1.731	-.553	-.761
31. The advantages of the club are maximum assistance from city structures	186	3.04	1.260	1.587	.164	-.965
32. Own infrastructure is a great advantage for the club	186	2.38	1.417	2.009	.657	-.882
33. The club's financial assistance is defined by the financing regulations	186	3.09	1.253	1.571	.019	-.876
34. Financial support from higher levels of the state towards the club should be better	186	1.72	1.189	1.413	1.669	1.765
35. Competent and high-quality human resources in our State Association work in key positions	186	3.71	1.200	1.440	-.751	-.231
36. Our state association functions on legal regulations and laws	186	3.30	1.092	1.193	-.183	-.353
37. The plan and program provide funds for quality improvement of the existing staff in the club	186	3.31	1.120	1.254	-.197	-.676
38. Our national federation has all the necessary infrastructure for the development of sports	186	3.63	1.263	1.595	-.600	-.661
39. Our state association has excellent cooperation with clubs	186	3.53	1.149	1.321	-.358	-.552
40. The relationship between businessmen and our club is at an enviable level	186	2.84	1.123	1.260	.462	-.383
41. The political environment contributes to the development of sports	186	2.67	1.472	2.168	.438	-1.205
42. The organization of football clubs in the area of the county is at an enviable new level	186	2.84	1.126	1.267	.266	-.686
43. All government structures in the city/county have recognized the importance of top sport	186	3.13	1.268	1.609	-.047	-1.129

In Table 4., which shows the descriptive parameters of all research respondents, we can state that out of a total of 41 respondents who answered the 43 questions of the SWOT analysis, we see that the results have a normal distribution. Skewness and kurtosis values belong to reference values. Also, all respondents gave fairly homogeneous answers, which we can see if we compare the variance column with the arithmetic mean.

Table 4. Central and dispersion parameters of 43 variables - Functional managers

	N	Mean	Std. Dev.	Var.	Skewness	Kurtosis
1. Our club needs reorganization	41	2.83	1.412	1.995	.094	-1.298
2. Our club has a clear strategic direction	41	2.37	1.043	1.088	.585	-.283
3. The people in the management system of the club are not professional enough	41	3.68	1.254	1.572	-.639	-.795
4. The selection of quality athletes and talents in the club is good	41	2.17	.998	.995	.752	.358
5. There is a sufficient number of sponsors for the smooth operation of the club	41	3.15	1.442	2.078	-.005	-1.371
6. Professional people are in important positions in the club	41	2.05	.973	.948	1.096	1.224
7. A larger number of people and volunteers are needed for the better work of the club	41	2.34	1.063	1.130	.963	.981
8. Managerial policy in the club is good	41	2.37	.968	.938	.574	.168
9. In our club, great attention is paid to working with younger ages	41	2.37	1.410	1.988	.654	-.840
10. Clear goals and quality plans and programs were set in the club	41	1.85	.989	.978	.959	.637
11. Club policy is destructive	41	3.90	1.179	1.390	-.765	-.200
12. Interpersonal relations in the club are bad	41	4.29	1.167	1.362	-1.403	.660
13. Enough is being done on club promotion and marketing	41	2.78	1.151	1.326	.247	-.393
14. In our club, everyone does the work they are responsible for	41	2.56	.976	.952	.669	1.178
15. Mass is our goal	41	2.76	1.241	1.539	.325	-.971
16. Quality and top results in the club are long-term goals	41	1.78	1.151	1.326	1.694	2.414
17. We have excellent communication with the environment	41	2.37	1.178	1.388	.869	.329
18. The club's communication with the schools is as effective as possible	41	2.80	1.054	1.111	.815	.247
19. The club's communication at the international level is excellent	41	2.71	1.146	1.312	.509	-.357
20. The culture of management and athletes is at an enviable new level	41	2.32	1.083	1.172	1.059	.938
21. All set goals are realistic and achievable	41	2.39	1.159	1.344	.685	-.046
22. The club works exclusively according to plan and	41	2.59	.921	.849	.341	.052

program						
23. The statutes and rules of conduct in the club are followed by everyone	41	2.29	.981	.962	.534	.133
24. Stakeholders (interests of individuals and groups) in the club are clear enough	41	2.63	.915	.838	1.021	.525
25. Everyone in the club is one team and that's how we work	41	1.88	.980	.960	1.261	1.604
26. The goals of the club are not the same for everyone and are not clear to everyone	41	3.73	1.096	1.201	-.869	.291
27. The organization of work and tasks in the club is good	41	2.29	.981	.962	.701	.289
28. There are long-term, medium-term and short-term plans and goals of the club	41	2.56	.923	.852	.614	.012
29. Our state association is a stable financial institution	41	3.34	1.237	1.530	-.532	-.523
30. Our state association represents the basis of the development and initiation of football	41	3.59	1.024	1.049	-.242	-.384
31. The advantages of the club are maximum assistance from city structures	41	2.95	1.048	1.098	.376	-.379
32. Own infrastructure is a great advantage for the club	41	2.44	1.205	1.452	.781	-.072
33. The club's financial assistance is defined by the financing regulations	41	3.00	1.000	1.000	.158	.363
34. Financial support from higher levels of the state towards the club should be better	41	1.88	1.229	1.510	1.178	.281
35. Competent and high-quality human resources in our State Association work in key positions	41	3.73	1.073	1.151	-.450	-.473
36. Our state association functions on legal regulations and laws	41	3.34	1.087	1.180	-.123	-.433
37. The plan and program provide funds for quality improvement of the existing staff in the club	41	2.90	.831	.690	-.361	-.352
38. Our national federation has all the necessary infrastructure for the development of sports	41	3.29	1.146	1.312	-.299	-.594
39. Our state association has excellent cooperation with clubs	41	3.44	.950	.902	-.092	-.028
40. The relationship between businessmen and our club is at an enviable level	41	2.78	1.129	1.276	.238	-.640
41. The political environment contributes to the development of sports	41	2.73	1.265	1.601	.303	-.744
42. The organization of football clubs in the area of the county is at an enviable new level	41	2.95	1.071	1.148	.229	-.869
43. All government structures in the city/county have recognized the importance of top sport	41	3.07	1.149	1.320	-.253	-.910

In Table 5., which shows the descriptive parameters of all research respondents, we can state that out of a total of 23 respondents who answered the 43 questions of the SWOT analysis, the results have a normal distribution. Skewness and kurtosis values belong to the reference values, except for the variable "Quality and top results in the club are long-term goals", where the kurtosis values slightly exceed the reference values. As in the previous two levels of management, all respondents gave quite homogeneous answers.

Table 5. Central and dispersion parameters of 43 variables - Operational managers

	N	Mean	Std. Dev.	Var.	Skewness	Kurtosis
1. Our club needs reorganization	23	3.17	1.466	2.150	-.423	-1.312
2. Our club has a clear strategic direction	23	2.00	1.206	1.455	1.022	.157
3. The people in the management system of the club are not professional enough	23	3.52	1.310	1.715	-.318	-1.293
4. The selection of quality athletes and talents in the club is good	23	2.13	.815	.664	.297	-.231
5. There is a sufficient number of sponsors for the smooth operation of the club	23	3.35	1.191	1.419	-.222	-1.039
6. Professional people are in important positions in the club	23	2.22	.998	.996	.424	-.725
7. A larger number of people and volunteers are needed for the better work of the club	23	2.48	1.123	1.261	.587	.519
8. Managerial policy in the club is good	23	2.57	1.237	1.530	.468	-.548
9. In our club, great attention is paid to working with younger ages	23	1.87	1.180	1.391	1.366	1.091
10. Clear goals and quality plans and programs were set in the club	23	2.30	1.259	1.585	.711	-.159
11. Club policy is destructive	23	3.61	1.196	1.431	-.369	-.723
12. Interpersonal relations in the club are bad	23	4.26	1.322	1.747	-1.692	1.673
13. Enough is being done on club promotion and marketing	23	2.87	1.100	1.209	.279	-.346
14. In our club, everyone does the work they are responsible for	23	2.57	1.037	1.075	.748	1.167
15. Mass is our goal	23	3.13	1.290	1.664	-.264	-1.058
16. Quality and top results in the club are long-term goals	23	1.83	1.230	1.514	1.644	2.140
17. We have excellent communication with the environment	23	2.26	1.096	1.202	.563	.083
18. The club's communication with the schools is as effective as possible	23	2.78	1.242	1.542	.451	-.631

19. The club's communication at the international level is excellent	23	2.83	1.114	1.241	.373	-.423
20. The culture of management and athletes is at an enviable new level	23	2.43	1.273	1.621	.666	-.483
21. All set goals are realistic and achievable	23	2.43	1.161	1.348	.936	.369
22. The club works exclusively according to plan and program	23	2.22	.951	.905	.218	-.831
23. The statutes and rules of conduct in the club are followed by everyone	23	2.17	1.029	1.059	.992	1.262
24. Stakeholders (interests of individuals and groups) in the club are clear enough	23	2.87	1.058	1.119	.534	-.349
25. Everyone in the club is one team and that's how we work	23	1.91	1.083	1.174	1.360	1.785
26. The goals of the club are not the same for everyone and are not clear to everyone	23	3.70	.822	.676	-.428	.038
27. The organization of work and tasks in the club is good	23	2.70	1.063	1.130	.677	.325
28. There are long-term, medium-term and short-term plans and goals of the club	23	2.57	1.161	1.348	.209	-.729
29. Our state association is a stable financial institution	23	3.39	1.270	1.613	-.244	-.757
30. Our state association represents the basis of the development and initiation of football	23	3.74	1.137	1.292	-.249	-1.361
31. The advantages of the club are maximum assistance from city structures	23	2.78	1.204	1.451	.457	-.338
32. Own infrastructure is a great advantage for the club	23	2.35	1.229	1.510	.708	-.028
33. The club's financial assistance is defined by the financing regulations	23	2.91	1.125	1.265	.395	-.072
34. Financial support from higher levels of the state towards the club should be better	23	1.96	1.107	1.225	1.194	1.173
35. Competent and high-quality human resources in our State Association work in key positions	23	3.52	.898	.806	.342	-.613
36. Our state association functions on legal regulations and laws	23	3.13	1.058	1.119	.224	-.224
37. The plan and program provide funds for quality improvement of the existing staff in the club	23	2.70	.926	.858	-.070	-.782
38. Our national federation has all the necessary infrastructure for the development of sports	23	3.22	1.166	1.360	-.275	-.547
39. Our state association has excellent cooperation with clubs	23	3.57	1.080	1.166	.053	-1.241
40. The relationship between businessmen and our club is at an enviable level	23	2.74	1.137	1.292	.768	.188

41. The political environment contributes to the development of sports	23	2.61	1.118	1.249	.665	.157
42. The organization of football clubs in the area of the county is at an enviable new level	23	2.96	1.065	1.134	-.154	-.669
43. All government structures in the city/county have recognized the importance of top sport	23	3.00	1.314	1.727	.000	-.774

CONCLUSION

Analysis of variance (ANOVA) is an analytical model for testing the significance of differences between the arithmetic means of three or more samples. It is a specific mathematical statistical procedure that enables testing the significance of the difference between arithmetic means from three or more samples, and within that also testing the influence of one or more factors on the variability of a tested numerical characteristic. In this paper, the results of the univariate analysis of variance for managers with different functional integrations in clubs and sports institutions from the area of West Herzegovina County were interpreted. Based on the results of this research, we can conclude that the results of almost all examined variables have the characteristic of homogeneous results. The results of independent samples of univariate analysis of variance for three different levels of managers of sports clubs and associations in the area of West Herzegovina County showed that only three out of forty-three used variables have a statistically significant difference. All respondents at all three levels of management gave fairly homogeneous answers to the question, which we can see if we compare the variance column with the arithmetic mean.

REFERENCES

- Bartoluci, M., Škorić, S. (2009). Karakteristike menadžera u upravljanju sportskim organizacijama. // *Metodički organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije / Neljak, Boris (ur.). – Zagreb.*
- Čolakhodžić, E., Rado, I. (2011). Metodologija naučnoistraživačkog rada u kineziologiji. *Nastavnički fakultet Univerziteta "Džemal Bijedić" Mostar.*
- Dedović, D. (2011): *Strukturalni i funkcionalni aspekt menadžmenta u institucijama sporta u Gradu Mostaru, Doktorska disertacija, Mostar, Univerzitet „Džemal Bijedić“ u Mostaru, Nastavnički fakultet.*
- Skoko, S. (2023): *Karakteristike ljudskih resursa kao elementa organizacijske strukture u sportskim organizacijama na području Zapadnohercegovačke županije, Doktorska disertacija, Mostar, Univerzitet „Džemal Bijedić“ u Mostaru, Nastavnički fakultet.*
- Malacko, J., Rado, I. (2006): *Menadžment ljudskih resursa u sportu, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja, Sarajevo.*
- Tomić, M. (2007): *Sportski menadžment, Data status, Beograd.*

ANALIZA ZNAČAJA RAZLIKA MENADŽERA RAZLIČITIH FUNKCIONALNIH KOMPETENCIJA U SPORTSKIM KLUBOVIMA

Dženan Šuta¹, Damir Đedović², Goran Grahovac³

¹Sportski savez Grada Mostara, Bosna i Hercegovina

²Pedagoški fakultet Univerziteta "Džemal Bijedić" u Mostaru, Bosna i Hercegovina

³Fakultet tjelesnog odgoja i sporta Univerziteta u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Ovo istraživanje urađeno je kao transversalna studija s ciljem da se analiziraju i utvrde značajnosti razlika na univarijantnom nivou menadžera sa različitim funkcionalnim integracijama u sportskim klubovima sa područja Županije Zapadno Hercegovačke. Na uzorku od 250 ispitanika analizirana je unutrašnja i vanjska organizacija sportskih klubova na sva tri nivoa menadžmenta sa područja Županije Zapadno Hercegovačke. Na osnovu rezultata ovog istraživanja možemo zaključiti da rezultati gotovo svih ispitivanih varijabli imaju karakteristiku homogenih rezultata. Rezultati nezavisnih uzoraka univarijantne analize varijance za tri različita nivoa menadžera sportskih klubova i saveza na području Županije Zapadno Hercegovačke pokazali su da samo kod tri od četrdeset tri korištene varijable imaju statistički značajnu razliku. Svi ispitanici na sva tri nivo menadžmenta dali dosta homogene odgovore na postavljena pitanje, što možemo vidjeti ukoliko usporedimo kolonu varijance sa aritmetičkom sredinom.

Ključne riječi: menadžeri, sportski klubovi, analiza, razlike



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 613.84:796.01

Originalni naučni rad

INFLUENCE OF PASSIVE SMOKING ON RESPIRATORY FUNCTION IN YOUNG ATHLETES

Marko Erceg, Dario Vrdoljak, Nikola Foretić, Ante Rada, Antonela Karmen Ivišić

Faculty of Kinesiology, University of Split, Split, Croatia

Abstract: *The primary objective of this study is to outline the dynamics of respiratory function change in young athletes, as well as to determine the differences of alteration patterns between athletes-passive smokers (PS) and athletes not exposed to passive smoking in their families (NS). Respiratory and functional indicators have been measured in 117 young athletes (67 soccer players and 50 handball players) from Split (Croatia) by means of "Master Lab", an instrument designed for measuring pulmonary functions produced by the company Jaeger. Mean age of the test subjects was 16.85 years. Measured parameters were vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), maximum expiratory flow (PEF), forced expiratory flow at 50% FVC (MEF50), forced expiratory flow at 25% FVC (MEF25), height, and weight. No one them was an active smoker. No statistically relevant differences ($p>0,05$) in height and weight have been found in passive smokers athletes (PS) in respect to non passive smokers athletes (NS). Nevertheless, NS are higher and heavier than PS. The values of VC ($p<0,05$), FEV1 ($p<0,01$), MEF50 ($p<0,01$) and MEF25 ($p<0,05$), in NS athletes are on average higher in respect to PS athletes. Statistically relevantly lower results in ventilatory parameters in PS athletes in respect to NS athletes could be an indicator lesser functional abilities of the PS group in relation to those of the NS group. It could also be an indicator of passive smoking and early pulmonary dysfunction connection. It is significant observation that NS athletes are better in all measured ventilatory parameters than PS athletes.*

Keywords: *respiratory function, passive smoking, athletes*

INTRODUCTION

The term accidental, unintentional or passive smoking denotes the inhalation of smoke produced by other people (second-hand smoking). Nonsmokers inhale both the smoke coming from a lit cigarette and the smoke exhaled by smokers. There are more than 4000 chemicals present in tobacco smoke, for some of which the presence of irritant elements has been proved. Out of those, some 60 chemicals contain cancerogenic substances or it is thought so. In the past 25 years, more than 50 studies on the effect of passive smoking and inception of lung cancer have been conducted. Most of them indicate an increased risk of cancer occurrence, especially in persons whose level of smoke exposure is higher. Hackshaw et al. (1997) have found specific tobacco carcinogens in blood and urine samples of non smokers. This has proved that exposure to tobacco smoke and inhalation of second hand smoke is a cause of lung cancer. Glantz and Parmley (1996) have estimated that, in the USA, heart conditions caused by passive smoking are the third cause (after smoking and alcoholism) of all diseases which could be prevented. They have also established that in nonsmokers living with smokers the of developing heart diseases is increased by 30%. The study conducted in New Zealand shows

that exposure to passive smoking increases stroke risk in nonsmokers by 82% (Bonita et al., 1999). Exposure to tobacco smoke increases asthma inception risk by 40-60%. It is also the cause of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) in nonsmokers (Coulter, 1998). According to World Health Organization (WHO), almost half of the world children are exposed to tobacco smoke of adult smokers. WHO states that passive smoking is the cause of bronchitis, pneumonia, coughing and troubled breathing, and fits of asthma, middle ear infections and cardiovascular damages in children. Smoking during pregnancy is the primary cause of Sudden Infant Death Syndrome (SIDS). It is also the cause of lighter weight and reduced lung function in small children. Half of the children in the UK are exposed to passive smoking in their own homes. 17000 UK children younger than 5 years of age end up in hospital as a consequence of diseases caused by passive smoking (Group, 2000).

Previous studies in this field have mostly been based on the follow-up of forced expiratory volume in the first second (FEV1) and forced expiratory flow at 25-75% FVC (MEF25-75) (Gold et al., 1996; Stănescu et al., 1999). A considerable number of studies has been conducted on the effect of parents' smoking, separately for fathers and separately for mothers, on children (Bek et al., 1999; Cunningham et al., 1994; Frischer et al., 1992; Sherrill et al., 1992). These studies have shown a decrease of ventilatory values in children whose parents are smokers.

Respiratory function tests provide objective, quantitative data on the functioning of the respiratory system. They are used for both diagnostic and prognostic purposes and can also be used as a method of diagnosis and prognosis of functional abilities of young athletes.

METHODS

Test Subjects

The sample included 117 young athletes (67 soccer players and 50 handball players). Mean age of the test subjects were 16.85 years (13 – 20 years old) and they train on average 1,5-4 hours, 4-5 times a week. By the age of 14 they used to train 1-3 hours 3 times a week. All of the subjects have been training from the age of 7. Thus, the period of training goes from 6 to almost 13 years. All of the subjects included in the study have been training constantly for at least the past 6 months. Those of them who have missed up to 7 days of training due to locomotive system injury during the training process have been also included in the study.

None of the examinees is an active smoker. The group of subjects exposed to passive smoking (PS) consisted of those examinees whose one or both parents smoke at least 10 cigarettes in family surroundings. The time of exposure to passive smoking amounted to at least 2 hours a day. They have been exposed to passive smoking for at least 10 years, almost on a daily basis. The number of people smoking in their surroundings has been limited to two, generally their parents.

23 subjects have not been included in the study. Six of them have been excluded because of a pause of training longer than a week. One test subject has been excluded because of several years' history of asthma and another one because he has been diagnosed with diabetes type I. Two subjects have not been included due to virosis during the course of the study. 10 subjects have been excluded from the passive smokers group because their exposure to smoking was lower than the prescribed criteria. Three subjects have been excluded because they have been exposed to smoking several hours a day more days in the week in a larger circle of people (>2). None of the subjects included in the study has been diagnosed with acute

or chronic diseases. Both the parents and the leaders of the soccer and handball teams have given written consent to the participation of test subjects in the study.

The sample of variables

Respiratory functional indicators have been measured in resting by means of the pulmonary function measuring device "Master Lab" produced by Jaeger. The pulmonary function measuring device is completely automatised. It consists of three functional units: "Master Lab Pneumo", "Master Lab Transfer" and "Master Lab Body", which runs on a computer system. The computer software contains programs designed for measuring pulmonary function: spirometry, flow-volume curve, diffusion by means of the techniques of one inhalation and bodily pletismography. The programs contain all technical criteria, technical indicators and reference values in CECA and ATS standards. The following parameters have been measured: vital capacity (VC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), maximum expiratory flow (PEF), forced expiratory flow at 50% FVC (MEF50), forced expiratory flow at 25% FVC (MEF25), height (H) and weight (W). Ventilatory measurement results were expressed as percentage of referent values (ESC norms), depending of age, sex, high and weight.

Data processing methods

By using the software package "STATISTICA", i.e. the program Statistica for "Windows Ver.5.5", basic statistical parameters have been obtained. In line with the objective of the study, the multivariate analysis of variance has been performed in order to determine the relevance of differences between the obtained statuses of all tests simultaneously. Univariate analysis of variance has been performed to determine differences at each variable between groups of examinees.

RESULTS

By 140 young athletes, 23 subjects (16,43%) have not been included in the study because they have not fitted in testing criteria. Basic anthropometrics characteristic were showed in Table 1. Analysis of variance (Table 3.) showed that statistical differences between athletes unexposed to passive smoking (NS) and athletes exposed to passive smoking (PS) in high and weight were not statistically significant.

TABLE 1. Characteristics of Currently Exposed and Unexposed Athletes

Characteristics	Unexposed Athletes (n = 49)	Exposed Athletes (n = 68)
Age (mean yr ± SD)	16,69±1,66	16,96±1,71
Height (mean cm ± SD)	180,35±7,93	178,29±8,17
Weight (mean kg ± SD)	69,61±10,77	67,76±11,43

Multivariate analysis of variance results are showed in Table 2. Wilks' Lambda and Rao R are statistically significant. That means that the differences between arithmetic means of NS and PS athletes are statistically significant in applied system of variables.

TABLE 2. *Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)*

Wilks' Lambda	Rao R	p-level
0,834	3,077	0,005

Differences at each observed anthropometric and spirometric variable between unexposed (NS) and exposed (PS) athletes to passive smoking are presented in Table 3. Significant statistical differences ($p < 0.05$) were found at four spirometric variable (VC, FEV1, MEF50 and MEF25).

TABLE 3. *Analysis of Variance (ANOVA)*

Characteristics	Unexposed Athletes (n = 49)	Exposed Athletes (n = 68)	F	p-level
Height (mean cm \pm SD)	180,35 \pm 7,93	178,29 \pm 8,17	1,841	0,177
Weight (mean kg \pm SD)	69,61 \pm 10,77	67,76 \pm 11,43	0,780	0,378
VC (mean % \pm SD)	100,98 \pm 13,97	93,99 \pm 11,44	3,883	0,048
FEV1 (mean % \pm SD)	114,55 \pm 13,24	108,17 \pm 9,98	8,816	0,003
PEF (mean % \pm SD)	118,33 \pm 23,11	117,35 \pm 21,81	0,053	0,817
MEF50 (mean % \pm SD)	129,51 \pm 25,88	114,02 \pm 24,08	11,070	0,001
MEF25 (mean % \pm SD)	139,51 \pm 38,42	125,33 \pm 34,15	4,420	0,037

DISCUSSION

The data we have obtained confirm the results of the previous studies (Frischer et al., 1992; Gidding, 2001; Le Souef, 2000; Sherrill et al., 1992): exposure to tobacco smoke, either active or passive, has negative effects on children and youth. An interesting study conducted in Nort-West Louisiana on a sample of 1200 male students whose mean age was 15,8 indicates that out of 83% sport players, 41% uses one or more tobacco products (Davis et al., 1997).

Some authors have observed the effect of passive smoking on young sport players. They have found a four times higher increase of reduced FEF25-75 and/or the occurrence of coughing in sport players exposed to passive smoking in respect to sport players who have not been exposed (Tsimoyianis et al., 1987).

The study of the influence of passive smoking in young sport players on the increase of weight, percentage of fat tissue, cardiac frequency and oxygen consummation has shown that the weight in sport players who are smokers is statistically considerably lower than in sport players who are non-smokers. The percentage of fat tissue is higher in smokers than in nonsmokers. Maximum oxygen consumption is statistically higher in nonsmokers. A decrease in oxygen consumption at maximum work load in smokers is explained by a blockage of hemoglobin by carbon monoxide and reduced oxygen transport (Packa-Tchissambou et al., 2001).

It is beyond doubt that smoking, either active or passive, influences on the diminishing of the breathing function.

In this study of the differences between athletes - passive smokers (PS) in respect to athletes not exposed to passive smoking (NS) no statistically relevant differences in height and weight have been found. However, considerable differences in height and weight are evident. NS athletes are on average higher 2,06 (1,15%) cm and heavier 1,85 (2,66%) kg then PS athletes.

Unexposed athletes (NS) have at average higher results in all observed static and dynamic respiratory parameters in respect to exposed athletes (PS). Statistically relevant higher results in NS in respect to PS athletes are observed in MEF50 and FEV1 ($p < 0,01$) and MEF25 and VC ($p < 0,05$). Athletes unexposed to passive smoking have on average higher results in MEF50 for 15,49%, FEV1 for 6,38%, MEF for 14,18% and VC for 6,99% in respect to passive smoking athletes.

Those parameters leads to the conclusion that the pulmonary musculature is better developed in NS athletes and that passive smoking has negative influence on the lung growth, development and function.

CONCLUSION

A study of respiratory function has been performed on 117 young athletes, with the objective to displaying the dynamic of changes and establishing the differences of changes between athletes who are passive smokers in their families (PS) and athletes who are not exposed to passive smoking in their families (NS).

Our results are comparable to similar previous studies and point to connection between passive smoking and respiratory function parameter's worsening. Although not statistically significant, NS athletes higher on average 2,06 cm and heavier about 2 kg than PS athletes, are data of importance when evaluating detrimental effect of passive smoking in juveniles.

Statistically relevant higher results in static and dynamic ventilation parameters of NS athletes in respect to PS athletes can be understood as indicators of higher functional abilities in NS athletes.

Sport experts can make use of these results in the fields of training planning, programming and control. These results can also be a useful basis for developing and implementing new methods of diagnosis and prognosis of functional abilities in young athletes. Results of this study warning parents-smokers to stop smoking and thus preventing their children from obtaining first-rate sport results, because passive smoking in juveniles has negative impact on respiratory function as on their growth and develop.

REFERENCES

- Bek, K., Tomač, N., Delibas, A., Tuna, F., Teziç, H. T., & Sungur, M. (1999). The effect of passive smoking on pulmonary function during childhood. *Postgraduate Medical Journal*, 75(884), 339-341.
- Bonita, R., Duncan, J., Truelsen, T., Jackson, R. T., & Beaglehole, R. (1999). Passive smoking as well as active smoking increases the risk of acute stroke. *Tobacco Control*, 8(2), 156-160.
- Coultas, D. B. (1998). Passive smoking and risk of adult asthma and COPD: an update. *Thorax*, 53(5), 381-387.

- Cunningham, J., Dockery, D. W., & Speizer, F. E. (1994). Maternal smoking during pregnancy as a predictor of lung function in children. *American Journal of Epidemiology*, *139*(12), 1139-1152.
- Davis, T. C., Arnold, C., Nandy, I., Bocchini, J. A., Gottlieb, A., George, R. B., & Berkel, H. (1997). Tobacco use among male high school athletes. *Journal of Adolescent Health*, *21*(2), 97-101. [https://doi.org/10.1016/s1054-139x\(97\)00032-3](https://doi.org/10.1016/s1054-139x(97)00032-3)
- Frischer, T., Kuehr, J., Meinert, R., Karmaus, W., Barth, R., Hermann-Kunz, E., & Urbanek, R. (1992). Maternal smoking in early childhood: a risk factor for bronchial responsiveness to exercise in primary-school children. *The Journal of pediatrics*, *121*(1), 17-22.
- Gidding, S. S. (2001). Active and passive tobacco exposure. *Progress in Pediatric Cardiology*, *12*(2), 195-198. [https://doi.org/10.1016/s1058-9813\(00\)00073-4](https://doi.org/10.1016/s1058-9813(00)00073-4)
- Glantz, S. A., & Parmley, W. W. (1996). Passive and active smoking: a problem for adults. *Circulation*, *94*(4), 596-598.
- Gold, D. R., Wang, X., Wypij, D., Speizer, F. E., Ware, J. H., & Dockery, D. W. (1996). Effects of cigarette smoking on lung function in adolescent boys and girls. *New England Journal of Medicine*, *335*(13), 931-937.
- Group, R. C. o. P. o. L. T. A. (2000). Nicotine addiction in Britain: a report of the Tobacco Advisory Group of the Royal College of Physicians.
- Hackshaw, A. K., Law, M. R., & Wald, N. J. (1997). The accumulated evidence on lung cancer and environmental tobacco smoke. *BMJ*, *315*(7114), 980-988. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7114.980>
- Le Souef, P. (2000). Tobacco related lung diseases begin in childhood. *Thorax*, *55*(12), 1063-1067.
- Packa-Tchissambou, B., Oniangue, R., Massamba, A., Babela, J.-R. M., Makanga, M., & Senga, P. (2001). Effets du tabagisme sur le poids corporel et les capacités cardiorespiratoires de jeunes sportifs. *Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé*, *11*(3), 161-166.
- Sherrill, D. L., Martinez, F. D., Lebowitz, M. D., Holdaway, M. D., Flannery, E. M., Herbison, G. P., Stanton, W. R., Silva, P. A., & Sears, M. R. (1992). Longitudinal effects of passive smoking on pulmonary function in New Zealand children. *American Review of Respiratory Disease*, *145*(5), 1136-1141. <https://doi.org/10.1164/ajrccm/145.5.1136>
- Stănescu, D., Veriter, C., & Sanna, A. (1999). In long-term smokers and former smokers the bronchodilator response is not related to the fall in FEV1. *Respiration*, *66*(6), 501-505.
- Tsimoyianis, G. V., Jacobson, M. S., Feldman, J. G., Antonio-Santiago, M. T., Clutario, B. C., Nussbaum, M., & Shenker, I. R. (1987). Reduction in pulmonary function and increased frequency of cough associated with passive smoking in teenage athletes. *Pediatrics*, *80*(1), 32-36.



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 159.943:612–057.874

Originalni naučni rad

NIVO KVANTITATIVNIH PROMJENA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA

Mara Banjac,¹ Mihajlo Mijanović²

¹JU OŠ „Đura Jakšić“ Banja Luka, Republika/Srpska, Bosna i Hercegovina

²Filozofski fakultet, Univerzitet Nikšić, Crna Gora

Sažetak: Na uzorku od 51 učenice mlađeg školskog uzrasta JUOŠ „Đura Jakšić“ iz Banja Luke izvršeno je istraživanje s ciljem utvrđivanja nivo kvantitativnih promjena motoričkih sposobnosti nastalih pod uticajem realizacije nastavnih sadržaja u toku školske godine.

U istraživanju je primjenjeno sedam testova za procjenu motoričkih sposobnosti prema programu Eurofit baterije testova. Mjerenje primijenjenih varijabli izvršeno je u dvije vremenske tačke, inicijalno (na početku školske godine) i finalno (na kraju školske godine). Nastavni sadržaji fizičkog vaspitanja realizovani su dva puta sedmično, odnosno 72 nastavna časa u toku školske godine.

U postupku obrade podataka, izračunati su osnovni centralni i disperzioni parametri primijenjenih motoričkih varijabli u inicijalnom i finalnom mjerenju.

U cilju utvrđivanja nivoa kvantitativnih promjena nastalih pod uticajem nastavnih sadržaja u toku nastavne godine (razlika aritmetičkih sredina između inicijalnog i finalnog mjerenja) primijenjena je analiza rezultata T-testa i kanonička diskriminativna analiza.

Rezultati T-testa i kanoničke diskriminativne analize upućuju na konstataciju da je primijenjeni jednogodišnji nastavni program proizveo statistički značajne promjene ali ne tako dramatične.

Dobiveni rezultati mogu biti od koristi učiteljima/nastavnicima za adekvatiji odabir i kvalitetnije programiranje nastavnih sadržaja u toku školske godine.

Ključne riječi: eurofit baterija testova, motoričke sposobnosti, učenici, T – test, kanonička diskriminativna analiza

UVOD

Fizičko vaspitanje je nastavno-pedagoški proces u kojem se planski i organizovano primjenjuju fizičke vježbe i druga potrebna nastavna sredstva i metode s ciljem transformacije antropološkog statusa učenika. Identifikacija i utvrđivanje promjena transformacionih tretmana pod uticajem redovne nastave fizičkog vježbanja i različitih sadržaja vannastavnih i vanškolskih fizičkih aktivnosti uvijek su značajni za dobijanje potrebnih informacija o njihovim efektima. Nastava je planski organiziran dio vaspitno – obrazovnog procesa koji ima određeni zadatak ili cilj. Odvija se pod vodstvom nastavnika te aktivnim učešćem učenika. „Nastava se ne odvija proizvoljno već sistemski i planski prema didaktičko-metodičkim načelima te u skladu s biološkim, pedagoškim, psihološkim i socijalnim zahtjevima savremene teorije i prakse kineziološke metodike.“ (Bajrić i Bašinac, 2020). Dobro odabrani programski sadržaji redovne nastave fizičkog vaspitanja mogu ostvari značajan pozitivan uticaj na

morfološki i motorički status učenika (Jašarević, 2000; Hadžikadunić, 2007; Bajrić, O., Jovanović, Srdić i Bajrić, S., 2015) i može proizvesti kako kvantitativne tako iso i kvalitativne promjene (Tabaković, Turković, Hadžikadunić i Kozić, 2007; Bajrić, S., Bajrić, O., Srdić i Jovanović, 2018; Bajrić, S., Bajrić, O., Srdić i Bašinac, 2019). Motorički segment kao dio antropološkog prostora predmet je mnogih dosadašnjih istraživanja.

Motoričke sposobnosti su izuzetno važna pretpostavka za uspješnu realizaciju svakodnevnih jednostavnih i složenih aktivnosti svakog čovjeka. Motoričke sposobnosti se obično definišu kao indikator nivoa razvijenosti osnovnih kretnih dimenzija čovjeka koje uslovljavaju uspješnu realizaciju kretanja, bez razlike da li su to sposobnosti stečene treningom ili ne (Malacko i Rađo, 2004.)

Praćenje, vrednovanje i ocjenjivanje antropološkog statusa učenika je veoma značajan segment u ukupnim aktivnostima koje su vezane za procese upravljanja transformacionim procesima. Za praćenje, vrednovanje i ocjenjivanje bazičnih motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika uzrasta 12-18 godina prihvaćen je program Eurofit baterije testova, koji je za sada jedini program koji nudi program praćenja onih sposobnosti i karakteristika koje su najrelevantnije u transformacionim procesima, takođe uz to nudi i kriterije na osnovu kojih se može napraviti komparacija naših učenika (Jašarević, 2005). Uloga tjelesnog i zdravstveno-obrazovnog područja je velika, od njega se očekuje osposobljavanje djece za život i rad u savremenom društvu (Prskalo, 2007). Kako bi smo bili u mogućnosti da pratimo razvoj fizičkih sposobnosti i zdravstveni status djece pojavila se potreba za njihovim testiranjem i uspostavljanjem referentnih parametara. U tu svrhu, na tlu Evrope, izdvojila se Eurofit baterija testova (EUROFIT), sastavljena od jednostavnih i relativno jeftinih testova, koji se mogu izvoditi u okviru redovnih časova fizičkog vaspitanja ili dopunskog vježbanja, kao i medicinskim ustanovama. Pored uloge u procjeni efikasnosti plana i programa nastave fizičkog vaspitanja, modifikovane verzije EUROFIT-a mogu se koristiti za praćenje fizičkog i psihičkog statusa djece sa hendikepom uključujući i djecu ometenu u mentalnom razvoju. Svoje mjesto, Eurofit baterija testova ima i u oblastima koje se tiču analitike i dijagnostike u treningu (identifikaciji i selekciji talenata, kontroli treninga), iako je prvenstveno dizajnirana za testiranje djece uzrasta od 6 do 18 godina, uspješno se može primjenjivati i kod starijih uzrasnih kategorija.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 51 učenica osnovne škole „Đura Jakšić“ iz Banja Luke koje redovno pohađaju nastavu fizičkog vaspitanja.

Uzorak varijabli

Svi učenici su testirani baterijom „EUROFIT“ testova koji su propisani od strane Komiteta za razvoj sporta Savjeta Evrope. Za procjenu primarnih motoričkih sposobnosti primijenjeni su sljedeći testovi:

1. Flamingo-balans test(FTR)
2. Taping rukom.....(PLT)
3. Pretklon u sjedu.....(SAR)
4. Skok u dalj iz mjesta.....(SBJ)

5. Ležanje-sijed.....(SUP)
6. Izdržaj u zgibu.....(BAH)
7. Čunasto trčanje 10x5.....(SHR)

Metode obrade podataka

Mjerenje motoričkih sposobnosti izvršeno je u dvije vremenske tačke, na početku školske godine (inicijalno) i na kraju školske godine (finalno).

Za sve primjenjene varijable za procjenu motoričkih sposobnosti izračunati su i utvrđeni osnovni centralni i disperzioni parametri i to: aritmetička sredina - Mean, medijana - Median, sumarni rezultati - Sum, Minimalni rezultat mjerenje – Minimum, Maksimalni rezultat mjerenja – Maksimum, Rang – Range, Varijansa – Variance, Standardna devijacija - Std. Dev.

Hipoteza da je neka varijabla normalno distribuirana ispitivana je na osnovu ovih mjera: koeficijent zakrivljenosti – Skewness i koeficijent izduženosti - Kurtosis.

Za utvrđivanje nivoa kvantitativnih promjena motoričkih sposobnosti učenika mlađeg školskog uzrasta nastalih pod uticajem nastavnih sadržaja u toku školske primijenjena je analiza rezultata T – testa i kanonička diskriminativna analiza.

Redovni nastavni program Fizičkog vaspitanja za učenice mlađeg školskog uzrasta proveden je u trajanju od 72 školska časa (dva puta sedmično po jedan školski čas od početka septembra do polovine juna). U programske sadržaje nisu ušla testiranja i mjerenja, te su ona obavljena prije i poslije primjene programskih sadržaja.

REZULTATI IDISKUSIJA

Analiza osnovnih centralnih i disperzionih parametara varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u inicijalnom i finalnom mjerenju (na početku i na kraju školske godine)

U tabelama 1 i 2 prikazane su osnovne vrijednosti centralnih i disperzionih vrijednosti parametara primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti učenica mlađeg školskog uzrasta na početku i na kraju školske godine.

Na osnovu vrijednosti rezultata osnovnih centralnih i disperzionih parametara primijenjenih motoričkih varijabli u inicijalnom mjerenju (tabela 1) može se zaključiti da se vrijednosti za većinu motoričkih varijabli kreću unutar vrijednosti koje odgovaraju normalnoj raspodjeli. Na osnovu opsega i standardne devijacije može se konstatovati zadovoljavajuća diskriminativnost većeg broja motoričkih varijabli koji u svom rasponu imaju potrebnih 6 standardnih devijacija. Kada se pogledaju maksimalni i minimalni rezultati mjerenja uočljivo je da je raspon između tih vrijednosti u širokom rasponu. Kod dvije varijable (dohvat u sjedu - SAR i izdržaj u zgibu - BAH) minimalni rezultati mjerenja iznosi nula (0), što znači da je kod učenica nedovoljna pokretljivost u zglobovima kuka i slaba statička snaga ruku i ramenog pojasa.

Uvidom u vrijednosti standardne devijacije može se vidjeti da učenice od sedam motoričkih varijabli pokazuju relativno dobru homogenost kod četiri motoričke varijable i to: varijabla za procjenu fleksibilnosti u zglobovima kuka (SAR), varijable za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta (SBJ), repetitivne snage trupa (SUP) i varijable za procjenu agilnosti (SHR), jer se mogu smjestiti tri standardne devijacije u aritmetičku sredinu. Učenice

heterogene u varijablama za procjenu ravnoteže (FTR), segmentarne brzine pokreta ruku (PLT) i statičke snage ruku i ramenog pojasa (BAH) jer njihove vrijednosti ne sadrže tri standardne devijacije svojih aritmetičkih sredina.

Podaci o diskriminativnoj vrijednosti primijenjenih testova mogu se dobiti i uvidom u koeficijente zakrivljenosti (Skewness) i koeficijente izduženosti (Kurtosis). Set motoričkih varijabli koji je primijenjen u ovom istraživanju pokazuje da većina parametara ne odstupa značajno od normalne distribucije, odnosno pretpostavka o normalnoj distribuciji rezultata je u zadovoljavajućim vrijednostima.

Analizom vrijednosti mjera zakrivljenosti distribucije (Skewness), može se konstatovati izvjesna odstupanja u varijablama ravnoteže (PLT 2.44603), izdržaja u zgibu (BAH 2.06112) sa pozitivnim predznakom, što upućuje na konstataciju da je veći broj učenica imao slabije rezultate, što govori o tome da su zadaci unutar ovog testa za većinu učenica bili teški. Takođe, izvjesna odstupanja uočena su i kod varijabli pretklon u sjedu (SAR -2.32889) i čunasto trčanje (SHR -2.16913) ali sa negativnim predznakom što upućuje da je kriva nagnuta prema većim rezultatima, odnosno da su za većinu učenica ovi testovi bili lakši.

Analizom vrijednosti mjera izduženosti (Kurtosis), takođe je vidljivo izvjesno odstupanje u varijablama ravnoteže (PLT 4.14422), izdržaja u zgibu (BAH 4.88811) i čunasto trčanje (SHR 3.41205), a nešto veće odstupanje je vidljivo kod varijable pretklon u sjedu (SAR 7.92768), jer vrijednosti prelaze koeficijent 3,00, te se može konstatovati da su učenice u pomenutim varijablama imali veće raspršenje rezultata mjerenja oko aritmetičke sredine, odnosno kriva je više izdužena.

Tabela 1 Osnovni centralni i disperzioni parametri motoričkih sposobnosti učenica u inicijalnom mjerenju

Descriptive Statistics (Spreadsheet1)											
Variable	Valid N	Mean	Median	Sum	Minimum	Maximum	Range	Variance	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
FTR	51	20665.73	21367.00	1053952	101.0000	50740.00	50639.00	393720984	19842.40	0.17829	-1.64437
PLT	51	5453.78	123.00	278143	101.0000	45619.00	45518.00	217562255	14749.99	2.44603	4.14422
SAR	51	32.35	34.00	1650	0.0000	48.00	48.00	69	8.29	-2.32889	7.92768
SBJ	51	127.06	130.00	6480	65.0000	180.00	115.00	600	24.50	0.01356	0.02631
SUP	51	19.24	18.00	981	9.0000	29.00	20.00	22	4.67	0.13294	-0.79276
BAH	51	1119.39	665.00	57089	0.0000	6074.00	6074.00	1547242	1243.88	2.06112	4.88811
SHR	51	2344.69	2621.00	119579	220.0000	3333.00	3113.00	630034	793.75	-2.16913	3.41205

U tabeli 2 prikazane su izračunate vrijednosti osnovnih centralnih i disperzionih parametara varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti učenica mlađeg školskog uzrasta u finalnom mjerenju (na kraju školske godine). Uvidom u datu tabele može se zaključiti da je došlo do blagog poboljšanja rezultata na kraju školske godine. Međtim, kao i u inicijalnom tako i u finalnom mjerenju kod dvije varijable (dohvat u sjedu - SAR i izdržaj u zgibu - BAH) minimalni rezultati mjerenja iznosi nula (0) što znači da programirani nastavni sadržaji kod učenica nisu značajno uticali na poboljšanje fleksibilnosti i statičke snage.

Kada je u pitanju koeficijent zakrivljenosti (Skewness) manja odstupanja mogu se primijetiti kod varijabli taping rukom (PLT 1.170696), pretklon u sjedu (SAR 3.798551) i čunasto trčanje (SHR 1.424802).

Analizom mjera izduženosti (Kurtosis) uočava se veće odstupanje kod varijable pretklon u sjedu (SAR 16.25203). Kod ostalih varijabli vrijednosti koeficijenta izduženosti nalaze se u granicama normalnih vrijednosti.

Tabela 2 Osnovni centralni i disperzioni parametri motoričkih sposobnosti učenica u finalnom mjerenju

Variable	Descriptive Statistics (Spreadsheet1)										
	Valid N	Mean	Median	Sum	Minimum	Maximum	Range	Variance	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
FTR	51	23484.57	30956.00	1197713	20.1600	54240.00	54219.84	461937840	21492.74	-0.050576	-1.83957
PLT	51	11942.92	124.00	609089	15.6700	52566.00	52550.33	376076965	19392.70	1.170696	-0.45299
SAR	51	39.20	37.00	1999	20.0000	102.00	82.00	188	13.70	3.798551	16.25203
SBJ	51	139.33	140.00	7106	70.0000	200.00	130.00	656	25.62	0.030282	0.19817
SUP	51	20.88	21.00	1065	10.0000	28.00	18.00	16	3.97	-0.361162	0.23813
BAH	51	26106.06	30468.00	1331409	79.2900	53267.00	53187.71	379137653	19471.46	-0.319955	-1.47074
SHR	51	9907.71	124.00	505293	101.0000	45624.00	45523.00	355423380	18852.68	1.424802	0.02971

Legenda: *N* – broj ispitanika, *Mean* – aritmetička sredina, *Median*-Mediana, *Sum* - suma, zbir, *Minimum* – minimalan rezultat, *Maximum* – maksimalan rezultat, *Range*-raspon, *Variance* – varijaciona širina, *Std. Deviation* – standardna devijacija, *Skewness* – zakrivljenost distribucije, *Kurtosis* – spljoštenost distribucije

Interkorelacija motoričkih varijabli

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

Varijabla ravnoteže (FTR) ostvarila je pozitivnu statistički značajnu povezanost sa varijablama za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta (SBJ 0,30) i nešto nižu ali statistički značajnu sa varijablom pokretljivosti u zglobu kuka (SAR 0, 23) i statičke snage ruku i ramenog pojasa (BAH 0,23). Varijabla segmentarne brzine pokreta ruku (PLT) ostvarila je pozitivnu statistički značajnu povezanost sa varijablama za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta (SBJ -0,38), varijablom dizanje trupa (SUP -0.34) i varijablom izdržaj u zgibu (SUP -0.29). Varijabla dohvat u sjedu (SAR) ostvarila je pozitivnu i statistički značajnu povezanost sa varijablom skok u dalj iz mjesta (SBJ 0,31). Visok koeficijent povezanosti ostvarile varijabla dizanje trupa i izdržaja u zgibu (0,37). Najveće koeficijente korelacije ostvarila je varijabla skok u dalj iz mjesta (SBJ) sa varijablom dizanje trupa (SUP 0,55) i varijablom izdržaj u zgibu (BAH 0,58).

Tabela 3 Matrica interkorelacija motoričkih sposobnosti u inicijalnom mjerenju

Variab le	Correlations (Spreadsheet1) Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=51 (Casewise deletion of missing data)						
	FTR	PLT	SAR	SBJ	SUP	BAH	SHR
FTR	1.000000	-0.168373	0.232916	0.301512	-0.046729	0.227444	0.055052
PLT	-0.168373	1.000000	-0.058371	-0.376646	-0.344862	-0.287532	0.001231
SAR	0.232916	-0.058371	1.000000	0.307564	0.124865	0.055651	-0.052436
SBJ	0.301512	-0.376646	0.307564	1.000000	0.547906	0.582484	0.098658
SUP	-0.046729	-0.344862	0.124865	0.547906	1.000000	0.370961	-0.071446
BAH	0.227444	-0.287532	0.055651	0.582484	0.370961	1.000000	0.085957
SHR	0.055052	0.001231	-0.052436	0.098658	-0.071446	0.085957	1.000000

U tabeli 4 prikazane su vrijednosti koeficijenata korelacije primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u finalnom mjerenju. Vrijednosti koeficijenata korelacije prikazanih u tabeli 4 su različite i kreću se od beznačajnih do visokih i statistički značajnih. Pregledom tabele interkorelacija varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u finalnom mjerenju može se vidjeti da je na kraju školske godine došlo do određenih promjena međusobnih odnosa u smislu integrisanja motoričkog statusa učenika. Međutim, nastale promjene u smislu integracije programskih sadržaja nastave fizičkog vaspitanja i motoričkih sposobnosti nisu dramatične u odnosu na njihovu povezanost na početku školske godine.

Tabela 4 Matrica interkorelacija motoričkih sposobnosti u finalnom mjerenju

Variab le	Correlations (Spreadsheet2) Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=50 (Casewise deletion of missing data)						
	FTR	PLT	SAR	SBJ	SUP	BAH	SHR
FTR	1.000000	0.015275	0.061056	0.304430	0.115638	0.326752	0.070934
PLT	0.015275	1.000000	-0.239135	-0.338612	-0.426087	-0.184062	-0.138631
SAR	0.061056	-0.239135	1.000000	0.249679	0.230114	0.191483	0.049512
SBJ	0.304430	-0.338612	0.249679	1.000000	0.526239	0.307056	-0.181949
SUP	0.115638	-0.426087	0.230114	0.526239	1.000000	0.302951	-0.262291
BAH	0.326752	-0.184062	0.191483	0.307056	0.302951	1.000000	-0.104226
SHR	0.070934	-0.138631	0.049512	-0.181949	-0.262291	-0.104226	1.000000

Analiza parcijalnih kvantitativnih promjena (razlika) motoričkih varijabli

Analizom rezultata (T-testa) u prostoru testova za procjenu motoričkih sposobnosti (tabela 5) može se vidjeti da su rezultati aritmetičkih sredina (Mean) u finalnom mjerenju bolji od rezultata u inicijalnom mjerenju, kod svih primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti učenika. Na osnovu prikazanih rezultata aritmetičkih sredina (Mean) u inicijalnom mjerenju (na početku školske godine) i finalnom mjerenju (na kraju školske godine), kao i na

osnovu značajnosti i promjena (p) testiranih (T-testom) može se zaključiti da su programski sadržaji redovne nastave fizičkog vaspitanja proizveli parcijalne kvantitativne promjene (efekte) kod varijabli za procjenu segmentarne brzine pokreta ruku (PLT Sig. 0,00), eksplozivne snage donjih ekstremiteta (SBJ Sig. 0,00) i repetitivne snage trupa (SUP Sig. 0,05). Daljnom analizom značajnosti promjena (p) testiranih (T-testom) može se uočiti da je kod većine testova motoričkih sposobnosti kod kojih je došlo do poboljšanja rezultata u finalnom mjerjenju vrijednosti aritmetičkih sredina (Mean) došlo i do statističke značajnosti, odnosno postigli su pripadajući im koeficijent statističke značajnosti (p). Dakle, veći broj varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti testirane (T-testom) postigle su pripadajući im koeficijent statističke značajnosti (p) i time ukazuju da je u tim varijablama došlo do statistički značajnih parcijalnih kvantitativnih promjena (razlika), odnosno da su programski sadržaji redovne nastave fizičkog vaspitanja proizveli pozitivne efekte na parcijalnom nivou.

Tabela 5 Analiza rezultata T-testa za nezavisne uzorke

Variable	T-tests; Grouping: (Spreadsheet1) Group 1: INICIJALNO Group 2: FINALNO										
	Mean	Mean	t-value	df	p	Valid N	Valid N	Std.Dev.	Std.Dev.	F-ratio	p
	I	F				1	2	1	2	Variances	Variances
FTR	2081.745	1723.964	0.96350	100	0.337622	51	51	2231.281	1433.103	2.42412	0.002166
PLT	1828.608	1500.503	5.68727	100	0.000000	51	51	264.540	315.848	1.42552	0.213497
SAR	32.353	35.216	-1.68939	100	0.094260	51	51	8.289	8.817	1.13127	0.664471
SBJ	127.059	140.100	-2.63266	99	0.009830	51	50	24.498	25.284	1.06515	0.824430
SUP	19.235	20.882	-1.91901	100	0.057834	51	51	4.672	3.968	1.38598	0.251896
BAH	1119.392	1726.712	-1.45709	100	0.148225	51	51	1243.882	2704.209	4.72631	0.000000
SHR	2344.686	2493.980	-1.28676	100	0.201148	51	51	793.747	237.686	11.15205	0.000000

Legenda: Mean (I) – aritmetička sredina u inicijalnom mjerjenju; Mean (F) – aritmetička sredina u finalnom mjerjenju; df – stepeni slobode; p – statistička značajnost

Analiza globalnih kvantitativnih promjena (razlika) motoričkih varijabli (kanonička diskriminativna analiza)

Box-ovim testom (tabela 6) u inicijalnom i finalnom mjerjenju utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike (Sig. .000), u kovarijansama analiziranih matrica.

Tabela 6 Rezultati Boxovog testa

Box's M		129.686
F	Approx.	4.283
	df1	28
	df2	34123.604
	Sig.	.000

Dobijena je jedna značajna diskriminativna funkcija visokog intenziteta (Canonical Correlation =52.6%) koja pokazuje u kojoj je korelaciji skup podataka na osnovu koje je vršena diskriminativna analiza dobijenih rezultata. Rezultati diskriminativne jačine motoričkih

testova date su testom Wilks'-Lambda (.723), pa su razlike između inicijalnog i finalnog merenja u prostoru motoričkih sposobnosti učenica mlađeg školskog uzrasta značajne (Sig. = .000), jer veličina Hi kvadrat testa ima vrijednost (Chi-Sqr = 30 944). Na osnovu vrijednosti rezultata Wilks' Lambda, Cri – square i stepena slobode (df) u tabeli 7 može se uočiti da kod cjelokupnog uzorka ispitanica učenica mlađeg školskog uzrasta postoji statistička značajnost razlika između dva mjerenja na nivou zaključivanja $p < .00$.

Tabela 7 Značajnost izolovane diskriminativne funkcije

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.383a	100.0	100.0	.526
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.723	30 944	7	.000

Legenda: Eugenvalue - kvadrati koeficijenta diskriminacije, Canonical Correlation - koeficijenti kanoničke korelacije, Wilk's Lambda - vrijednosti Bertletovog testa, Chi-Sqr - veličina Hi kvadrat testa, df - stepeni slobode, Sig. – statistička značajnost

U tabeli 8 prikazana je struktura izolovane diskriminativne funkcije učešća motoričkih varijabli u formiranju značajnih diskriminativnih funkcija. Na osnovu korelacije primjenjenih motoričkih varijabli sa prvom diskriminativnom funkcijom (struktura diskriminativne funkcije), dakle sa varijablama koje maksimalno razlikuju prvo od drugog mjerenja, može se konstatovati da su varijable: taping rukom (PLT .921), skok u dalj iz mjesta (SBJ -.428) i dizanje trupa iz ležanja (SUP -.361)) su varijable koje su i najodgovornije za uočene promjene.

Tabela 8 Struktura diskriminativne funkcije

Function	
PLT	.921
SBJ	-.428
SUP	-.361
SAR	-.280
BAH	-.244
SHR	-.201
FTR	.147

U tabeli 9 prikazani su izračunati centriodi grupa (inicijalno i finalno mjerenje) sa značajnim diskriminativnim funkcijama. Prikazani centriodi grupa predstavljaju aritmetičke sredine rezultata inicijalnog i finalnog mjerenja. Rezultati u tabeli 9 predstavljaju diskriminativnu funkciju centroida na osnovu svih motoričkih varijabli koja iznosi .606 i .819. Značajnost prikazanih centroida mjerenja koja je testirana kroz značajnost diskriminativne funkcije ukazuje da je njihova udaljenost (diskriminacija) značajna.

Tabela 9 Centoridi grupa

	Function
Grupa	1
1.00-inicijalno	.606
2.00-finalno	.819

Uvidom u rezultate analize kvantitativnih promjena u prostoru istraživanih motoričkih sposobnosti učenica mlađeg školskog uzrasta možemo konstatovati da je toku školske godine došlo do statistički značajnih kvantitativnih promjena motoričkih sposobnosti kako na parcijalnom (rezultati t-testa) tako i na globalnom nivou (rezultati kanoničke diskriminativne analize).

Dosadašnja istraživanja (Jašarević, 2000 i 2004; Ćeleš i sar., 2007; Bajrić i sar., 2015; Bajrić, Se. i sar., 2018 i 2019; Džibrčić i sar., 2009; 2013; 2019; Srdić i sar., 2021) takođe ukazuju da je programskim sadržajima nastave fizičkog vaspitanja moguće postići određene transformacije antropoloških karakteristika i sposobnosti kod učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta.

Autori rada smatraju da bi transformacije motoričkih sposobnosti učenica bile veće kada bi učenice pored redovne nastave fizičkog vaspitanja bile podvrgnute i sadržajima dodatne nastave.

ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrđivanje nivoa kvantitativnih promjena (kvantitativnih razlika) motoričkih sposobnosti učenica mlađeg školskog uzrasta nastalih pod uticajem redovne nastave fizičkog vaspitanja. Za potrebe ovog istraživanja ukupni efektiv uzorka ispitanika iznosio je 51 učenica koje redovno pohađaju nastavu fizičkog vaspitanja.

Za procjenu motoričkih sposobnosti učenica mlađeg školskog uzrasta primijenjeno je sedam testova prema programu Eurofit baterije testova. Na ovaj način željelo se doći do saznanja da li i u kojoj mjeri programski sadržaji redovne nastave fizičkog vaspitanja utiče na promjenu motoričkih sposobnosti kod učenica mlađeg školskog uzrasta.

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti sljedeće: Osnovni centralni i disperzioni parametri primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti u inicijalnom i finalnom mjerenju pokazuju normalnu distribuciju rezultata kod polovine primijenjenih varijabli. Koeficijenti korelacija primijenjenih varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti pokazuju osrednju i visoku međusobnu povezanost. Rezultati analize T-testa i kanoničke diskriminativne analize pokazuju da je u toku školske godine došlo do značajnih kvantitativnih promjena kako na parcijalnom tako i na globalnom nivou. Treba naglasiti da nastale promjene motoričkih sposobnosti iako nisu dramatične ukazuju na to, da se dobro odabranima nastavnim sadržajima, dobrom organizacijom i intenzifikacijom časa, te primjenom adekvatnih metodskih postupaka mogu ostvariti postavljeni ciljevi i zadaci fizičkog vaspitanja.

LITERATURA

- Bajrić, O., Bašinać, I. (2020). *Metodika fizičkog vaspitanja*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Bajrić, S., Bajrić, O., Srdić, V., & Jovanović, S. (2018). Analysis of Quantitative Change of Motor Child Indicators of Secondary School Students under the Influence of Regular Physical Education. *Sports Science & Health*, 8(1).
- Bajrić, S., Bajrić, O., Srdić, V., & Bašinać, I. (2019). Analiza kvantitativnih promjena morfološkomotoričkih obilježja učenika srednje škole pod utjecajem redovne nastave tjelesnog odgoja. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 21(Sp. Ed. 1), 13-28.
- Bajrić, O., Jovanović, M., Srdić, V., & Bajrić, S. (2015). Correlation of Fundamental Motor Abilities with the Curriculum of Sport Games in Physical and Health Education Lessons. In *Современные технологии воспитания культуры здоровья участников образовательного процесса* (pp. 143-149).
- Džibrić, Dž.; Pojskić, H.; Huremović, T. (2009.). Efekti nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja na bazično motoričke sposobnosti. *Zbornik radova V Kongresa i VI Međunarodne naučne konferencije Crnogorske sportske akademije „SPORT MONT“ 2009.*, (18, 19, 20), 144 – 148. Podgorica: Montenegrosport.
- Džibrić, Dž., Bašinać, I., Grbović, A., Birparić, M. (2013). Transformacioni efekti nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja na bazično-motoričke sposobnosti učenika. *Sport Science*, str. 22-30.
- Džibrić, Dž., Preljević, A., Hrnjić, J., Bajrić, S. (2019). DIFFERENCES IN HIGH-SCHOOL STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS A HEALTHY LIFESTYLE. *SportScience International scientific journal of kinesiology*, Vol. 12, Issue 2, p.147-155, December 2019.
- Čolakhodžić, E. (2021). *Metodologija i tehnologija naučnoistraživačkog rada*. Mostar: Nastavnički fakultet.
- Čeleš, N., Hadžikadunić, M., Hadžikadunić, A., Kozić, V. (2007). Razlike morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti učenika petih razreda urbanih i ruralnih osnovnih škola Sanskog Mosta. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, br. 42, str. 377-388.
- Hodžić, M., Mehmeti, E., Hadžiahmetović, A., & Ferić, A. (2010). Kvantitativne promjene transformacija morfoloških obilježja i motoričkih sposobnosti u dodatnoj nastavi. U: D. Bjelica (ur.) *Zbornik radova sa V Kongresa i VI Međunarodne naučne konferencije Crnogorske sportske akademije „Sport Mont“* (20 - 21), 69 – 83. Podgorica: Montenegrosport.
- Jašarević, Z. (2000). *Nivo motoričkih sposobnosti u odnosu na obim svakodnevne kretne aktivnosti i morfološke odlike učenika 15-16 godina*. Magistarski rad. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Jašarević, Z. (2004). *Uticaj, odnosi i relacije morfoloških karakteristika i bazično-motoričkih sposobnosti sa rezultatima situaciono-motoričkih testova usvojenosti nastavne građe*. Doktorska disertacija. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Kukulj, M., Arunović, D., Bokan, B. (1999). *Motoričke osobine učenika mlađeg školskog uzrasta*. Beograd: Fakultet za fizičku kulturu.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, I., Radojević, Đ., Viski-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine Beograd*. Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičku kulturu u Beogradu.
- Malacko, J., & Rado, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- 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. *Zbornik radova 11. Međunarodne konferencije „Sportske nauke i zdravlje*, str.91-100. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.

LEVEL OF QUANTITATIVE CHANGES IN MOTOR ABILITIES OF YOUNGER SCHOOL-AGE STUDENTS

Mara Banjac¹, Mihajlo Mijanović²

¹PI Primary School "Đura Jakšić" Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Philosophy, University of Nikšić, Montenegro

Summary: *On a sample of 51 younger school-aged students from the Primary School "Đura Jakšić" in Banja Luka, a study was conducted to determine the level of quantitative changes in motor abilities resulting from the implementation of educational content during the school year.*

The study utilized seven tests to assess motor abilities according to the Eurofit test battery program. Measurements of the variables were taken at two-time points: initially (at the beginning of the school year) and finally (at the end of the school year). Physical education lessons were conducted twice a week, totalling 72 lessons throughout the school year.

During the data analysis, basic central and dispersion parameters of the applied motor variables were calculated during the initial and final measurements.

To determine the level of quantitative changes resulting from the impact of educational content during the academic year (difference in means between initial and final measurements), an analysis of T-test results and canonical discriminant analysis were applied.

Results of T-test and canonical discriminant analysis indicate that the implemented one-year educational program produced statistically significant but not drastic changes.

The obtained results can be useful for teachers in lower and higher grades of primary school to make more adequate and better-designed choices regarding the educational content during the school year.

Keywords: *Eurofit test battery, motor abilities, students, t-test, canonical discriminant analysis*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 613.25:796.01

Pregledni rad

EFEKTI HODANJA NA SMANJENJE TELESNE TEŽINE

Vladimir Toljaga

ECNU Xiping Bilingual School, Xiamen, Kina

Sažetak: Cilj rada je bio da se prikažu rezultati koji se odnose na uticaj hodanja na smanjenje telesne težine gojaznih osoba na temelju analiziranih radova koji su objavljeni između 2011. i 2019. godine.

Pretraživanje je izvršeno pomoću sledećih elektronskih baza: ResearchGate, Google Scholar i Academia. Radovi su odabrani na osnovu više kriterijuma: vrste studije, populacije i rezultata.

Rezultati analiziranih istraživanja su pokazali da hodanje može biti efikasno sredstvo za smanjenje telesne težine. Step en efikasnosti može zavisiti od obima i intenziteta hodanja, što može biti dodatno unapređeno u kombinaciji sa vežbama opterećenja i regulisanom ishranom, i povećanjem motivacije hodanjem u grupi i korišćenjem pedometra.

Cljučne reči: prekomerna težina, gojaznost, hodanje, mršavljenje.

UVOD

Gojaznost je poprimila pandemijske razmere u životu savremenog čoveka i doprinela pogoršanju zdravstvenog stanja, a uskoro možda i skraćenju prosečnog životnog veka. U periodu od 1975. do 2014. godine, obuhvatajući analizu 19.2 miliona ljudi iz 186 zemalja, evidentirano je zabrinjavajuće povećanje gojaznosti na globalnom nivou. Ubrzano širenje problema gojaznosti postalo je ozbiljna zdravstvena pretnja širom sveta, naglašavajući potrebu za adekvatnim rešenjima. Gojaznost je direktno povezana sa brojnim zdravstvenim komplikacijama, uključujući hipertenziju, dijabetes i masnu jetru. Jedan od ključnih faktora u borbi protiv gojaznosti je uspostavljanje balansirane ishrane uz redovnu fizičku aktivnost. Istraživanja su nedvosmisleno pokazala da ova kombinacija može značajno uticati na smanjenje telesne težine i poboljšanje opšteg zdravstvenog stanja (Yu, Lv, Yao, Duan, Zhang, Xie & Chang, 2018).

Za uspešno rešavanje problema gojaznosti, neophodno je detaljnije razumevanje same njene prirode. Gojaznost se može definisati kao hronično medicinsko stanje koje karakteriše prekomerna akumulacija masti u ljudskom telu, što rezultira povećanjem telesne mase, i meri se indeksom telesne mase (BMI), gde se BMI izračunava kao odnos telesne mase i kvadrata visine (kg/m²). Svetska zdravstvena organizacija klasifikuje gojaznost koristeći granične vrednosti BMI-

a. Vrednosti BMI od 18,5–24,9 kg/m² smatraju se normalnom težinom, od 25,0–29,9 kg/m² prekomernom težinom, dok se BMI vrednosti od 30 kg/m² ili više smatraju gojaznošću. Više od jedne milijarde ljudi širom sveta pati od prekomerne težine ili gojaznosti sa BMI vrednostima od 25 kg/m² ili više, sa tendencijom daljeg rasta. Čak i u najtežim grupama BMIa

(40–50 kg/m²), beleži se drastično povećanje, ističući urgentnu potrebu za adekvatnim rešenjima i preventivnim merama. Glavni faktor koji doprinosi epidemiji gojaznosti je nedostatak fizičke aktivnosti, što zahteva hitne intervencije kako bi se preokrenuli trenutni trendovi. (Youssef, 2014).

Međutim, suočavamo se sa izazovom nedostatka vremena kao čestim preprekama za sprovođenje redovne fizičke aktivnosti, što zahteva fleksibilne i prilagodljive pristupe. U takvoj situaciji, hodanje se ističe kao najpristupačniji i najjednostavniji oblik fizičke aktivnosti, koji može biti ključan faktor u lečenju i prevenciji gojaznosti (Baker, Milner & Campbell, 2015).

Hodanje je svima dostupna fizička aktivnost koja može da doprinese smanjenju telesne težine. Prethodna istraživanja su dokazala da redovna fizička aktivnost smanjuje stopu smrtnosti, i sastavni je deo svakog plana za smanjenje telesne težine. Hodanje jačeg intenziteta donosi i bolje rezultate. Ova aktivnost je ne samo efikasna, već i prilagodljiva različitim životnim situacijama, što je čini prihvatljivom opcijom za sve uzraste i nivoe fizičke spreme (Zerf, 2019).

Stoga, ova studija ima za cilj da detaljno istraži ulogu hodanja u upravljanju i prevenciji gojaznosti, uzimajući u obzir efikasnost primenjenih tretmana. Kroz analizu prethodnih istraživanja težimo boljem razumevanju kako promene u načinu života mogu imati doprinos u suočavanju sa globalnom epidemijom gojaznosti.

METOD RADA

Pretraživanje literature

Istraživačke studije koje su se bavile navedenim problemom, a čiji su rezultati analizirani u ovom radu, preuzeti su iz baza ResearchGate, Google Scholar i Academia. Pretraga je uključila radove koji su se bavili istraživanjem efekata hodanja na smanjenje telesne težine, i koji su objavljeni počevši od 2011. godine. Izdvojeni radovi su selektovani primenom ključnih reči: prekomerna težina, gojaznost, hodanje, mršavljenje.

Teorijsko razmatranje problema

Izdvojeno je osam originalnih naučnih radova koji su bili usko povezani sa predmetom istraživanja i zadovoljavali sve kriterijume za dalja razmatranja. Prilikom izrade preglednog rada korištena je deskriptivna metoda.

REZULTATI

Methapatara i Srisurapanont (2011) su sproveli studiju na Tajlandu u kojoj su uzorak činili pacijenti sa dijagnozom šizofrenije, koji su takođe bili u kategoriji gojaznih. Ukupno 64 pacijenta uzrasta od 18 do 65 godina učestvovalo je u studiji. Ispitanici su nasumično raspoređeni u eksperimentalnu i kontrolnu grupu. Pacijentima eksperimentalne grupe dodeljen je pedometer, dok kontrolna grupa nije menjala svoje uobičajene dnevne aktivnosti. Eksperimentalna grupa je bila uključena u grupne aktivnosti hodanja, s ciljem povećanja broja koraka sa minimalno 3000, prema programu studije, na 8000 koraka do kraja tretmana. Sesije hodanja održavane su pet dana u nedelji, a svaka je trajala jedan sat. Na kraju tretmana, koji je sproveden u periodu od februara do avgusta 2010. godine, rezultati posttestiranja pokazali su prosečno smanjenje telesne težine za 2.21 kg među učesnicima eksperimentalne grupe.

U još jednom istraživanju koje je uključilo korišćenje pedometera (Madjd, Taylor, Delavari, Malekzadeh, Macdonald & Farshchi, 2019), uzorak se sastojao od 65 žena starosti od 18 do 40 godina, s indeksom telesne mase (BMI) u rasponu od 27 do 35. Ispitanice su bile raspoređene u dve grupe: jedna grupa je praktikovala duže periode umerene fizičke aktivnosti (jedan period od 50 minuta umerenog hodanja), dok je druga grupa praktikovala kraće periode umerene fizičke aktivnosti (dva perioda od po 25 minuta umerenog hodanja). Tokom trajanja programa od 24 nedelje, obe grupe su se pridržavale identične dijeta. Sesije hodanja su održavane šest puta nedeljno. Na kraju programa, mereno je smanjenje telesne težine u obe grupe, pri čemu je značajnije smanjenje izmereno u grupi koja je praktikovala hodanje dva puta po 25 minuta tokom dana. Konkretno, ta promena je iznosila 8.08 kg u poređenju sa prosečnim smanjenjem od 6.39 kg u korist grupe sa kraćim periodima umerene fizičke aktivnosti.

U Alabami je sprovedeno istraživanje (Baker, Milner & Campbell, 2015) o uticajima grupnog hodanja, poznatog kao "walking busses", na smanjenje telesne težine učesnika. Ukupno 45 ispitanika uzrasta od 23 do 63 godine, sa BMI vrednostima preko 25, odabrano je za učesće u istraživanju. Za praćenje njihove dnevne aktivnosti korišćeni su pedometri. Tokom trajanja programa, učesnici koji su učestvovali u tretmanu beležili su prosečan gubitak telesne težine od 2.5 kg.

U istraživanju sprovedenom u Kini (Yu, Lv, Yao, Duan, Zhang, Xie & Chang, 2018), učestvovalo je 802 ispitanika čiji je radni angažman pretežno bio sedentaran. Fokus studije bio je na uticaju hodanja na smanjenje telesne težine. Učesnici su bili uzrasta od 18 do 65 godina, s indeksom telesne mase (BMI) u rasponu od 24 do 27.9 za one sa prekomernom težinom, i preko 28 za gojazne učesnike studije. Svaki učesnik dobio je pedometar uz prateći program hodanja, sa trajanjem od 30 do 60 minuta, u zavisnosti od dana. Nakon tromesečnog praćenja programa, tokom kojeg je skoro 70% ispitanika ostvarilo smanjenje telesne težine, prosečno smanjenje iznosilo je 2.8 kg.

U još jednoj studiji sprovedenoj u Kini (Hui, Xie, Woo & Kwok, 2015), 374 ispitanika, prosečne starosti 45 godina, randomizirani su u tri grupe. Ove grupe obuhvatale su jednu kontrolnu grupu i dve eksperimentalne grupe. Jedna eksperimentalna grupa praktikovala je Tai Chi, dok je druga grupa vežbala hodanje odabranim intenzitetom. Program vežbanja sprovodio se pet puta nedeljno, svaki put u trajanju od 30 minuta, tokom perioda od 12 nedelja. Na kraju tretmana, merenja su pokazala da je Tai Chi grupa prosečno izgubila 0.50 kg, dok je grupa koja je praktikovala hodanje izgubila 0.76 kg.

U istraživanju sprovedenom u Japanu, Hijikata & Yamada (2011) su istraživali efikasnost hodanja neposredno nakon obroka u kontekstu gubitka telesne težine. Istraživanje je obuhvatilo izuzetno malu populaciju od samo 2 ispitanika. Oba ispitanika su praktikovala hodanje u trajanju od 30 minuta odmah nakon obroka, s tom razlikom što je jedan hodao visokim intenzitetom, dok je drugi hodao umerenim tempom. Nakon jednomesečnog programa, rezultati su pokazali da je ispitanik koji je praktikovao hodanje visokim intenzitetom izgubio 3 kg telesne težine, dok je ispitanik koji je hodao umerenim tempom izgubio 1.5 kg. Važno je napomenuti da su se tokom trajanja programa oba ispitanika pridržavala iste dijeta i konzumirala iste vrste namirnica.

U istraživanju koje je kombinovalo anaerobne vežbe s hodanjem na traci (Ilić, D., Ilić, V., Mrdaković & Filipović, 2012), učestvovalo je 56 žena uzrasta od 31 do 49 godina, koje su, na osnovu indeksa telesne mase (BMI), bile raspoređene u dve grupe: umereno gojazne s BMI

vrednostima od 25 do 29,9, i ekstremno gojazne s BMI vrednostima preko 30. Ispitanice su vežbale četiri puta nedeljno tokom 16 nedelja, a svaka sesija je uključivala kombinaciju anaerobnih vežbi i hodanja na traci. Na kraju studije, postignuti su izvanredni rezultati koji pokazuju gubitak telesne težine kod umereno gojaznih od 10,3 kg, dok je kod ekstremno gojaznih zabeležen gubitak od čak 20,1 kg. Važno je napomenuti da je studija takođe uključivala određeni dijetetski režim.

U istraživanju koje je sproveo Youssef (2014), na uzorku od 20 ispitanika starosti od 25 do 43 godine, s vrednostima BMI indeksa od 27 do 32, proučavan je uticaj anaerobnih vežbi i hodanja na smanjenje telesne težine. Svi učesnici su bili podvrgnuti dijeti sa niskim unosom kalorija, koja je obuhvatala 25 kcal/kg telesne težine dnevno, tokom perioda od 2 meseca. Vežbali su tri puta nedeljno, a na kraju programa, prosečno smanjenje telesne težine iznosilo je 13 kg.

DISKUSIJA

U svim navedenim istraživanjima opaža se pozitivna korelacija između hodanja, koje predstavlja najpristupačniju formu fizičke aktivnosti, i smanjenja telesne težine. Uspešnost ovih studija varira u zavisnosti od specifičnih tretmana i trajanja programa. Trajanje programa variralo je od 4 do 24 nedelje, s većinom programa koji su trajali 12 nedelja. Moguće je da bi se u nekim istraživanjima mogao istaći nedostatak dugoročnog praćenja zbog relativno kratkog trajanja tretmana. Ipak, čak i u tim slučajevima, rezultati su pokazali pozitivne efekte. Diskusija o veličini uzorka takođe je relevantna, s obzirom na to da je broj ispitanika varirao od 2 u studiji iz Japana do 802 u jednoj od studija iz Kine. Važno je napomenuti da su samo dva istraživanja sprovedena na uzorku od preko 100 ispitanika, što može ograničiti pouzdanost dobijenih rezultata.

U nekoliko navedenih istraživanja, pedometar je prepoznat kao veoma važan faktor koji je doprineo smanjenju telesne težine. Povećanje motivacije, zajedno sa jasnom percepcijom o broju koraka i pređenoj distanci, pokazalo se bitnim u ovom procesu. Pokazao se uspešnim kod pacijenata sa šizofrenijom (Methapatara & Srisurapanont, 2011). Pedometar je takođe uspešno implementiran u studiji "walking busses" u Alabami (Baker, Milner & Campbell, 2015), kao i u istraživanjima Madjd i saradnika (2019) i Yu i saradnika (2018). Ovi uređaji su lako dostupni i igraju vrlo značajnu ulogu u takvim programima, pružajući ne samo motivaciju već i olakšavajući praćenje aktivnosti ispitanika.

Hodanje, i uopšte vežbanje, većim intenzitetom ima važnu ulogu u smanjenju telesne težine i održavanju iste. Ono takođe rezultira značajnim povećanjem ukupne energetske potrošnje. Studije su pokazale da žene imaju veće maksimalne stope oksidacije masti u poređenju sa muškarcima, pri čemu masti ostaju primarni izvor goriva tokom vežbanja na višem intenzitetu. Oksidacija masti tokom hodanja povećana je za 11% do 33% kod osoba sa viškom telesne težine u poređenju sa osobama normalne težine. Odrasli sa viškom telesne težine mogu postići minimalnu energetske potrošnju hodaњem brzinom od otprilike 5 km/h, pri čemu se energija uglavnom dobija iz oksidacije masti u rasponu brzina od 4,8 do 6,8 km/h. Međutim, brzina oksidacije ugljenih hidrata naglo raste iznad 4,8 km/h, postajući glavni izvor energije pri brzinama hodanja od 6,8 do 7,2 km/h. Hodanje pri ovim brzinama zahteva intenzivniji rad mišićnih vlakana i dvostruko veću potrošnju energije u poređenju sa hodaњem brzinom koju ljudi preferiraju. Kako bi smanjili energetske potrošnje, osobe spontano prelaze na trčanje umesto nastavljanja hodanja. Ovaj fenomen poznat je kao brzina preferiranog prelaska iz hodanja u trčanje (Ilić, D., Ilić, V., Mrdaković & Filipović, 2012).

Istraživanja su pokazala da programi "walking bus" predstavljaju izvodljivu opciju za promociju gubitka težine kod gojaznih odraslih osoba. Iako je učešće u programu bilo relativno nisko, sa samo 42,2% učesnika, oni koji su se uključili postigli su značajan gubitak težine, što je rezultiralo smanjenjem prevalence gojaznosti u poređenju sa osobama koje nisu koristile "walking bus" (Baker, Milner & Campbell, 2015).

Hodanje se često praktikuje u cilju regulacije telesne težine i održavanja opšteg zdravlja. Međutim, efikasnost hodanja u postizanju ovih ciljeva nije uvek garantovana. Važno je napomenuti da nivo šećera u krvi dostiže svoj maksimum 30–60 minuta nakon obroka, da bi zatim postepeno opadao, dosežući najnižu tačku 2–3 sata nakon obroka. Stoga, započinjanje hodanja što je pre moguće nakon obroka može ograničiti porast nivoa šećera u krvi putem potrošnje glukoze tokom aktivnosti, što istovremeno ograničava i porast insulina. Upravo to znači da nedostatak fizičke aktivnosti nakon obroka može dovesti do značajnog porasta nivoa glukoze, čak i do 275%, dok hodanje odmah nakon obroka smanjuje porast glukoze za 36% u poređenju sa situacijom kada nema fizičke aktivnosti. Uzimajući u obzir ove nalaze, jasno je da hodanje efikasno kontroliše porast nivoa glukoze nakon obroka. S obzirom na to da nivo glukoze dostiže maksimum 30–60 minuta nakon obroka, početak fizičke aktivnosti pre ovog vremena može sprečiti izražen porast nivoa glukoze i time smanjiti potencijalni uticaj insulina kao hormona koji može doprineti gojaznosti (Hijikata & Yamada, 2011). Povećanje telesne težine od 10% povezano je sa značajnim porastom rizika oboljenja od 32%, dok je gubitak težine od 10% rezultirao smanjenjem rizika oboljenja za 26%. Brojne studije ukazuju na značajno smanjenje zdravstvenog rizika već sa gubitkom težine od 3-5%. Čak i umerena gojaznost može značajno uticati na kvalitet života. Međutim, gojazne osobe koje održavaju nivo fizičke aktivnosti imaju tendenciju ka manjoj stopi morbiditeta i mortaliteta u poređenju sa osobama normalne težine koje su neaktivne. Gojaznost je sada prepoznata kao bolest, čije lečenje može dovesti do smanjenja smrtnosti i poboljšanja kvaliteta života. Iako i dijetetske intervencije i vežbanje mogu smanjiti ukupnu masu telesne masti, vežbanje se ipak pokazalo efikasnijim u smanjenju abdominalne masnoće. Studije sugerišu da već samo 20 minuta dnevne fizičke aktivnosti srednjeg intenziteta, sa energetsom potrošnjom manjom od 1500 kcal/nedeljno, može dovesti do umerenog smanjenja visceralne masti (5-10%). Povećanje fizičke aktivnosti na 60 minuta dnevno (energetska potrošnja od 3500-4500 kcal/nedeljno) obično rezultira značajnijim smanjenjem visceralne masti (30%). Istraživanja takođe pokazuju da se smanjenje visceralne masti približno poklapa sa 1/10 smanjenja telesne težine: za svakih 10 kg izgubljene telesne težine, visceralna mast se smanjuje za oko 1,5 kg kod muškaraca i 1,0 kg kod žena (Youssef, 2014).

Hodanje se svakako ističe kao najbezbedniji i najpristupačniji oblik fizičke aktivnosti, posebno za osobe sa povećanom telesnom težinom. Međutim, prilikom kreiranja programa treba voditi računa o obimu i intenzitetu aktivnosti koji su usklađeni sa zdravstvenim stanjem i trenutnim fizičkim sposobnostima ispitanika. Ovaj pristup ne samo da štiti zdravlje učesnika, već takođe čuva njihovu motivaciju tako što izbegava postavljanje zadataka koji bi mogli biti prezahtevni za izvođenje.

ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je bio da se na osnovu objavljenih istraživanja prikažu rezultati koji se odnose na uticaj hodanja na smanjenje telesne težine. Smanjenje telesne težine je veoma značajno s aspekta poboljšanja kvaliteta života i zdravlja, a hodanje se pokazalo efikasnim u te svrhe.

Gojaznost je često povezana sa ozbiljnim zdravstvenim problemima, a pre svega sa oboljenjima srca i dijabetesom. Imajući u vidu fizičku spremnost i zdravstveno stanje gojaznih osoba mora se voditi računa o intenzitetu aktivnosti koja se uvodi u njihov dnevni raspored. Za ljude sa viškom telesne težine, koji mogu biti podložni povredama tokom vežbanja, hodanje predstavlja najpraktičniji i najudobniji oblik fizičke aktivnosti.

Pored rizika od povreda i pogoršanja zdravstvenog stanja treba voditi računa i o održavanju motivacije koja kao i zdravlje može biti narušena uvođenjem neadekvatnih fizičkih aktivnosti u program smanjenja telesne težine. Takođe, važno je razumeti i prepreke koje gojazne osobe mogu imati u vezi sa samopouzdanjem prilikom uključivanja u vežbanje. Iz svih navedenih razloga hodanje se ističe kao idealna aktivnost koja se može sprovesti bilo gde, prilagođavajući se individualnim potrebama i preferencama.

Pedometar, kao sredstvo za praćenje aktivnosti, može biti korisno pomagalo u praćenju napretka i motivaciji. Grupno hodanje može dodatno motivisati pojedince i doprineti produženoj aktivnosti, istovremeno imajući pozitivan uticaj na mentalno zdravlje. Povećanje intenziteta hodanja, posebno neposredno nakon obroka, može dodatno poboljšati rezultate, uz prethodne preporuke za ishranu i uvođenje vežbi otpora u kasnijim fazama.

Izuzetno je bitno uzeti u obzir trajanje aktivnosti i pređenu distancu prilikom planiranja programa fizičke

aktivnosti. Iako istraživanja ukazuju na veći uticaj na smanjenje telesne težine kod sesija koje uključuju veći broj koraka, duže trajanje ili veću pređenu distancu, neophodno je istovremeno obratiti pažnju na intenzitet, odnosno brzinu hodanja.

Na kraju možemo zaključiti da se hodanje pokazalo kao izuzetno efikasna strategija u smanjenju telesne težine. Razumevanje njegovih prednosti i uključivanje u programe fizičke aktivnosti može imati značajan uticaj na poboljšanje zdravlja i kvaliteta života gojaznih osoba.

LITERATURA

- Baker, E. H., Milner, A. N., & Campbell, A. D. (2015). A pilot study to promote walking among obese and overweight individuals: walking buses for adults. *Public health*, 129(6), 822–824. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2015.03.021>
- Hijikata, Y., & Yamada, S. (2011). Walking just after a meal seems to be more effective for weight loss than waiting for one hour to walk after a meal. *International journal of general medicine*, 4, 447–450. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S18837>
- Hui, S. S., Xie, Y. J., Woo, J., & Kwok, T. C. (2015). Effects of Tai Chi and Walking Exercises on Weight Loss, Metabolic Syndrome Parameters, and Bone Mineral Density: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, 2015, 976123. <https://doi.org/10.1155/2015/976123>
- Ilić, D., Ilić, V., Mrdaković, V., & Filipović, N. (2012). Walking at speeds close to the preferred transition speed as an approach to obesity treatment. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 140(1-2), 58–64.
- Madjd, A., Taylor, M. A., Delavari, A., Malekzadeh, R., Macdonald, I. A., & Farshchi, H. R. (2019). Effect of a Long Bout Versus Short Bouts of Walking on Weight Loss During a Weight-Loss Diet: A Randomized Trial. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 27(4), 551–558. <https://doi.org/10.1002/oby.22416>
- Methapatara, W., & Srisurapanont, M. (2011). Pedometer walking plus motivational interviewing program for Thai schizophrenic patients with obesity or overweight: a 12-week, randomized, controlled trial. *Psychiatry and clinical neurosciences*, 65(4), 374–380. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2011.02225.x>

- Youssef, M.K. (2014). The impact of obesity on walking and physical performance. *Egypt J Intern Med* 26, 40–44 <https://doi.org/10.4103/1110-7782.139519>
- Yu, Y., Lv, Y., Yao, B., Duan, L., Zhang, X., Xie, L., & Chang, C. (2018). A novel prescription pedometer-assisted walking intervention and weight management for Chinese occupational population. *PLoS one*, 13(1), e0190848. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190848>
- Zerf, M. (2019). Effects of walking training performed using continuous and interval methods on weight loss as effective strategies among postpartum women. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*.

EFFECTS OF WALKING ON WEIGHT REDUCTION

Vladimir Toljaga

ECNU Xiping Bilingual School, Xiamen, China

Abstract: *The aim of this study was to present the results regarding the impact of walking on weight reduction in obese individuals based on the analyzed papers published between 2011 and 2019.*

The search was conducted using the following electronic databases: ResearchGate, Google Scholar, and Academia. Papers were selected based on multiple criteria: study types, populations, and outcomes.

The results of the analyzed research showed that walking can be an effective means of weight reduction. The degree of effectiveness may depend on the duration and intensity of walking, which can be further enhanced by combining it with resistance exercises and regulated diet, as well as by increasing motivation through group walking and the use of pedometers.

Keywords: *overweight, obesity, walking, weight loss.*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:796.01/09

Pregledni rad

EFEKTI PLIOMETRIJSKOG VJEŽBANJA NA EKSPLOZIVNU SNAGU DONJIH EKSTREMITETA MLADIH SPORTISTA

Srećko Stanišić¹, Srboљub Vuković², Ilija Stijepić³

¹Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Republika Srpska/Bosna i Hercegovina

²Univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Republika Srpska/Bosna i Hercegovina

³Visoka medicinska škola, Prijedor, Republika Srpska/Bosna i Hercegovina

Sažetak: Ovaj pregled literature ima za cilj analizirati efekte pliometrijskog treninga na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta među mladim sportistima.

Pregled literature pomoću baza podataka Google Scholar i PubMed. Radovi su birani na osnovu parametara: intervencije, starosne grupe i datuma objavljivanja.

Pliometrijski trening ima pozitivan uticaj na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta kod adolescentnih sportista, posebno na parametre kao što su CMJ, SLJ i SJ.

Pregled literature sugerise da pliometrijski trening može značajno poboljšati eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta među adolescentima. Ovo otkriće može biti korisno za trenere, sportske pedagoge i adolescentne sportiste kako bi bolje razumjeli potencijalne koristi i faktore koji utiču na učinkovitost pliometrijskih vježbi.

Ključne riječi: donji ekstremiteti, pliometrija, adolescentni sportisti;

UVOD

Eksplozivna snaga podrazumijeva osnovno obilježje atletske snage, podupire dinamičke performanse različitih sportskih disciplina koje zahtijevaju brzo stvaranje sile i efikasan prenos snage kroz donje udove. Sposobnost izvođenja eksplozivnih pokreta kao što su sprint, skakanje i promjena pravca sa maksimalnom brzinom i preciznošću je odlučujući faktor u takmičarskom uspjehu. Povećanje eksplozivne snage u okviru fizioloških parametara mladih sportista se stoga pojavilo kao centralni fokus savremenog sportskog treninga i poboljšanja performansi.

U oblasti snage i kondicije, pliometrijski trening je postao istaknut kao specijalizovani oblik vježbi dizajniran da poveća eksplozivnu snagu kapitalizacijom ciklusa mišićnih kontrakcija koje skraćuje istezanje (Chen et al., 2023). Pliometrijske vježbe, koje karakterišu brzi prelazi sa ekscentričnog (izduživanje) na koncentrično (skraćivanje) mišićnih akcija, iskorišćavaju mehanička svojstva skeletnih mišića da bi proizveli veće izlazne snage u kraćim vremenskim intervalima (Lee, Oh, & Kwon, 2020). Kao rezultat toga, pliometrijski trening je stekao široko priznanje za svoj potencijal u olakšavanju neuromišićne adaptacije neophodne za optimizaciju kapaciteta eksplozivne snage donjih udova.

Teorijske osnove efikasnosti pliometrijskog treninga leže u interakciji između fiziologije mišića, neuronskih kontrolnih mehanizama i biomehaničkih principa koji upravljaju ljudskim kretanjem. Na mišićnom nivou, korišćenje ciklusa istezanja–skraćivanja omogućava skladištenje i naknadno oslobađanje elastične energije, čime se povećava proizvodnja sile tokom koncentrične faze kontrakcije (Lee, Oh, & Kwon, 2020). Ovaj fenomen recikliranja energije doprinosi brzom stopi razvoja snage karakterističnoj za eksplozivne pokrete. Štaviše, pretpostavlja se da pliometrijski trening poboljšava sinhronizovanost motornih jedinica, čime se optimizuje koordinacija višezglobnih akcija koje su fundamentalne za atletske performanse. Treba napomenuti da je fizičko vaspitanje ključna komponenta kvalitetnog obrazovanja i sastavni dio doživotnog učenja. Pored toga, povećanje eksplozivne moći u okviru fizioloških parametara mladih sportista pojavilo se kao centralni fokus savremenog sportskog treninga i poboljšanja performansi, posebno kroz specijalizovane oblike vježbi kao što je pliometrijski trening, koji kapitalizuju cikluse mišićne kontrakcije kako bi povećali eksplozivnu snagu (Joksimović, et al. 2018).

Primjena pliometrijskih trenajnih intervencija je posebno relevantna u kontekstu mladih sportista čiji neuromišićni sistemi pokazuju povećanu reakciju na stimuluse treninga tokom formativnih godina rasta i razvoja (Chen et al., 2023). Analizom višestrukih interakcija između protokola treninga, fizioloških adaptacija i rezultata performansi, mogu se razjasniti faktori koji podržavaju primjenu pliometrijske intervencije.

Ovaj rad za cilj ima da prikaže dosadašnje rezultate istraživanja o uticaju pliometrijskog vježbanja na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta kod mladih sportista. Sintezom nalaza metodoloških pristupa i varijabli kroz studije će omogućiti razlikovanje optimalnih strategija treninga, odnosa doza–odgovor i potencijalnih oblasti za usavršavanje u dizajnu i implementaciji pliometrijskih protokola. U svrhu ispunjavanja cilja ovog rada izvršeno je pretraživanje elektronskih baza podataka, pregled i prevod prikupljene literature, te analiza rezultata istraživanja.

METODOLOGIJA

Metodologija za ovaj pregled uključivala je sveobuhvatnu pretragu naučne literature kako bi se identifikovale studije koje se odnose na efekte pliometrijskog treninga na eksplozivnu snagu donjih udova kod mladih sportista. Pretraga je obavljena na dvije istaknute akademske baze podataka: *Google Scholar* i *PubMed*. Pretraga je obuhvatila period između 2008. i 2023. godine, kako bi se obuhvatila najnovija i relevantna istraživanja.

Za pokretanje pretrage korišćen je sistematski i strukturirani pristup. Određene ključne riječi i fraze su strateški odabrane da bi se optimizovalo pronalaženje relevantnih članaka. Primarni termini korišćeni za pretragu su bili „pliometrijski trening”, „eksplozivna snaga”, „donji udovi” i „mladi sportisti”. Logički operatori, uključujući „AND” i „OR”, korišćeni su za efikasno kombinovanje ovih ključnih riječi. Strategija pretraživanja je prilagođena jedinstvenoj sintaksi pretraživanja i mogućnostima svake baze podataka.

Kriterijumi za uključnje

Kriterijumi za uključnje su uspostavljeni kako bi se osigurao izbor studija koje su se direktno bavile istraživačkim pitanjem i ciljevima ovog pregleda. Da bi bile kvalifikovane za uključivanje, studije su morale da ispune sljedeće kriterijume:

- Fokus na pliometrijski trening: Studije moraju istraživati pliometrijski trening kao primarnu intervenciju.

- Ishod eksplozivne snage: Studije su morale da procijene efekte pliometrijskog treninga na eksplozivnu snagu u donjim udovima. Ovo uključuje, ali nije ograničeno na, mjere performansi skoka, brzine sprinta, izlazne snage i brzine razvoja sile.
- Populacija mladih sportista: Studije moraju uključiti mlade sportiste. Ovaj kriterijum je imao za cilj da se uskladi sa naglaskom pregleda na razvojnoj fazi.
- Recenzirani časopisi: U obzir su uzeti samo članci objavljeni u recenziranim časopisima, čime je obezbijeđen kvalitet i kredibilitet istraživanja.
- Datum objavljivanja: Studije objavljene između 2008. i 2023. godine uključene su kako bi se obuhvatila najsavremenija literatura.

Kriterijumi za isključenje

Da bi se održala rigoroznost i relevantnost pregleda, isključene su studije koje nisu ispunile sljedeće kriterijume:

- Nevažne teme: Studije koje nisu direktno povezane sa pliometrijskim treningom, eksplozivnom snagom ili performansama donjih udova kod mladih sportista su isključene.
- Nedovoljno podataka: Članci kojima su nedostajali potrebni podaci o protokolima pliometrijskog treninga ili efektima na eksplozivnu snagu su isključeni.
- Izvori koji nisu recenzirani: Izvori koji nisu recenzirani, kao što su sažeci konferencija, teze, knjige i mišljenja, isključeni su da bi se održao integritet istraživanja.
- Datum objavljivanja: Studije objavljene prije 2008. godine isključene su kako bi se osiguralo da se pregled fokusira na navedeni vremenski okvir.

REZULTATI

Na osnovu izvršene pretrage u bazi podataka, identifikovano je ukupno 270 potencijalno relevantnih radova. Nakon pažljive analize, 198 radova je isključeno, od čega su 174 bila duplicirana, dok 24 nisu ispunila zadane kriterijume za uključivanje ili su bila u skladu s kriterijumima za isključenje. Nakon ovog procesa, analizirana su preostala 72 rada. Nakon detaljnog pregleda, otkriveno je da 26 od ova 72 rada predstavlja sistematske pregledne radove te su, iako relevantni za stvaranje konteksta, bili izvan okvira analize pojedinačnih istraživanja. Nakon primarnog pregleda, 46 studija je ostalo za dalju analizu. Na kraju, zaključeno je da 15 studija udovoljava kriterijumima za uključivanje u ovu recenziju. Grafik 1 vizuelno prikazuje proces selekcije radova i eliminacije neprikladnih studija, pružajući čitaocima uvid u metodološki pristup ovog istraživanja.

Grafik 1. Proces odabira radova (Prisma 2020 flow diagram for new systematic review)

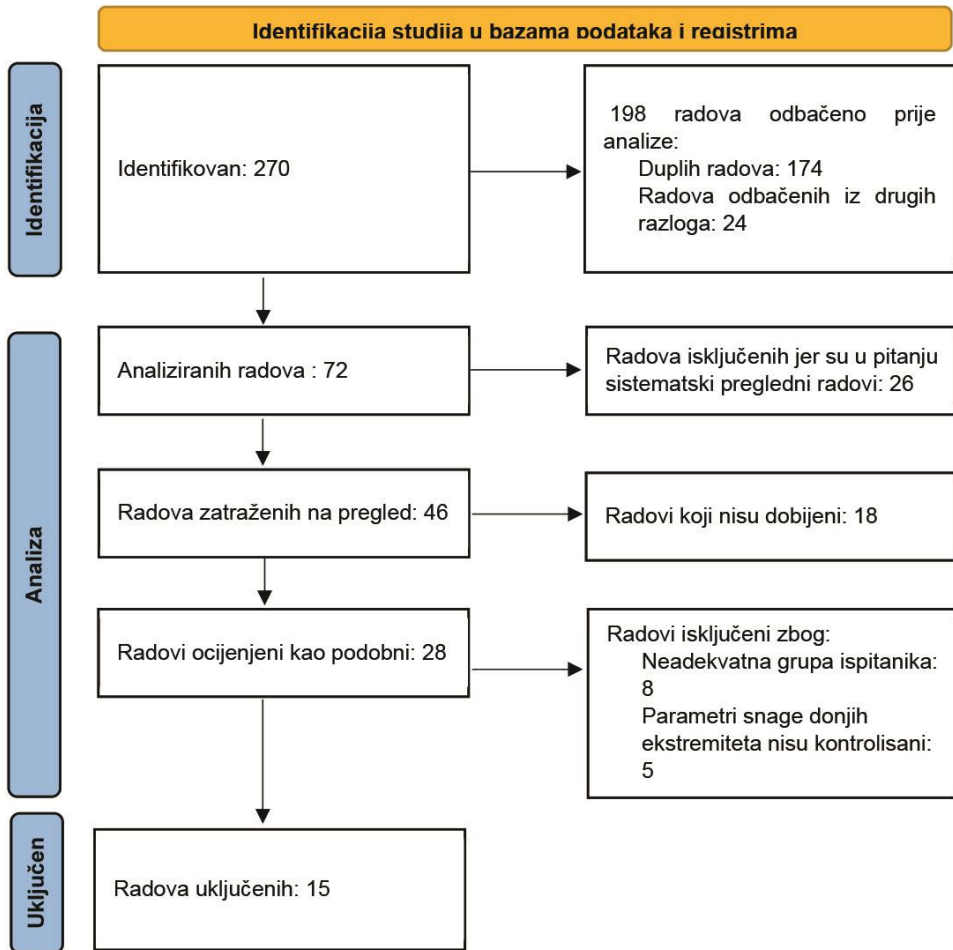


Tabela 1. Prikaz rezultata

Referenca	Broj ispitanika			Trajanje (broj sesija/ sedmica)	Intervencija	Finalni rezultat
	Broj	Pol	Starost			
Cabrejas et al. (2022)	44	F	10.5 ± 1.8	8	CPT	CMJ+, SLCMJ+
Bouguezzi et al. (2020)	30	M	NS	8, 2/1	PT	5MS+, SLJ+, MICODT+, CMJ+, SJ+, RSI+, KD+
Hammami, Gaamour, Shephard &	28	M	15.8 ± 0.4	8	PT	SV+, SJ+, CMJ+

Chelly, (2019)						
Fischetti et al. (2018)	22	M	13-14	8	PT	SV+, SJ+
Hammami et al. (2018)	41	F	13.5 ± 0.3	9	PT	SV+, CoD+, VJ+
Negra et al. (2017)	34	M	12.7 ± 0.2	8, 3/1	PTS	CMJ+, SLJ+, IAT+, SYBT+, UYBT+
Negra et al. (2017)	33	M	12.1 ± 0.5	8, 4/1	PTS PTC	CMJ+, SLJ+, UYBT+
Negra et al. (2016)	22	M	NS	8	PT	HS+, CMJ+, CoD+, SLJ+
Chely, Hermassi & Shephard, (2015)	27	M	11.9 ± 1.0	10, 3/1	PT	SJ+, CMJ+, DJ+, SV+,
Aghajani, Hojjati & Elmiyeh, (2014)	45	M	15-22	6	PT	KST+
Chelly et al. (2014)	23	M	17.4 ± 0.5	8	PT	SJ+, CMJ+, WLP+, SV+, LMV+
Sedano, Matheu, Redondo & Cuadrado, (2011)	22	M	18.2 ± 0.9	10	PT	KS+, AC+, JA+
Hermassi et al. (2011)	24	M	20 ± 0.7	8, 2/1	PT	WP+, SJ+, CMJ+, S+
Chelly et al. (2010)	23	M	19 ± 0.7	8	PT	SJ+, CMJ+, PP+, SV+, LMV+
Sedano Campo et al. (2009)	20	F	22.8 ± 2.1	12	PT	KS+, CJH+,
<p>AC (Acceleration Capacity) – Kapacitet ubrzanja, CJH (Countermovement Jump Height) – Visina skoka sa suprot-impulsom, CMJ (Countermovement Jump) – Skok sa suprot-impulsom, CoD (Change of Direction) – Promjena pravca, CPT (Core and plyometric training) – Pliometrijski trening sa treningom core-a, DJ (Drop Jump) - Skok sa visine, HS (Half-Squat) – Polučučanj, IAT (Illinois Agility Test) – Test agilnosti Illinois, JA (Jumping Ability) - Skočne sposobnosti, KD (Kicking Distance) – Distanca udarca, KS (Kicking Speed) – Brzina udarca, KST (Kolmogorov–Smirnov test) – Kolmogorov–Smirnov test, LMV (Leg and Thigh Muscle Volume) – Zapremina mišića nogu i butina, MICODT (Modified Illinois Change of Direction Test) –</p>						

Modifikovani Illinois Test promjene pravca, PP (Peak Power Output) – Maksimalna snaga izbacivanja, PTC (Plyometric Training Combined)- Pliometrijski trening na kombinovanim podlogama, PTS (Plyometric Training Stable) – Pliometrijski trening na stabilnoj površini, PT (Plyometric training) – Pliometrijski trening, RSI (Reactive Strength Index) – Indeks reaktivne snage, SJ (Squat Jump) – Skok iz čučnja, SLCMJ (Standing Long Counter Movement Jump) – Skok iz stojećeg položaja sa suport-impulsom, SLJ (Standing Long Jump) – Skok iz mjesta u dalj, SSBT (Stable Balance Test) - Test stabilne ravnoteže, SV (Sprint Velocities) –Brzine sprinta, SYBT (Stork Balance Y Test Stable) – Test stabilne ravnoteže na jednoj nozi u obliku slova Y, UYBT (Unstable Stork Balance Y Balance Test) - Test nestabilne ravnoteže na jednoj nozi u obliku slova Y, USBT (Unstable Balance Test) – Test nestabilne ravnoteže, VJ (Vertical Jump) – Vertikalni skok, WLP (Peak Power Output for Lower Limbs) – Maksimalna snaga izbacivanja za donje ekstremitete, WP (Peak Power Output for Both Limbs) – Maksimalna snaga izbacivanja za oba ekstremiteta, 5MS (5 meter sprint) – sprint na 5metara, + - poboljšanje

DISKUSIJA

Trajanje intervencija u studijama prikazanim u Tabeli 1 variralo je od 2 do 12 nedjelja. Studija Bouguezzi et al. (2020) i Hammami, Gaamouri, Shephard & Chelly (2019) imale su trajanje od 8 nedjelja, dok je Hammami et al. (2018) trajao 9 nedjelja. Studija Negra et al. (2017) trajala je 8 nedjelja, uz 3 sesije nedjeljno, dok je Negra et al. (2017) imala trajanje od 8 nedjelja, sa 4 sesije nedjeljno. Studija Negra et al. (2016) trajala je 8 nedjelja, kao i studija koju su sprovedli Fischetti et al. (2018). S druge strane, studija Chely, Hermassi & Shephard (2015) sprovodila se tokom 10 nedjelja, uz 3 sesije nedjeljno, dok je Hermassi et al. (2011) trajao 8 nedjelja, sa 2 sesije nedjeljno. Studija Chelly et al. (2014) imala je trajanje od 8 nedjelja. Studija Sedano, Matheu, Redondo & Cuadrado (2011) trajala je 10 nedjelja, dok je Chelly et al. (2010) trajao 8 nedjelja. Studija Aghajani, Hojjati & Elmiyeh (2014) je trajala 6 sedmica. Najduža trajanja od 12 nedjelja zabilježena su u studiji Sedano Campo et al. (2009).

Uzrast učesnika takođe varira između studija. Ispitanici u ovim istraživanjima obuhvatali su uzrast od adolescenata do mladih sportista. Na primjer, studija Bouguezzi et al. (2020) bila je sprovedena na muškim učesnicima, dok je Hammami, Gaamouri, Shephard & Chelly (2019) takođe uključivao muške učesnike s prosječnim uzrastom od 15,8 godina, kao i Fischetti et al. (2018) gdje su muški učesnici bili starosti 13 do 14 godina. Studija Hammami et al. (2018) imala je ženske učesnice sa prosječnim uzrastom od 13,5 godina. Studija Negra et al. (2017) obuhvatala je muške učesnike sa prosječnim uzrastom od 12,7 godina. S druge strane, studija Negra et al. (2017) uključivala je muške učesnike s prosječnim uzrastom od 12,1 godine. Studija Negra et al. (2016) obuhvatala je muške učesnike bez specificirane starosti. Studija Chely, Hermassi & Shephard (2015) uključila je muške učesnike sa prosječnim uzrastom od 11,9 godina. Studija Chelly et al. (2014) bila je sprovedena na muškim učesnicima sa prosječnim uzrastom od 17,4 godina. Aghajani, Hojjati & Elmiyeh, (2014) su sprovedli studiju nad muškim učesnicima starosti 15–22 godine. Sedano, Matheu, Redondo & Cuadrado, (2011) istraživali su muške učesnike sa prosječnim uzrastom od 18,2 godine, dok je Hermassi et al. (2011) uključio muške učesnike sa prosječnim uzrastom od 20 godina. Studija Chelly et al. (2010) obuhvatala je muške učesnike sa prosječnim uzrastom od 19 godina. S druge strane, studija Sedano Campo et al. (2009) imala je ženske učesnice sa prosječnim uzrastom od 22,8 godina.

Jedan od čestih parametara koji je pokazao značajna poboljšanja je *Countermovement Jump* (CMJ), što je evidentirano u studijama kao što su Cabrejas et al. (2022), Bouguezzi et al. (2020), Hammami, Gaamouri, Shephard & Chelly (2019), Negra et al. (2017), Chelly et al. (2014), i Hermassi et al. (2011). Ovo ukazuje na to da pliometrijski trening ima pozitivan uticaj na visinu skoka pri CMJ testu. Pored toga, *Squat Jump* (SJ), koji mjeri visinu skoka iz čučnja, takođe je bio značajno poboljšan u studijama poput Hammami, Gaamouri, Shephard & Chelly (2019), Fischetti et al. (2018), Chelly et al. (2014), i Hermassi et al. (2011), što sugerise da pliometrijski trening može poboljšati ovu komponentu eksplozivne snage. *Reactive Strength Index* (RSI), koji mjeri sposobnost tijela da brzo generiše silu, takođe je pokazao poboljšanja u istraživanjima kao što je Bouguezzi et al. (2020), što ukazuje na to da pliometrijski trening može doprinijeti bržem odgovoru mišića. Konačno, brzina sprinta (*Sprint Velocity* – SV) poboljšana je u studijama Hammami, Gaamouri, Shephard & Chelly (2019), Fischetti et al. (2018), Chelly et al. (2014), i Sedano, Matheu, Redondo & Cuadrado (2011), sugerisući da pliometrijski trening može pozitivno uticati na sposobnost ubrzanja.

Analizirajući rezultate različitih studija koje su istraživale efekte pliometrijskog treninga na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta u sportu, možemo zaključiti da postoji konsenzus u poboljšanjima određenih parametara kao što su *Countermovement Jump* (CMJ), *Squat Jump* (SJ), *Reactive Strength Index* (RSI) i brzina sprinta (SV). Ovi nalazi sugerisu da pliometrijski trening može biti efikasan metod za povećanje eksplozivne snage i sportskih performansi u različitim disciplinama.

ZAKLJUČAK

Pliometrijski trening se pokazao kao izuzetno efikasan metod za poboljšanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta kod mladih sportista. Niz studija je potvrdio pozitivan uticaj ovog treninga na parametre kao što su *Countermovement Jump* (CMJ), *Squat Jump* (SJ), *Reactive Strength Index* (RSI), brzina sprinta (SV) i druge relevantne pokazatelje eksplozivnosti. Iako su rezultati varirali u zavisnosti od trajanja intervencije, uzrasta i pola ispitanika, jasno je da pliometrija ima potencijal da unaprijedi sportske performanse mladih sportista. Ovi nalazi sugerisu da bi pliometrijski trening trebalo da bude sastavni dio programa treninga za mlade sportiste koji žele da postignu vrhunske sportske rezultate. Dodatno istraživanje u ovom domenu može doprinijeti boljem razumijevanju specifičnih faktora koji utiču na efekte pliometrije kod mladih sportista i pomoći u optimizaciji treninga za postizanje maksimalnih sportskih performansi.

REFERENCE

- Aghajani R, Hojjati Z, Elmiyeh A. (2014). The Effects of Plyometric and Resistance Training on Explosive Power and Strength of Young Male Volleyball Players. *Ann Appl Sport Sci*, 2(1), 45–52.
- Bouguezzi, R., Chaabene, H., Negra, Y., Ramirez-Campillo, R., Jlalía, Z., Mkaouer, B., & Hachana, Y. (2020). Effects of Different Plyometric Training Frequencies on Measures of Athletic Performance in Prepuberal Male Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 34(6), 1609–1617.
- Cabrejas, C., Solana-Tramunt, M., Morales, J., Nieto, A., Bofill, A., Carballeira, E., & Pierantozzi, E. (2023). The Effects of an Eight-Week Integrated Functional Core and Plyometric Training Program on Young Rhythmic Gymnasts' Explosive Strength. *International journal of environmental research and public health*, 20(2), 1041.
- Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z., & Shephard, R. J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 24(10), 2670–2676.

- Chelly, M. S., Hermassi, S., & Shephard, R. J. (2015). Effects of In-Season Short-term Plyometric Training Program on Sprint and Jump Performance of Young Male Track Athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 29(8), 2128–2136.
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., & Shephard, R. J. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *Journal of strength and conditioning research*, 28(5), 1401–1410.
- Chen, L., Zhang, Z., Huang, Z., Yang, Q., Gao, C., Ji, H., Sun, J., & Li, D. (2023). Meta-Analysis of the Effects of Plyometric Training on Lower Limb Explosive Strength in Adolescent Athletes. *International journal of environmental research and public health*, 20(3), 1849.
- Fischetti, Francesco & Vilardi, Alessio Domenico & Cataldi, Stefania & Greco, Gianpiero. (2018). Effects of Plyometric Training Program on Speed and Explosive Strength of Lower Limbs in Young Athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 18.
- Hammami, M., Gaamouri, N., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of Contrast Strength vs. Plyometric Training on Lower-Limb Explosive Performance, Ability to Change Direction and Neuromuscular Adaptation in Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 33(8), 2094–2103.
- Hammami, M., Ramirez-Campillo, R., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of a Combined Upper- and Lower-Limb Plyometric Training Program on High-Intensity Actions in Female U14 Handball Players. *Pediatric exercise science*, 31(4), 465–472.
- Hermassi, S., Chelly, M. S., Tabka, Z., Shephard, R. J., & Chamari, K. (2011). Effects of 8-week in-season upper and lower limb heavy resistance training on the peak power, throwing velocity, and sprint performance of elite male handball players. *Journal of strength and conditioning research*, 25(9), 2424–2433.
- Joksimovic, M., Németh, Z., Skrypchenko, I., Trivun, M., Pantović, M. (2018). Gender differences in development of explosive power and rapidity in schoolchildren aged 14–15 years old. *Uluslararası anadolu spor bilimleri dergisi*, 3(2), 294–304.
- Lee, H. M., Oh, S., & Kwon, J. W. (2020). Effect of Plyometric versus Ankle Stability Exercises on Lower Limb Biomechanics in Taekwondo Demonstration Athletes with Functional Ankle Instability. *International journal of environmental research and public health*, 17(10), 3665.
- Negra, Y., Chaabene, H., Sammoud, S., Bouguezzi, R., Abbes, M. A., Hachana, Y., & Granacher, U. (2017). Effects of Plyometric Training on Physical Fitness in Prepubertal Soccer Athletes. *International journal of sports medicine*, 38(5), 370–377.
- Negra, Y., Chaabene, H., Sammoud, S., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Hachana, Y., & Granacher, U. (2017). Effects of Plyometric Training on Components of Physical Fitness in Prepubertal Male Soccer Athletes: The Role of Surface Instability. *Journal of strength and conditioning research*, 31(12), 3295–3304.
- Negra, Y., Chaabene, H., Stöggel, T., Hammami, M., Chelly, M. S., & Hachana, Y. (2020). Effectiveness and time-course adaptation of resistance training vs. plyometric training in prepubertal soccer players. *Journal of sport and health science*, 9(6), 620–627.
- Sedano Campo, S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., de Benito, A. M., & Cuadrado, G. (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 23(6), 1714–1722.
- Sedano, S., Matheu, A., Redondo, J. C., & Cuadrado, G. (2011). Effects of plyometric training on explosive strength, acceleration capacity and kicking speed in young elite soccer players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 51(1), 50–58.

THE EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON THE EXPLOSIVE POWER OF THE LOWER EXTREMITIES OF YOUNG ATHLETES

Srećko Stanišić¹, Srboljub Vuković², Ilija Stijepić³

1Faculty of Physical Education and Sports, University of East Sarajevo,

2Apeiron University, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka

3College of Health Sciences, Prijedor, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *This literature review aims to analyze the effects of plyometric training on lower extremity explosive power among young athletes.*

Literature review using Google Scholar and PubMed databases. Papers were selected based on the parameters: intervention, age group, and date of publication.

Plyometric training has a positive effect on the explosive strength of the lower limbs in adolescent athletes, especially on parameters such as CMJ, SLJ, and SJ.

A review of the literature suggests that plyometric training can significantly improve lower extremity explosive strength among adolescents. This finding may be useful for coaches, sports pedagogues, and adolescent athletes to better understand the potential benefits and factors influencing the performance of plyometric exercises.

Keywords: *lower extremities, plyometrics, adolescent athletes.*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.01:612-055.2

Pregledni rad

УТИЦАЈ ГРУПНИХ ФИТНЕС ПРОГРАМА НА ТЈЕЛЕСНУ КОМПОЗИЦИЈУ ЖЕНА

Срећко Станишић¹, Сара Лучић², Србољуб Вуковић³

¹ Факултет физичког васпитања и спорта, Универзитет у Источном Сарајеву

² Универзитет у Источном Сарајеву

³ Универзитет Апеирон, Факултет спортских наука, Бања Лука

Сажетак: Групни фитнес програми уживају велику популарност, посебно код женске популације. Циљ рада јесте утврђивање утицаја који групни фитнес програми имају на тјелесну композицију жена. Овај рад обухвата 16 оригиналних научних радова који разматрају утицај различитих групних фитнес програма на тјелесну композицију жена. Сви обухваћени радови задовољавају проблематику и јасно приказују резултате у погледу параметара тјелесне композиције. Метод је дефинисан селекцијом радова између 2008. и 2023. године који обухватају групне фитнес програме. Фитнес програми трајања 4–48 седмица имају велики утицај на тјелесну композицију жена. Закључено је да групни фитнес програми позитивно утичу на тјелесну композицију жена, смањују удио тјелесне масти и повећавају удио мишићне масе без обзира на старосну доб, врсту фитнес програма и трајање.

Кључне ријечи: Зумба, пилатес, јога, индекс тјелесне масе.

УВОД

Физичка активност је важан аспект у цјелокупном здрављу и доноси бројне бенефите, не само за физичко, већ и за ментално здравље (Marshall Owen, & Bauman, 2004). Групни фитнес програми постали су значајно популарни међу женама, с обзиром на чињеницу да нуде мотивишуће и друштвено окружење за особе које желе да побољшају своје здравље и физички изглед (O'Connor, Carvalho, Freese & Cureton, 2013). Ови програми најчешће подразумевају структурисане и надгледане сесије вјежбања и могу да укључују читав низ облика као што су аеробик, тренинг издржљивости и јогу. У скорије вријеме се популарност групних фитнес програма значајно повећала, али број истраживања која се баве утицајем ових програма на тјелесну композицију жена је још увијек ограничен (Lazarou, Kofotolis, Pafis & Kellis, 2018). Разумијевање утицаја који имају групни фитнес програми на тјелесну композицију је важан јер је тјелесна композиција кључан индикатор за цјелокупно здравље и форму (Ross, Freeman & Janssen, 2000). Такође, разумијевање биомеханичких фактора који утичу на исходе физичке активности, о чему се говори у упоредним анализама као што су Mirvić, Bajric, Vajric, & Trivun, (2018), могу пружити драгоцене увиде у то како ови програми могу утицати на састав женског тијела.

Тјелесна композиција се дефинише као релативна количина масти, мишића и кости у тијелу (García-Hermoso et al. 2017). Здрава тјелесна композиција је повезана са

смањеним ризиком од хроничних обољења (Flegal, Kit, Orpana & Graubard, 2013), побољшаном физичком функционалношћу (Janssen, Neumsfield, Wang & Ross, 2000) и повећаном дуговјечношћу (Foster et al., 2009). Сходно потенцијалним бенефитима које групни фитнес програми могу да имају на тјелесну композицију, потребно је анализирати ефекте које имају ови програми као средства за побољшање здравствених фактора.

Студије су показале да физичка активности, укључујући групне фитнес програме, може имати позитиван утицај на тјелесну композицију (García-Hermoso et al., 2017). У студији спороведеној од стране García-Hermoso, Ramírez-Campillo & Izquierdo (2019), закључено је да је „учешће у групним фитнес програмима повезано са значајним смањењима у проценту тјелесне масти и значајним повећањем мишићне масе код жена”. Овај закључак наглашава значај истраживања утицаја групних фитнес програма.

Значај ове теме је двострук – првенствено омогућава неопходне информације индивидуама које желе да побољшају своју тјелесну композицију и цјелокупно здравље кроз групне фитнес програме, а потом пружа информације фитнес професионалцима који дизајнирају и воде ове програме.

Сврха овог прегледног рада је да обради утицај групних фитнес радова на тјелесну композицију код жена. Овај рад даће критичку анализу постојећих истраживања на поменутој тему, сумираће и процијенити проналаске релевантних 16 студија. Са разумијевањем утицаја ових програма, индивидуалци и фитнес професионалци могу донијети исправне одлуке и дизајнирати ефективне фитнес програме. Циљ рада је утврдити утицај групних фитнес програма на тјелесну композицију жена.

МЕТОД РАДА

У циљу прикупљања истраживачких података за потребе писања овог рада кориштене су електронске базе PubMed и Google Scholar. Радови су претраживани помоћу кључних ријечи: зумба, пилатес, јога, индекс тјелесне масе. Претрага радова је додатно филтрирана параметром године издавања. Претраживани су радови издати између 2008. и 2023. године. Пронађени радови, истраживања и абстракти су потом прочитани и анализирани како би се утврдило колико задовољавају критеријуме који одговарају овом раду.

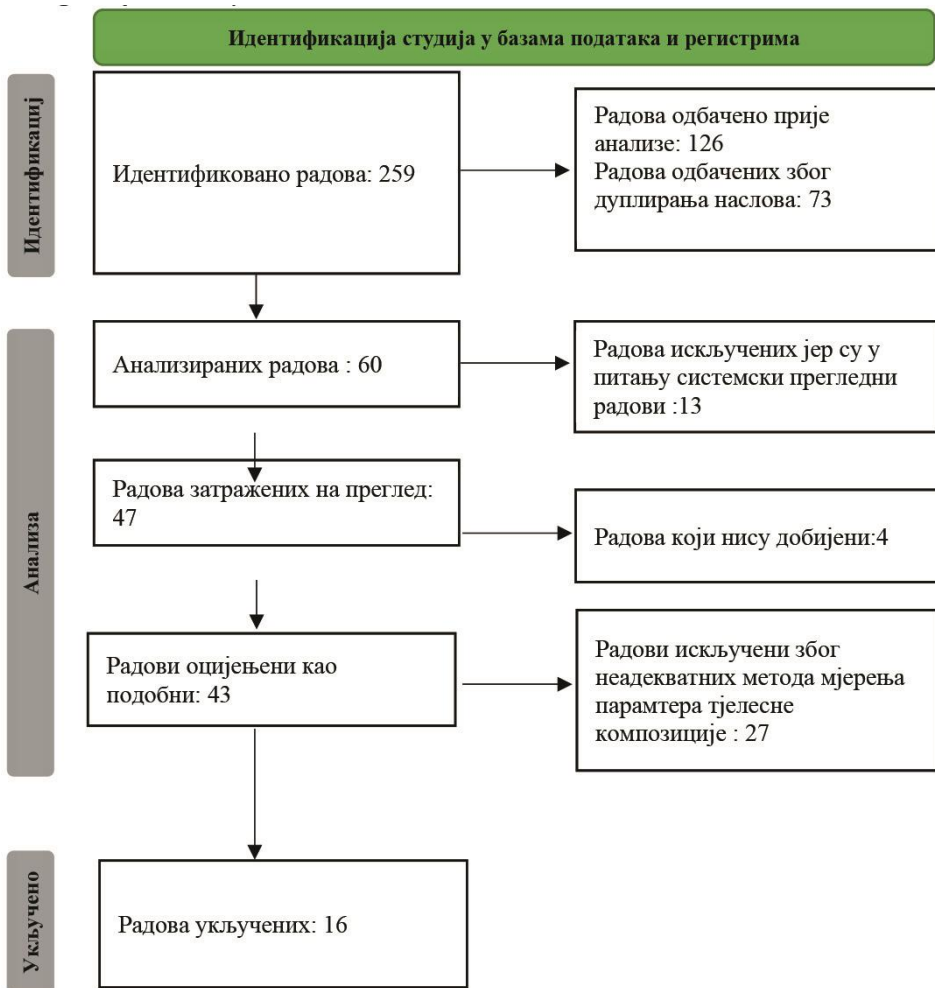
Критеријуми које је било неопходно задовољити били су: 1) рад се директно односи на утицај неког групног фитнес програма на тјелесну композицију жена, 2) рад/истраживање обухвата адекватно дизајнирану методологију, 3) рад/истраживање се фокусира на жене као групу испитаника, 4) рад/истраживање користи поуздане методе мјерења тјелесне композиције, 5) рад је објављен у оквиру задатих временских параметара, 6) рад/истраживање садржи јасно изнијете закључке.

Истраживања која су задовољила претходно наведене услове су анализирана и потом представљена кроз следеће параметре: 1) референца, 2) популација, 3) групација, 4) врста групног фитнес програма, 5) трајање фитнес програма, 6) резултати, 7) закључци.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу претраживања према кључним ријечима идентификовано је 259 радова кроз електронске базе. Од тог броја 132 рада су одбачена јер се тема није директно односила на проблематику утицаја групних фитнес програма на тјелесну композицију жена, затим су одбачена 73 рада због дуплирања наслова. Утврђено је да је 27 радова неодговарајуће, јер није вршено мјерење параметара тјелесне композиције на одговарајући начин, а за 13 радова утврђено је да су у питању системска прегледна истраживања. Преосталих 16 радова задовољило је све задате параметре, односно објављени су између 2008. и 2023. године, директно се односе на задату тему, обухватају адекватну методику и јасно прецизирају закључке.

Графикон 1. Призма дијаграм процеса прикупљања, анализе и селекције радова (Prisma 2020 flow diagram for new systematic review)



Табела 1. Приказ одабраних радова

Референца	Популац ија	Групација	Врста групног фитнес програма	Трајање (СЕД)	Резултати (параметри тјелесне композиције)	Закључци
Velthuis, Schuit, Peeters & Monninkhof, (2009)	ЖСТ	189, СТ: 59-60, ЕГ- 96, КГ- 93	Комбиновани тренинг аеробик.	48	↓BM (-0.43%), ↓ WC (-0.57 cm).	Комбиновани аеробик програм позитивно утиче на ВС жена старије доби.
Bocalini et al., (2012)	ЖСТ	70, СТ: ≥60, 6 група, (3 ЕГ и 3 КГ)-NBМ, РВМ, високог ВМІ.	Вјежбе засноване на кружном току	12, 3/ 50	↓ BM 8.0% ± 0.8% ↓BF 21.4% ± 2.1%, ↓ VMI.	Вјежбе на бази кружног тока су ефективне у смањењу тјелесних параметара код старијих жена са РВМ.
Ljubojević, Jakovljević & Popržen, (2014)	ОЖ	ЕГ- 12, СТ: 25- 35	Зумба фитнес програма	8,(24 TC)	↓BM(p=.019), ↓BFM (p=.012), ↑ MM 0.22 kg ↑укупне воде у тијелу 0.15 kg.	Зумба фитнес може бити кориштен као ефикасан групни фитнес тренинг у циљу мијењања ВС жена.
Said, Lamyа, Olfa & Handa, (2015)	ОЖ РВМ	ЕГ- 16, КГ-16	ЕГ- аеробик вјежбе ВИ. КГ- аеробик вјежбе НИ.	24	↓BC, BM, VMI. КГ: ↑ VFP.	Вјежбе аеробика високог интензитета постижу боље резултате у погледу тјелесне композиције жена у односу на оне ниског интензитета.
Kostrzewa- Nowak et al. (2015)	ЖМ	34 жене СТ: 19-24 3 ЕГ у аеробик програму и 3 КГ, NEBM, NBМ, РВМ	Групни фитнес програма	12	↓ BM, VMI, BF и цјелокупне воде у тијелу РВМ ↓ BF, NEBM ↓ BF.	Програма је имао позитиван утицај на младе жене РВМ.
Lee et al.. (2015)	ЖСТ	19, СТ: 65-75, ЕГ- 9 КГ- 10	Аеробик и тренинг издржљи вости	8	↓ BM, VMI, VFP, BF.	Програма у трајању од осам седмица позитивно утиче на ВС код старијих жена.
Hagner- Derengowska et al., (2015)	ЖСТ РВМ	196, ЕГ- 88, КГ- 88	ЕГ- Нордијско ходање КГ- Пилатес вјежбе	10	ЕГ- ↓ BM за 6.4%, ↓VMI за 6.4% КГ- ↓ за BM 1.7% ↓ VMI за 1.7%.	Нордијско ходање у групи има боље резултате од пилатеса у погледу ефеката на ВС жена РВМ.
Cugusi et al. (2015)	ОЖ РВМ	ЕГ- 27, ПСТ: 38.9	Зумба фитнес програма	12	↓BM (са 74.2 kg на 71.5 kg) ↓VMI (са 29.1 kg/m ²) на 28.02 kg/m ² ↓WC, VFM ,MM (25.2 на 26.9, 34.4	Зумба фитнес је ефикасан у одржавању здравља код жена са прекомерном ВМ.

на 27.2 kg)						
Cugusi et al. (2016)	ОЖ PBM	ЕГ- 18 СТ: 38.05±10.5, BMI: 27.6±2.1 kg/m ²	Групне вјежбе на мини трамбулини	12	↓ BC, WC, BFM, MM.	Вјежбе на мини трамбулини могу омогућити позитиван ефекат на цијелокупно здравље жена.
Madjd et al. (2016)	ОЖ PBM	75, СТ: 18-40	Аеробик	24, ЕГ- 6/ 50 КГ- 3/100	BM: КГ: ↓9.58 ± 3.77 kg, ЕГ: 7.78 ± 2.68 kg, BMI КГ: 3.62 ± 1.56 ЕГ: 2.97 ± 1.02, WC: КГ: 9.36 ± 4.02 cm	Рјеђе али дуже серије вјежбања могу имати боље резултате на BC прекомјерне тјелесне тежине од чешћих краћих серија.
Ѕavkin & Alsan, (2017)	ОЖ PBM	37, ПСТ: (43.79±4.88) ЕГ- 19, КГ-18	Пилатес у групи	8, 3/90	↓ BM, BMI, BF, WC (p<0.05).	Пилатес може бити кориштен за побољшање тјелесне композиције.
Boraczyński et al. (2020)	ЖС PBM	80, ЕГ- 42, КГ- 38	Хатха јога	24, 3/60	↓ BM 1.03 kg ↓ BFP за 4.82%.	Шест мјесеци Хатха јоге средњег интензитета може значајно побољшати фитнес жена средње животне доби.
Evangelou et al.(2021)	ОЖ	41, ПСТ: 39.4 ± 10.6, ЕГ- 25, КГ- 16	ЕГ- Тренинг малог оптерећења КГ- Пилатес тренинг за	12, (24 TC)	ЕГ- ↑ BC. КГ-↑ флексибилности.	Групни програми малог оптерећења у групном окружењу показали су сјајне резултате у погледу BC и снаге у екстремитетима.
Su, Peng, Tien & Huan, (2022)	ЖС	ЕГ- 22, КГ-22	Пилатес тренинзи	12, 2/60	↓ BMI, BFP.	Пилатес програм значајно побољшана BC и функционисање физичког фитнеса у средњовјечним женама.
Guo, Chen & Yuan, (2022)	ЖМ	48, ЕГ- 24, КГ- 24	Аеробик	4	↓ WC, BFP (p < 0.01).	Краткорочни аеробик програми позитивно утичу на BC жена млађе животне доби.
Ajjimaporn, Khemtong & Willems, (2023)	ОЖ PBM	24	Тренинг на бази кружног тока ВИ.	8, (24 TC)	↓ BFP за 3.2 %, BM за 3.4%, ↑ MM за 2.7%.	Програм ових вјежби може значајно утицати на побољшање тјелесне композиције код одраслих жена прекомјерне тјелесне тежине.

Легенда: BMI – индекс тјелесне масе, BFP – проценат тјелесне масти, BM – тјелесна маса, BFP – проценат тјелесне масе, WC – обим струка, КГ – контролна група, ЕГ- експериментална група, MM – мишићна маса, BC – тјелесна композиција, ОЖ – одрасле жене, ЖС – жене средње животне доби, ЖСТ – жене старије животне доби, ЖМ – жене млађе животне доби, NBМ- нормална тјелесна маса, NEBM – недовољна тјелесна маса, PBM

ДИСКУСИЈА

У погледу трајања програма распон је велики и креће се од 8 до 48 седмица, при чему је највише студија које трају 12 седмица, њих укупно 6 (Kostrzewa-Nowak et al, 2015; Bocalini et al., 2012; Su, Peng, Tien & Huan, 2022; Cugusi et al., 2016; Cugusi et al., 2015; Evangelou et. al., 2021). Студије које трају 8 седмица су четири (Lee et al., 2015; Ajjimaporn, Khemtong & Willems, 2023; Şavkin & Alsan, 2017; Ljubojević, Jakovljević & Popržen, 2014). Студије које трају 24 седмице су три (Madjd et al., 2016; Said, Lamya, Olfa & Handa, 2016; Boraczyński et al., 2020;). Једна студија траје 10 седмица -Hagner-Derengowska et al., 2015, такође једна траје 4 седмице - Guo, Chen & Yuan, 2022., и једна студија траје 48 седмица - Velthuis, Schuit, Peeters & Monninkhof, 2009.

Не постоје подаци о учесталости тренинга за све студије. Међутим, у студијама гдје су ти подаци наведени, највише је оних код којих је учесталост 3 тренинга седмично (Ljubojević, Jakovljević & Popržen, 2014; Evangelou et. al., 2021; Şavkin & Alsan, 2017; Ajjimaporn, Khemtong & Willems, 2023; Boraczyński et al., 2020; Bocalini et al., 2012;). У једном случају се јавља учесталост 2 тренинга седмично - Su, Peng, Tien & Huan, 2022. и у једном случају (Madjd et al., 2016;) се јављају разлике између експерименталне (6 тренинга седмично) и контролне (3 тренинга седмично) групе.

Већина анализираних студија показало је статистичке значајне промјене у погледу смањења процента масти у тијелу и/или повећања у мишићној маси након учешћа у групним фитнес програмима варијабилног интензитета и трајања. Додатно, многе од ових студија показале су и позитивне промјене као што су повећања издржљивости мишића, побољшан баланс и флексибилност и смањен ризик од повреда.

Једна од највећих предности групних фитнес програма је у друштвеној подршци и омогућеном раду у групном окружењу. Наведени радови показују да је групно окружење било фактор мотивације за учеснике, што је довело до већег придржавања програмима и тиме бољих резултата. Групно окружење може такође да произведе и осјећај сигурности и пријатељства што је показало да има позитиван утицај на здравље и квалитет живота.

Резултати показани у наведеној табели, слични су резултатима студије спроведене од стране аутора Silva et al. (2018) у погледу смањења индекса тјелесне масе и процента тјелесне масти. У поменутој студији у питању је био програм у трајању од 12 седмица. Исти резултати добијени су и у студији која је посматрала жене које су учествовале у групном програму вјежбања заснованог на кружном току спроведеног од стране Elgandy & Alqahtani (2020). Међутим, студија спроведена од стране Pelzer & Schaffranek (2016) није показала смањења тјелесне масе или индекса тјелесне масе, али јесте показала смањење процента тјелесних масти. У питању је био 12 седмица дуг фитнес програм вјежбања напољу.

Упркос генерално позитивним резултатима, нека ограничења треба да буду поменута. Узорци на којима су неке студије засноване су релативно мали, што може да ограничи генерализацију резултата. Такође, неке од студија нису контролисале друге факторе који су могли да утичу на резултате, као што су промјене у исхрани или повећана физичка активност ван групног фитнес програма. С обзиром на то да поједине

студије нису специфицирале трајање једне сесије, а поједине нису специфицирале размак између сесија, тешко је закључити више о броју и учесталости тренинга који дају најбоље ефекте.

Иако наведена ограничења постоје, резултати овог рада јасно подржавају употребу групних фитнес програма као ефективне стратегије за побољшање тјелесне композиције код жена. Резултати сугеришу да групни фитнес програми могу бити посебно корисна интервенција за жене које се боре са одсуством редовног вјежбања и/или које могу имати корист од друштвене подршке коју групно окружење може да пружи.

Свеукупно, анализираних 16 студија истичу снажне доказе ефективности групних фитнес програма код смањења тјелесних масти и побољшању тјелесне композиције код жена. Приказане студије су показале да у највећем броју случајева фитнес програм у трајању од 12 седмица показује значајне резултате у погледу анализираних параметара, посебно код жена са прекомјерном тјелесном тежином. Притом, треба имати у виду да студије показују да групни фитнес програми имају најбољи ефекат на индекс тјелесне масе.

ЗАКЉУЧАК

Генерално, резултати свих студија показују да групни фитнес програми јесу ефективни у побољшању тјелесне композиције жена, али да индивидуални фактори као што су године и тјелесна тежина могу играти значајну улогу у ефективности фитнес програма.

Закључно, овај рад пружа снажан доказ за ефекат који групни фитнес програми имају у смањењу тјелесне масти и побољшању тјелесне композиције жена. Будућа истраживања би требало да наставе са истраживањем утицаја групних фитнес програма на тјелесну композицију, вези између учесталости програма и ефикасности, али и других здравствених ефеката које ови програми имају на жене. Такође, потребно је разматрати потенцијалне механизме који доприносе ефекту групних фитнес програма као друштвена подршка и одговорност.

ЛИТЕРАТУРА

- Ajjimaporn, A., Khemtong C, Willems M. E. (2023). Body composition and physical fitness improve after 8 weeks of high-intensity circuit training using body weight in obese women. *J Sports Med Phys Fitness*, 63(2), 273–281.
- Bocalini, D. S., Lima, L. S., de Andrade, S., Madureira, A., Rica, R. L., Dos Santos, R. N., Serra, A. J., Silva, J. A. Jr, Rodriguez, D., Figueira, A. Jr, Pontes, F. L. Jr. (2012). Effects of circuit-based exercise programs on the body composition of elderly obese women. *Clin Interv Aging*, (7), 551–6.
- Boraczyński, M. T., Boraczyński, T. W., Wójcik, Z., Gajewski, J., & Laskin, J. J. (2020). The effects of a 6-month moderate-intensity Hatha yoga-based training program on health-related fitness in middle-aged sedentary women: a randomized controlled study. *J Sports Med Phys Fitness*, 60(8), 1148–1158.
- Cugusi, L., Manca, A., Serpe, R., Romita, G., Bergamin, M., Cadeddu, C., Solla, P., Mercurio, G. (2016). Working Group of Gender Cardiovascular Disease of the Italian Society of Cardiology. Effects of a mini-trampoline rebounding exercise program on functional parameters, body composition and quality of life in overweight women. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(3), 287–294.
- Cugusi, L., Wilson, B., Serpe, R., Medda, A., Deidda, M., Gabba, S., Satta, G., Chiappori, P., & Mercurio, G. (2015). Working Group of Gender Cardiovascular Disease of the Italian Society of Cardiology.

- Cardiovascular effects, body composition, quality of life and pain after a Zumba fitness program in Italian overweight women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(3), 328–35
- Elgendy & Alqahtani. (2020). Effects of a 12-week circuit training program on body composition, physical fitness, and blood lipid profile in young females. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(7), 460–465.
- Evangelou, C., Sakkas, G. K., Hadjicharalambous, M., Aphas, G., Petrou, P., Giannaki, C. D. (2021). The effect of a three month, low-load- high-repetitions group-based exercise program versus pilates on physical fitness and body composition in inactive women, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, (26), 18–23.
- Fathi, M., Shahsavari, G., Hedayati, M., Farsi, A., & Khodadadi, D. (2017). The effect of 12-week circuit resistance training on body composition and anthropometric measures in overweight and obese women. *Journal of Research in Medical Sciences*, 22, 6.
- Flegal, K. M., Kit, B. K., Orpana, H., & Graubard, B. I. (2013). Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 309(1), 71–82.
- Foster, G. D., Sanders, M. H., Millman, R., Zammit, G., Borradaile, K. E., Newman, A. B., Wadden, T. A., Kelley, D., Wing, R. R., Sunyer, F. X., Darcey, V., & Kuna, S. T. (2009). Obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 32(6), 1017–9.
- García-Hermoso, A., Ceballos-Ceballos, R., Poblete-Aro, C., Hackney, A.C., Mota, J., Ramirez-Velez. (2017). Exercise, adipokines and pediatric obesity: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Obes* 41, 475–482.
- García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R., Izquierdo, M. (2019). Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Sports Med* 49, 1079–1094.
- Guo, L., Chen, J., & Yuan, W. (2023). The effect of HIIT on body composition, cardiovascular fitness, psychological well-being, and executive function of overweight/obese female young adults. *Frontiers in Psychology*, 13.
- Hagner-Derengowska, M., Kałużny, K., Kochański, B., Hagner, W., Borkowska, A., Czamara, A., Budzyński, J. (2015). Effects of Nordic Walking and Pilates exercise programs on blood glucose and lipid profile in overweight and obese postmenopausal women in an experimental, nonrandomized, open-label, prospective controlled trial. *Menopause*, 22(9), 994–1001.
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z. M., Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *J Appl Physiol*, 89(1), 81–8.
- Kim, E.-S., Im, J.-A., Kim, K.-C., Park, J.-H., Suh, S.-H., Kang, E.-S., Kim, H.-J., Kim, S.-H., & Jeon, J.-Y. (2019). Effects of a 12-week supervised exercise program on body composition, physical fitness, and lipid profile in Korean women with obesity. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 13(1), 630–634
- Kostrzewa-Nowak, D., Nowak, R., Jastrzębski, Z., Zarębska, A., Bichowska, M., Drobnik-Kozakiewicz, I., Radziwiński, Ł., Leońska-Duniec, A., Ficek, K., Ciężczyk, P. (2015) Effect of 12-week-long aerobic training programme on body composition, aerobic capacity, complete blood count and blood lipid profile among young women. *Biochem Med (Zagreb)*, 25(1), 103–13.
- Lazarou L., Kofotolis N., Pafis G., Kellis E. (2018). Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 31(3), 437–446.
- Lee, J. S., Kim, C. G., Seo, T. B., Kim, H. G., & Yoon, S. J. (2015). Effects of 8-week combined training on body composition, isokinetic strength, and cardiovascular disease risk factors in older women. *Aging Clinical and Experimental Research*, 27(2), 179–186.
- Ljubojević, A. Jakovljević, V., Popržen, M. (2014). Effects of zumba fitness program on body composition of women. *SportLogia*, (10), 29–33.
- Madjd A., Taylor M. A., Shafiei N. L., Delavari A., Malekzadeh R., Macdonald I. A., Farshchi H. R. (2016). Effect of weekly physical activity frequency on weight loss in healthy overweight and obese women attending a weight loss program: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*, 104(5), 1202–1208.

- Marshall A. L., Owen N., Bauman A. E., (2004). Mediated approaches for influencing physical activity: update of the evidence on mass media, print, telephone and website delivery of interventions. *J Sci Med Sport*, 7:74–80.
- Mirvić, E., Bajric, S., Bajric, O., & Trivun, M. (2018). Analysis in Differences of Speed Swimming Crawl Technique Between Swimmers and Water Polo Players. *Sports Science and Health*, 8(1), 63–71.
- O'Connor, P. J., Carvalho, A. L., Freese, E. C., & Cureton, K. J. (2013). Grape Consumption's Effects on Fitness, Muscle Injury, Mood, and Perceived Health, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 23(1), 57–64.
- Pelzer & Schaffranek. (2016). Effects of a 12-week outdoor fitness program on body composition and physical fitness in overweight and obese adults: A controlled study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(2), 284–289.
- Ross R., Freeman J. A., Janssen I. (2000). Exercise alone is an effective strategy for reducing obesity and related comorbidities. *Exerc Sport Sci Rev*, 28(4), 165–70.
- Said, M., Lamy, N., Olfa, N., & Hamda, M. (2017). Effects of high-impact aerobics vs. low-impact aerobics and strength training in overweight and obese women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(3), 278–288.
- Şavkin & Aslan. (2017). The effect of Pilates exercise on body composition in sedentary overweight and obese women. *J Sports Med Phys Fitness*, 57(11), 1464–1470.
- Silva, D. A. S., Tribess, S., Meneguci, J., Sasaki, J. E., Oliveira, R.J., Pascoa, M.A., Martins, R.A., & Virtuoso Junior, J.S. (2018). Influence of group physical activity programs on body composition of overweight/obese women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 36(9), 987-995.
- Su C. H., Peng H. Y., Tien C. W., Huang W. C. (2022). Effects of a 12-Week Pilates Program on Functional Physical Fitness and Basal Metabolic Rate in Community-Dwelling Middle-Aged Women: A Quasi-Experimental Study. *Int J Environ Res Public Health*, 19(23), 16157.
- Velthuis, M. J., Schuit, A. J., Peeters, P. H. M., & Monninkhof, E. M. (2009). Exercise program affects body composition but not weight in postmenopausal women. *Menopause*, 16(4), 777–784.

INFLUENCE OF GROUP FITNESS PROGRAMS ON WOMEN'S BODY COMPOSITION

Srećko Stanišić¹, Sara Lučić², Srboľjub Vuković³

¹ Faculty of Physical Education and Sports, University of East Sarajevo

² University of East Sarajevo

³ Apeiron University, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka

Summary: Group fitness programs are very popular, especially among the female population. The work aimed to determine the impact that group fitness programs have on the body composition of women. This paper includes 16 original scientific papers examining the impact of various group fitness programs on women's body composition. All included works satisfy the problem and clearly show the results regarding body composition parameters. The method is defined by a selection of works between 2008 and 2023 that include group fitness programs. Fitness programs lasting 4-48 weeks have a great impact on women's body composition. It was concluded that group fitness programs have a positive effect on the body composition of women, reduce the proportion of body fat, and increase the proportion of muscle mass, regardless of age, type of fitness program, and duration.

Keywords: Zumba, pilates, yoga, body mass index.



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:159.943

Kratko saopštenje

RAPID WEIGHT LOSS PRACTICES IN ELITE YOUTH WRESTLERS; THE SOURCES OF INFLUENCE AND METHODS USED

Krešo Škugor¹, Ante Škugor¹, Barbara Gilić^{1,2}

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

²High Performance Sport Center, Croatian Olympic Committee, Zagreb, Croatia

Abstract: Rapid weight loss (RWL) in youth wrestlers is a concerning practice that can have significant negative effects on the health and well-being of young athletes. This research aimed to identify RWL strategies used by young wrestlers and to compare RWL history between successful and less successful wrestlers. This study included 53 elite youth wrestlers aged 16-19 years, all competing at the National championships. Variables included anthropometric characteristics (body mass, body height, body fat percentage), demographic information, and RWL variables. Descriptive statistics included means, standard deviations, and percentages. Differences between medal-winners and non-medal winners in the RWL history variables were computed using the t-test for independent variables. Wrestlers reported that they started cutting weight at around 13 years of age. The wrestling coach was reported to be the most influential for RWL application, with 74% of the participants reporting that the coach was very influential. Wrestlers reported that they most frequently used training in a heated room (52%) as the RWL method, which was followed by increased exercise (38%), restricted fluid ingestion (34%), and a sauna (32%). Promoting a culture of proper nutrition, hydration, and safe weight management practices within the sport can help prevent the normalization of unhealthy behaviors and reduce the prevalence of rapid weight loss practices among youth wrestlers.

Keywords: combat sports, young athletes, well-being, body composition

INTRODUCTION

Wrestling requires strength, agility, strategy, and mental toughness, making it both physically demanding and highly technical. It is often regarded as one of the oldest forms of competitive combat, with roots tracing back to ancient civilizations (Kruszewski et al., 2020). The Olympic Games wrestling program includes three styles: Greco-Roman, freestyle, and women's wrestling. Wrestling styles are characterized by short, high-intensity movements lasting 6 minutes (two rounds of 3 minutes each, with a 30-second break in between) (Škugor et al., 2023). Wrestlers rely heavily on anaerobic power and explosive methods to win matches before the second round (Chaabene et al., 2017). Greco-Roman and freestyle wrestlers have 10 recognized weight divisions, six of which are included in the Olympics (Reale et al., 2017). These weight divisions allow for fair competition by grouping athletes of similar size and weight, thereby reducing the potential advantage of one competitor over another due to differences in physical stature

Combat sports athletes may acquire psychological and competitive advantages over lighter opponents (Figlioli et al., 2021; Gann et al., 2015). Thus, wrestlers typically focus on

increasing lean tissue mass and decreasing fat mass to lower overall body weight before competition (Yoon, 2002). Rapid weight loss (RWL) in youth wrestlers, also known as "cutting weight," is a concerning practice that can have significant negative effects on the health and well-being of young athletes. This practice typically involves methods such as severe calorie restriction, dehydration, excessive exercise, and sometimes even extreme measures like sauna use or fasting to meet weight requirements for a particular weight class in wrestling competitions (Alderman et al., 2004; P. Drid et al., 2021). Noteworthy, reducing total body water not only helps with fat loss but also reduces overall weight. Athletes often attempt to participate in the lowest weight class by reaching their ideal weight. RWL involves losing at least 5% of body weight in a few days before official weigh-ins (Artioli et al., 2010). RWL may be induced by several techniques, regardless of combat sport type. To address internal or external issues, strategies such as fasting, skipping meals, or limiting hydration intake are commonly used (Barley et al., 2019). High-intensity exercise sessions, plastic suits, and sauna use are common practices (Langan-Evans et al., 2011; Reale et al., 2018).

According to recent research, grapplers begin practicing weight reduction at a young age, making it a significant issue in combat sports (Ranisavljev et al., 2022). Figlioli et al. (2021) found that most sambo competitors, both junior and senior, use RWL procedures before the competition, including missing meals, a progressive diet, sauna sessions, and training in plastic suits. Research suggests that RWL can have negative effects on the health of combat sports athletes, including impaired renal function, mood instability, and muscle tissue damage (18-21). A 5-year-old kid underwent RWL to compete in a certain weight category, demonstrating that its use goes beyond severe measures [22]. Moreover, three collegiate wrestlers had aggressive RWL procedures, resulting in significant weight loss in the weeks leading up to the competition which led to overheating and fatal consequences [23]. After considering the facts, it was suggested that RWL should not be used in combat sports (Artioli et al., 2010). However, wrestlers still utilize aggressive measures to gain a competitive advantage, which imposes high risks on their health.

The fact that youth wrestlers begin with competitions before the age of 10 and are at the risk of using RWL strategies at an early age, it is important to elucidate which methods are mostly used and what are the sources of influence on RWL practices among youth wrestlers. This research aimed to identify RWL strategies used by young wrestlers and to compare RWL history between successful and less successful wrestlers. The results of this study could have a big impact on shaping the future health habits of youth athletes involved in combat sports.

METHODS

Participants

This research included 53 elite youth wrestlers aged 16-19 years. The inclusion criteria were at least 2 years of organized wrestling training and participating in at least one competition during the competitive season of the tested year. Participants were divided into two groups, medal winners and non-medal winners, based on the last National championship results. All participants were informed about the aims and procedures before the study began, and parents/guardians provided informed consent.

Variables and procedures

Variables included anthropometric characteristics, demographic information, and RWL variables.

Anthropometric indices included body mass, height, body mass index, and percentage of fat. Body fat percentage was computed using the Slaughter-Lohman formula based on triceps and calf skinfolds measured with a Harpenden skinfold caliper (British Indicators, Burgess Hill) (Skugor et al., 2023).

A validated questionnaire developed by Artioli et al. (2010) was used to evaluate RWL procedures in wrestlers. This self-reporting questionnaire evaluates RWL patterns by asking 21 questions on personal information, competitive level, dietary status, RWL history, and behaviors. The questionnaire was completed via an online survey tool (Survey Monkey), which directly sends the data to Excel sheet, which allows precise and fast data collecting.

Statistical analysis

The normality of the distribution was checked by the Shapiro-Wilks test for normality, which determined whether parametric or non-parametric tests would be used. Descriptive statistics included means, standard deviations, and percentages. Differences between medal-winners and non-medal winners in the RWL history variables were computed using the t-test for independent variables. Statistical software Statistica v13 was used for all analyses, and a p-level of 0.05 was applied.

RESULTS

Descriptive statistics and differences according to competitive quality are presented in Table 1. Participants reported that they usually lose 2.07kg before the competition. Wrestlers reported that they started cutting weight at around 13 years of age. Statistically significant differences were found in the training experience, with medal winners having greater training experience time compared to non-medalists. Moreover, the most significant differences were found in the number of times that wrestlers cut weight during the year, with medal-winners having a greater number of times. Wrestlers did not differ in any of the other included variables.

Table 1. Descriptive statistics and differences according to competitive quality.

Variables	Medal winners (n=33)		Non-medal winners (n=20)		t-test	
	Mean	SD	Mean	SD	t-value	p
Age (years)	17.88	1.39	17.35	1.73	1.23	0.23
Body mass (kg)	77.35	14.50	77.57	14.47	-0.05	0.96
Body height (m)	177.39	7.20	177.31	7.64	0.04	0.97
Body mass index	24.42	3.23	24.52	3.35	-0.10	0.92
Body fat percentage	14.03	6.19	17.39	6.75	-1.85	0.07
Training experience (years)	7.43	2.98	5.82	1.85	2.01	0.05
Competing experience (years)	7.00	3.11	5.41	1.91	1.91	0.06
The greatest amount of weight lost for the competition? (kg)	5.57	1.97	4.37	2.19	1.85	0.07
How many times did you cut weight last year?	6.82	6.13	2.67	3.74	2.40	0.02

How much weight do you usually cut before the competition? (kg)	2.07	1.19	2.07	1.39	0.00	1.00
How many days before the competition do you usually cut weight? (days)	4.43	2.96	5.97	7.03	-1.03	0.31
At what age did you start to cut weight before the competition? (years)	12.83	3.05	13.86	1.99	-1.15	0.26
How much weight do you usually regain after the competition? (kg)	1.72	1.73	2.07	2.01	-0.62	0.54

Note: SD – standard deviation, p – p-value

The most prevalent sources of influence for rapid weight loss are presented in Figure 1. The wrestling coach was reported to be the most influential for RWL application, with 74% of the participants reporting that he was “very influential”. Afterwards, sparing partners (40%), fellow wrestlers (36%), and strength and conditioning specialists (36%) were among the most influential ones. Physicians (2%) and nutritionists (0%) were the least influential for RWL strategies.

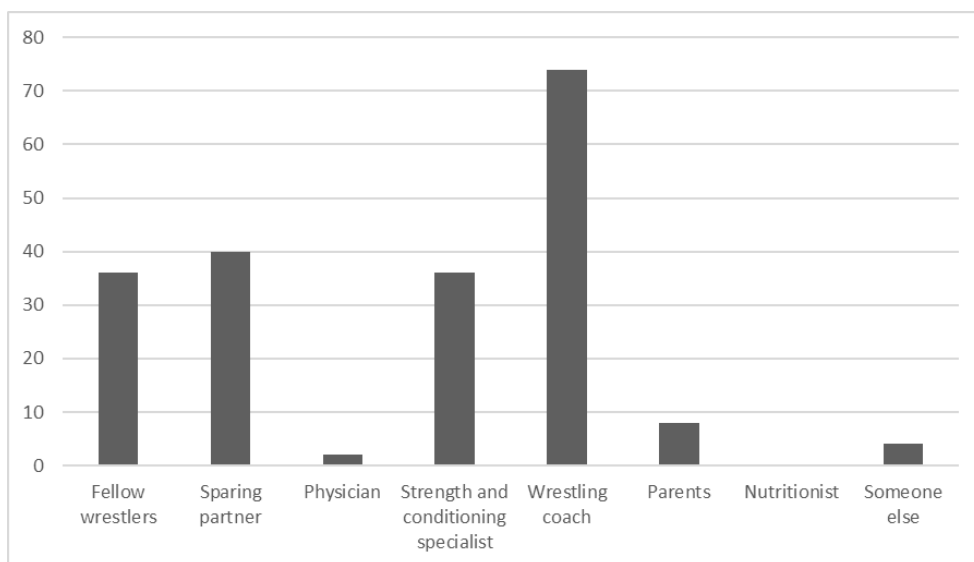


Figure 1. Most prevalent sources of influence for rapid weight loss.

The most frequently used methods for rapid weight loss in elite wrestlers are shown in Figure 2. Wrestlers reported that they most frequently use training in a heated room (52%) as the RWL method, which was followed by increased exercise (38%), restricted fluid ingestion (34%), and sauna (32%). The least frequent RWL methods were laxatives, diuretics, diet pills, and vomiting (all 0%).

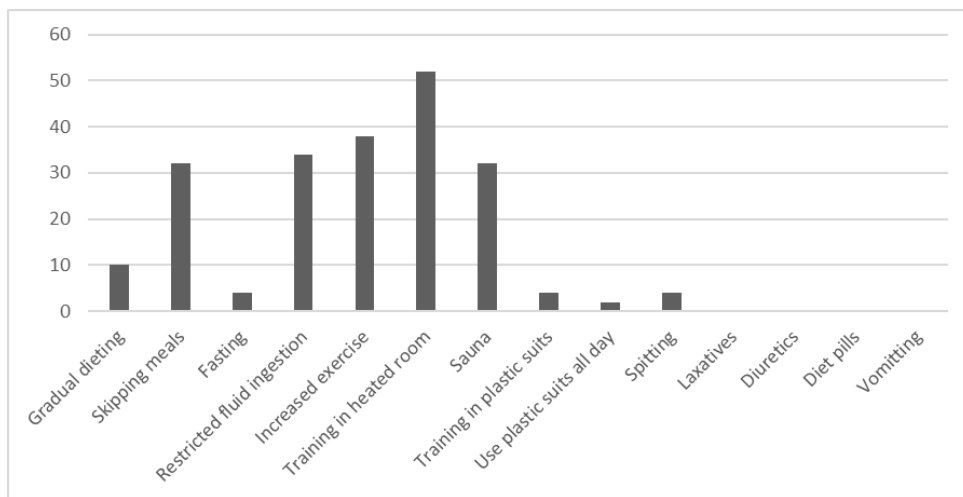


Figure 2. Most frequently used methods for rapid weight loss, expressed in percentages.

DISCUSSION

The most important findings of this study are that wrestlers begin cutting weight very young, starting from 13 years of age. Moreover, the wrestling coach is the most influential person for RWL application. Regarding the used methods for RWL, training in a heated room was reported as the most frequent one. These results will be explained in the following text.

Training in a heated room, often referred to as "hot training" or "hot room training," has gained popularity among wrestlers and athletes in general for several reasons, including its perceived benefits for rapid weight loss through several mechanisms (Oppliger et al., 2003). The first one is increased sweating because exercising in a heated room promotes profuse sweating due to the elevated temperature and humidity levels. Sweating is one of the body's mechanisms for cooling down, and it can lead to significant fluid loss, resulting in temporary weight reduction (Brebner & Kerslake, 1969; Zhong et al., 2022). The weight lost through sweating during hot training primarily consists of water weight. Wrestlers may engage in hot room training as a method to quickly shed excess water weight before weigh-ins, allowing them to meet weight class requirements for competitions. Furthermore, exercising in a heated environment can create the perception of a more intense workout and increased calorie burn, even if the actual energy expenditure may not be significantly higher than exercising in a cooler environment (Pettersen et al., 2020). This perception may appeal to athletes seeking rapid weight loss. It's important to note that while hot room training may lead to temporary weight loss through fluid loss, the weight reduction is primarily due to dehydration and is not indicative of fat loss. Furthermore, excessive sweating and dehydration can have negative effects on physical performance, cognitive function, and overall health, including an increased risk of heat-related illnesses and electrolyte imbalances (Périard et al., 2021; Surapongchai et al., 2021). Thus, athletes should approach hot room training with caution and prioritize proper hydration, nutrition, and recovery to minimize the risk of adverse effects. Additionally, wrestlers should focus on sustainable weight management practices that prioritize long-term health and performance over short-term weight manipulation. Consulting with a qualified coach, sports nutritionist, or healthcare professional can help wrestlers develop safe and

effective strategies for managing their weight and optimizing their performance. Unfortunately, physicians and nutritionists had a limited influence on RWL among elite youth wrestlers, which is consistent with previous research (Artioli et al., 2010; Ranisavljev et al., 2022). Given the negative implications of RWL, it is recommended that these professions participate in RWL programs more actively.

The wrestling coach was the most influential person in applying RWL methods in studied athletes, which can be explained as follows. Firstly, coaches are authority figures who wield considerable influence over their athletes (Jowett & Slade, 2021). Youth wrestlers may feel pressure to comply with their coach's instructions or expectations regarding weight management, including rapid weight loss techniques. Also, coaches are typically knowledgeable about the sport of wrestling and may guide weight management strategies, including methods for rapid weight loss (Friedman et al., 2022). Athletes may trust their coach's expertise and follow their advice without questioning the potential risks or RWL weight loss is normalized and even encouraged as a means to gain a competitive advantage (Patrik Drid et al., 2021). Peer pressure within the team environment can further reinforce these behaviors, with athletes feeling compelled to conform to the expectations set by their coach and teammates. What is important to emphasize, coaches are often involved in the logistics of weigh-ins before wrestling competitions. They may emphasize the importance of making weight for specific weight classes and may encourage RWL practices to ensure that athletes meet the required weight limit (Nishimaki et al., 2020). It's important to recognize that while wrestling coaches can be influential in promoting rapid weight loss, they also have the opportunity to promote healthy and responsible weight management practices among their athletes (Friedman et al., 2022). By prioritizing the health and well-being of their athletes and providing education, support, and guidance on proper nutrition, hydration, and safe weight management strategies, coaches can help mitigate the risks associated with rapid weight loss and foster a culture of wellness within their wrestling programs.

Collectively, to address the issue of rapid weight loss in youth wrestling, coaches, parents, and athletic organizations must prioritize the health and well-being of young athletes. This can involve implementing policies and guidelines to promote healthy weight management practices, providing education and support on nutrition and hydration, monitoring athletes for signs of unhealthy weight loss behaviors, and encouraging a focus on long-term athletic development rather than short-term weight manipulation. Additionally, promoting a culture of proper nutrition, hydration, and safe weight management practices within the sport can help prevent the normalization of unhealthy behaviors and reduce the prevalence of rapid weight loss practices among youth wrestlers.

CONCLUSIONS

Wrestlers begin cutting weight at a very early age, starting from 13 years. The wrestling coach appeared as the most influential person for RWL application, and training in a heated room was reported as the most frequent RWL method. To solve the issue of fast weight loss in child wrestling, coaches, parents, and sports organizations must prioritize young athletes' health and well-being. This can include putting in place policies and guidelines to promote healthy weight management practices, providing nutrition and hydration education and support, monitoring athletes for signs of unhealthy weight loss behaviors, and encouraging a focus on long-term athletic development rather than short-term weight manipulation. Furthermore, establishing a culture of good nutrition, hydration, and safe weight management

practices within the sport might help prevent harmful behaviors from becoming normal and limit the incidence of fast weight reduction practices among young wrestlers.

REFERENCES

- Alderman, B., Landers, D. M., Carlson, J., & Scott, J. R. (2004). Factors related to rapid weight loss practices among international-style wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*, 36(2), 249-252. <https://doi.org/10.1249/01.Mss.0000113668.03443.66>
- Artioli, G. G., Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, F. B., Takesian, M., Fuchs, M., & Lancha, A. H., Jr. (2010). Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Med Sci Sports Exerc*, 42(3), 436-442. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ba8055>
- Barley, O. R., Chapman, D. W., & Abbiss, C. R. (2019). The Current State of Weight-Cutting in Combat Sports-Weight-Cutting in Combat Sports. *Sports (Basel)*, 7(5). <https://doi.org/10.3390/sports7050123>
- Brebner, D., & Kerslake, D. M. (1969). The relation between sweat rate and weight loss is when sweat is dripping off the body. *The Journal of Physiology*, 202(3), 719-735.
- Chaabene, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Franchini, E., Julio, U., & Hachana, Y. (2017). Physical and Physiological Attributes of Wrestlers: An Update. *J Strength Cond Res*, 31(5), 1411-1442. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001738>
- Drid, P., Figlioli, F., Lakicevic, N., Gentile, A., Stajer, V., Raskovic, B., Vojvodic, N., Roklicer, R., Trivic, T., & Tabakov, S. (2021). Patterns of rapid weight loss in elite sambo athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13, 1-7.
- Drid, P., Figlioli, F., Lakicevic, N., Gentile, A., Stajer, V., Raskovic, B., Vojvodic, N., Roklicer, R., Trivic, T., Tabakov, S., Eliseev, S., & Bianco, A. (2021). Patterns of rapid weight loss in elite sambo athletes. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 13(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00267-3>
- Figlioli, F., Bianco, A., Thomas, E., Stajer, V., Korovljev, D., Trivic, T., Maksimovic, N., & Drid, P. (2021). Rapid Weight Loss Habits Before a Competition in Sambo Athletes. *Nutrients*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/nu13041063>
- Friedman, A. C., Mills, J. P., & Gearity, B. (2022). Natural science and culture grapple on the mat: an autoethnography of a wrestler's rapid weight loss. *Sports Coaching Review*, 1-20.
- Gann, J. J., Tinsley, G. M., & La Bounty, P. M. (2015). Weight Cycling: Prevalence, Strategies, and Effects on Combat Athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 37, 105–111.
- Jowett, S., & Slade, K. (2021). Coach-athlete relationships: The role of ability, intentions, and integrity (*Athletic development* (pp. 89-106). Routledge.
- Kruszewski, A., Cherkashin, I. A., & Cherkashina, E. V. (2020). Wrestling–antique lineage of modern form of combat sports. *evaluation*, 34, 59.
- Langan-Evans, C., Close, G. L., & Morton, J. P. (2011). Making Weight in Combat Sports. *Strength and Conditioning Journal*, 33, 25-39.
- Nishimaki, M., Kondo, E., Teo, C., Nakajima, K., & Yamashita, D. (2020). Prevalence, methods of rapid weight loss amongst elite Japanese wrestlers a questionnaire-based study of the 2016 Japanese Wrestling Championship. *Journal of High Performance Sport*, 6, 12-27.
- Oppliger, R. A., Steen, S. A. N., & Scott, J. R. (2003). Weight loss practices of college wrestlers. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 13(1), 29-46.
- Périard, J. D., Eijssvogels, T. M., & Daanen, H. A. (2021). Exercise under heat stress: thermoregulation, hydration, performance implications, and mitigation strategies. *Physiological reviews*.
- Petersen, S. D., Aslaksen, P. M., & Pettersen, S. A. (2020). Pain processing in elite and high-level athletes compared to non-athletes. *Frontiers in Psychology*, 11, 1908.
- Ranisavljev, M., Kuzmanovic, J., Todorovic, N., Roklicer, R., Dokmanac, M., Baic, M., Stajer, V., Ostojic, S. M., & Drid, P. (2022). Rapid Weight Loss Practices in Grapplers Competing in Combat Sports. *Front Physiol*, 13, 842992. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.842992>
- Reale, R., Slater, G., & Burke, L. M. (2017). Acute-Weight-Loss Strategies for Combat Sports and Applications to Olympic Success. *Int J Sports Physiol Perform*, 12(2), 142-151. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0211>

- Reale, R., Slater, G., & Burke, L. M. (2018). Weight Management Practices of Australian Olympic Combat Sport Athletes. *Int J Sports Physiol Perform*, 13(4), 459-466. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0553>
- Skugor, K., Stajer, V., Zugaj, N., Gilic, B., & Karnincic, H. (2023). Generic and Specific Fitness Profile of Elite Youth Greco-Roman Wrestlers; Differences According to Quality and Weight Category. *Sport Mont*, 21(1), 23-30.
- Surapongchai, J., Saengsirisuwan, V., Rollo, I., Randell, R. K., Nithitsuttibuta, K., Sainiyom, P., Leow, C. H. W., & Lee, J. K. W. (2021). Hydration status, fluid intake, sweat rate, and sweat sodium concentration in recreational tropical native runners. *Nutrients*, 13(4), 1374.
- Škugor, K., Gilić, B., Karminčić, H., Jokai, M., Babszky, G., Ranisavljev, M., Štajer, V., Roklicer, R., & Drid, P. (2023). What Determines the Competitive Success of Young Croatian Wrestlers: Anthropometric Indices, Generic or Specific Fitness Performance? *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(3), 90.
- Yoon, J. (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Med*, 32(4), 225-233. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232040-00002>
- Zhong, B., Jiang, K., Wang, L., & Shen, G. (2022). Wearable sweat loss measuring devices: From the role of sweat loss to advanced mechanisms and designs. *Advanced Science*, 9(1), 2103257.



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.332.015:615.8

Kratko saopštenje

HAGLUNDOV SINDROM KOD NOGOMETAŠA- FIZIOTERAPEUTSKI PRIKAZ SLUČAJA

Elvir Gosić¹, Sandro Ugrina², Iva Lončarić Kelečić³

¹ Dom zdravlja Primorsko-goranske županije, Hrvatska

² NK Opatija, Hrvatska

³ Klinički bolnički centar Zagreb, Hrvatska

Sažetak: Haglundov deformitet posljedično dovodi Haglundova sindroma, a koji je čest uzrok boli uopće. Za postavljane glavne dijagnoze, osnova su adekvatan klinički pregled i i dijagnostika, uključujući anamnestičku pozadinu pacijenta.

Sindromi prenaprezanja u području stopala vrlo su učestali kod sportaša, primarno zbog prekomjernog treniranja visokim intenzitetom. Od iznimne važnosti za pojedinca i sportsku participaciju, smanjiti njihovu učestalost, ali progresiju poremećaja adekvatnim liječenjem u ranoj fazi pojave.

Prikaz ovog slučaja ima za cilj pokazati interakcije intrinzičnih i ekstrinzičnih faktora u nastaku i progresiji Haglundovnog deformiteta, te ishoda i odabira liječenja u slučaju kada se problemu ne pristupi u ranijoj fazi, unatoč činjenici dostupnosti različitih konzervativnih metoda kojima se može usporiti progresija deformiteta i odgoditi, ako ne i spriječiti kirurško liječenje.

Ključne riječi: fizioterapija, prikaz slučaja, sindromi prenaprezanja, stopalo, sport

UVOD

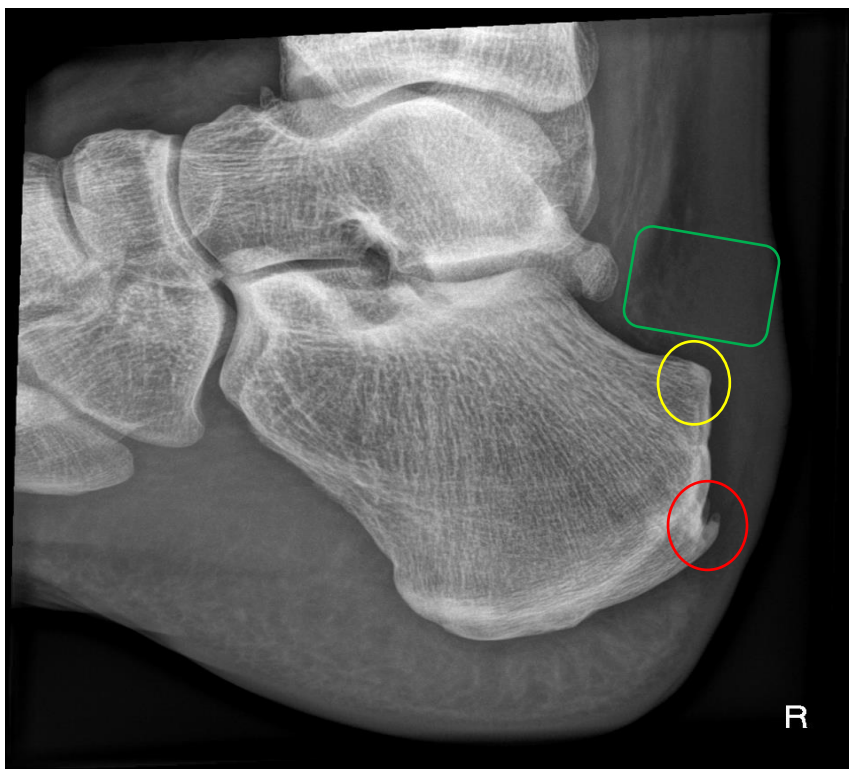
Haglundov deformitet opisuje koštanu izbočinu posterosuperiornog dijela petne kosti, što posljedično uzrokuje oteklinu u stražnjem dijelu pete (eng. *posterior heel pain*) (Natarayan i Narayanan, 2015; Sofka i sur. 2016). Dugotrajna, ponavljajuća iritacija retrokalkanealne burze između Ahilove tetive i petne izbočine često rezultira retrokalkanealnim burzitisom, a koji dovodi do značajne boli u stražnjem dijelu pete (Scholten i van Dijk, 2006; Wu i sur. 2012). Prvi put ga je opisao Patrick Haglund 1927. godine (Lawrence i sur 2013). Fizikalnim pregledom je obično, pokretom dorzalne fleksije u zglobu gležnja moguće je isprovocirati osjetljivost lateralne i medijalne strane hvatišta Ahilove tetive, na razini posterosuperiorne strane petne kosti (Scholten i van Dijk, 2006). Konačno, posterosuperiorna retrokalkanealna izbočina s pridruženom retrokalkanealnom boli i palpatronom osjetljivošću naziva se Haglundov sindrom. Unatoč visokoj prevalenciji u općoj populaciji, etiologija Haglundovog deformiteta još je uvijek prilično nerazjašnjena. Kao uzroci najčešće se navode oni intrinzični kao što su napetost Ahilove tetive, povišeni svodovi stopala, genetika ili ekstrinzični kao što je neadekvatna obuća. Uobičajeno se javlja obostrano, među populacijom srednjih godina te češće kod žena nego muškaraca. Sama klinička dijagnoza Haglundova deformiteta postavlja se na temelju kliničkog pregleda i radiografske snimke lateralne strane zgloba gležnja (Jiménez i sur 2017). U pojedinim, dvojbenim slučajevima moguće učiniti i magnetnu rezonancu (MRI) (Lawrence i sur 2013).

Kod postavljanja dijagnoze važno je uzeti u obzir povijest komorbiditeta, posebice upalnih bolesti, a napose gihta, reumatoidnog artritisa ili seronegativne spondiloartopatije (Aldridge 2004). Inicijalno, liječenju se pristupa konzervativnim metodama. Ono uključuje adekvatne ortopedске uloške za obuću, ortoze, fizioterapiju, protupalne lijekove te lokalne infiltracije steroidnih injekcija (Stephens 1994). Ukoliko izostane učinkovitost konzervativnih metoda liječenja i nakon šest mjeseci, pacijentu se savjetuje daljnje kirurško liječenje (Maffulli i sur 2020).

Cilj ovog rada, bio je prikazati slučaj Haglundovog deformiteta kroz detaljnu fizioterapeutsku procjenu, analizirajući nalaze subjektivne i objektivne procjene i moguću povezanost nađenu u literaturi.

PRIKAZ SLUČAJA

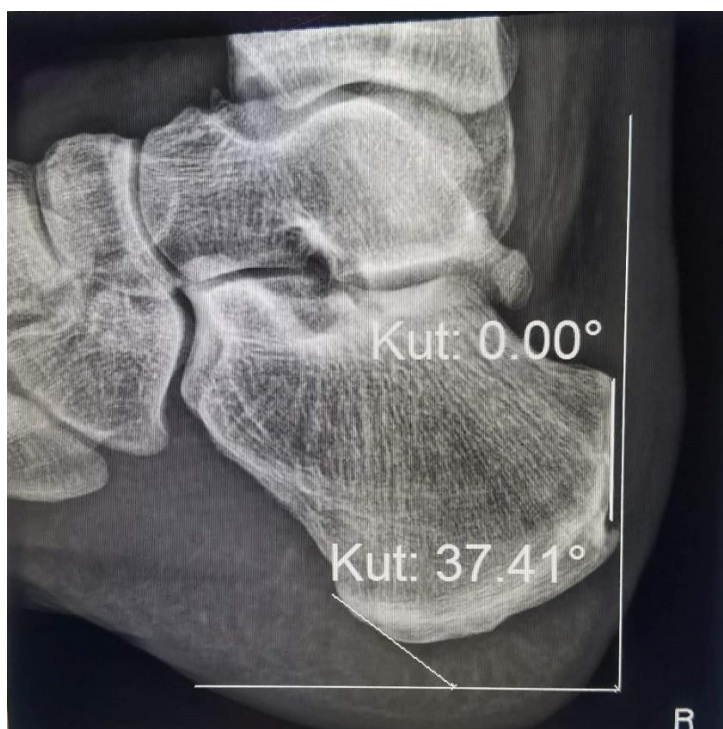
Pacijent, 39 godišnji muškarac, javlja se fizioterapeutu sa povijesti petogodišnje boli u području Ahilovih tetiva oba stopala, a značajno izraženije desnog stopala. Prethodnom kliničkom obradom pacijentu je ustanovljen Haglundov deformitet, retrokalkanealni burzitis i tendinitis Ahilove tetive, obostrano. Unatrag godine dana dolazi do intenziviranja boli. Od postavljanja dijagnoze nije provodio nikakve oblike konzervativnog liječenja, osim terapije suzbijanja boli i upale nesteroidnim antireumaticima i topičkim pripravcima.



Slika 1. Lateralni radiografski (RTG) (uz dozvolu) snimak desne pete kosti prikazuje obliteraciju retrokalkanealne burze i zadebljanu Ahilovu tetivu (zeleni pravokutnik), koštano izbočenje koje odgovara Haglundovom deformitetu (žuti krug) te koštani izraštaj na inserciji Ahilove tetive (crveni krug).

U trenutku fizioterapeutske procjene bol je prisutna konstantno, intenzitetom ovisnim o težini tjelesne aktivnosti. Prema numeričkoj skali procjene boli (NSPB) pacijent bol u desnom stopalu ocjenjuje u mirovanju 4/10 a u aktivnosti 8/10. Bol u lijevom stopalu u mirovanju NSPB 2/10, u aktivnosti 4/10. iz anamnestičkog razgovora doznaje se da se pacijent profesionalno bavi nogometom, trenira frekvencijom 6 dana u tjednu, i to zadnjih 25 godina. U obitelji bez reumatoloških drugih značajnijih bolesti bolesti.

Fizioterapeutskim pregledom pacijenta vizualno i palpatorno uočene su izbočine u području distalne trećine obiju Ahilovih tetiva, a uz prisutne znakove upale: blago crvenilo, toplinu i oteklinu. Opseg pokreta u oba zgloba gležnja pacijent izvodi unutar normalnih granica. Thompsonov test je negativan. Analizom nalaza radiografske snimke ukazuje se na entenzopatiju petne kosti s koštanim izraštajem na inserciji Ahilove tetive. Ahilova tetiva je edematozno zadebljana te obliterira prostor retrokalkanearne burze (Slika1.). Nadalje, osim vizualnih promjena, u praksi je obično mjerenje Chauveux-Liet kuta (*engl. CL angle*). CL kut rezultat je razlike između kuta vertikalizacije i morfološkog kuta petne kosti. Izmjeren CL kut veći od 12° smatra se abnormalnim (Singh i sur., 2008) (Slika 2), a u našeg pacijenta iznosio je $37,41^\circ$. Fizioterapeutskom dijagnozom, ustanovljena je znatno ograničena funkcionalna sposobnost koja alterira svakodnevne životne i profesionalne aktivnosti.



Slika 2. Prikaz Chauveux-Liet kuta ($=37,41^\circ$).

RASPRAVA

Prominencija posterosuperiornog dijela petne kosti ili Haglundov deformitet, česti je uzrok retrokalkalealnog bursitisa i raznih patoloških promjena insercijskog dijela Ahilove tetive (Stella i sur., 1998). Mogućim uzrokom pojedini autori navode uzastopne kontrakcije mišića gastrocnemiusa koji stvaraju stegu Ahilove tetive i retrokalkanealne burze u odnosu na kalkanealnu egzostozu (Lee i sur., 2008). Drugi autori smatraju da je inicijalni uzrok vanjska kompresija na petnu kost, a posljedično na retrokalkanealnu burzu i petnu kost. Povećanje koštane izbočine razvija se kao odgovor na dugotrajnu, kroničnu iritaciju, a pritisak postaje obostran (Sierra-Solís i sur., 2012; Johansson i sur., 2013). Usprkos i dalje nepoznatom nastanku u literaturi se navode mnogi čimbenici koji kod sportaša mogu doprinijeti nastanku deformiteta: pretreniranost, neadekvatna obuća ili narušena biomehanika zglobova stopala (Reule i sur., 2011). Liječenje Haglundovog sindroma obuhvaća konzervativni i/ili operativni pristup. Mnoge su domene konzervativnog liječenja deformiteta. One uključuju prilagodbu obuće u slučaju povišenih svodova stopala kod pacijenta, smanjenje upalnog procesa adekvatnim mjerama, oralna ili lokalna primjena medikamentozne terapije, vježbe istežanja u cilju smanjenja mišićne napetosti te lokalna infiltracija steroidnih injekcija (Stephens, 1994; Sella i sur., 1998). Ukoliko konzervativne metode liječenja ne rezultiraju smanjenjem simptoma kod pacijenta, neophodno je pristupiti operativnim opcijama liječenja kao što su retrokalkanealna dekompresija ili kalkanealna osteotomija (Watson i sur., 2000). Neadekvatna resekcija kosti često dovodi do povratka simptoma kod pacijenta (Reinherz i sur., 1990).

Usljed učestalih treninga visokog intenziteta profesionalni sportaši skloniji su anatomske abnormalnostima i patološkim promjenama na kostima, tetivama i ligamentima. Ozljede donjih ekstremiteta u nogometu čine 84% od ukupnog broja ozljeda. Na sindrome prenaprezanja odnosi se 34% ozljeda (Nielsen i Yde, 1989). Prevencija sindroma prenaprezanja u sportu predstavlja izazov cijelome timu zbog velikog broja čimbenika koji pridonose istome, a na koje je teško imati utjecaj. Općenito, čimbenici koji utječu na pojavnost ozljede kategoriziraju se u intrinzične ili unutarnje (vezani su za osobu) i ekstrinzične (vezani su za okolinu i uvijete treninga). Njiprominentniji ekstrinzični faktori koji uzrokuju sindrome prenaprezanja predloženi su prevelike razine treniranja s prevelikim opterećenjem, odnos visoke razine treninga sa natjecanjima i igranje na tvrdoj podlozi s visokim trenjem (Ekstrand i sur., 1983). Prema dostupnoj literaturi 47% sportaša, uslijed akutne ili kronične ozljede, primorani su prestati baviti se sportom na profesionalnoj razini (Drawer i Fuller, 2002). Obzirom da se radi sportašima kojima bavljenje sportom predstavlja egzistencijalno važan segmenti, lako je zaključiti kako će navedeno imati negativan učinak na psihosocijalnu domenu sportaša.

Prikaz ovog slučaja, evidentan je pokazatelj interakcije intrinzičnih i ekstrinzičnih faktora u nastanku i progresiji Haglundovog deformiteta, te indikator konačnog izbora te ishoda liječenja u slučaju kada se problemu ne pristupi u ranijoj fazi, unatoč činjenici dostupnosti različitih konzervativnih metoda kojima se može usporiti progresija deformiteta i odgoditi, ako ne i spriječiti kirurško liječenje.

ZAKLJUČAK

Haglundov deformitet posljedično dovodi do Haglundova sindroma, a koji je čest uzrok boli u peti uopće. Klinički pregled i radiografske snimka osnova su za postavljanje ispravne dijagnoze. Zbog prekomjernog treniranja visokim intenzitetom sindromi prenaprezanja učestali su kod sportaša. Za samoga sportaša, ali i uspjeh cijelog tima, od

iznimne je važnosti smanjiti njihovu učestalost, ali i progresiju poremećaja adekvatnim liječenjem u ranoj fazi pojave.

LITERATURA

- Aldridge T. (2004). Diagnosing heel pain in adults. *American family physician*, 70(2), 332–338.
- Drawer, S., & Fuller, C. W. (2002). Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *British journal of sports medicine*, 36(6), 446–451. <https://doi.org/10.1136/bjism.36.6.446>
- Ekstrand, J., Gillquist, J., Möller, M., Oberg, B., & Liljedahl, S. O. (1983). Incidence of soccer injuries and their relation to training and team success. *The American journal of sports medicine*, 11(2), 63–67. <https://doi.org/10.1177/036354658301100203>
- Jiménez Martín, F., Alonso Valdazo, M. D., Díaz Peña, G., Fernández Leroy, J., Hernández Herrero, D., & Díaz García, F. (2017). Haglund's syndrome. Two case reports. Síndrome de Haglund. A propósito de 2 casos. *Reumatología clínica*, 13(1), 37–38. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2015.12.006>
- Johansson, K. J., Sarimo, J. J., Lempainen, L. L., Laitala-Leinonen, T., & Orava, S. Y. (2013). Calcific spurs at the insertion of the Achilles tendon: a clinical and histological study. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 2(4), 273–277.
- Lawrence, D. A., Rolen, M. F., Morshed, K. A., & Moukaddam, H. (2013). MRI of heel pain. *AJR. American journal of roentgenology*, 200(4), 845–855. <https://doi.org/10.2214/AJR.12.8824>
- Lee, J. C., Calder, J. D., & Healy, J. C. (2008). Posterior impingement syndromes of the ankle. *Seminars in musculoskeletal radiology*, 12(2), 154–169. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1078703>
- Natarajan, S., & Narayanan, V. L. (2015). Haglund Deformity - Surgical Resection by the Lateral Approach. *Malaysian orthopaedic journal*, 9(1), 1–3. <https://doi.org/10.5704/MOJ.1503.006>
- Nielsen, A. B., & Yde, J. (1989). Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *The American journal of sports medicine*, 17(6), 803–807. <https://doi.org/10.1177/036354658901700614>
- Maffulli, N., Longo, U. G., Kadakia, A., & Spiezia, F. (2020). Achilles tendinopathy. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*, 26(3), 240–249. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2019.03.009>
- Reinherz, R. P., Smith, B. A., & Henning, K. E. (1990). Understanding the pathologic Haglund's deformity. *The Journal of foot surgery*, 29(5), 432–435.
- Reule, C. A., Alt, W. W., Lohrer, H., & Hochwald, H. (2011). Spatial orientation of the subtalar joint axis is different in subjects with and without Achilles tendon disorders. *British journal of sports medicine*, 45(13), 1029–1034. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.080119>
- Scholten, P. E., & van Dijk, C. N. (2006). Endoscopic calcaneoplasty. *Foot and ankle clinics*, 11(2), 439–viii. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2006.02.004>
- Sella EJ, Caminear DS, McLarney EA. Haglund's syndrome. *J Foot Ankle Surg.* 1998;37(2):110-4; discussion 173. doi:10.1016/S1067-2516(98)80089-6. Preuzeto sa: <https://radsourc.us/achilles-tendon-pathology/>.
- Sierra-Solís, A., Romero-López, A. I., & Martín-Rodrigo, J. L. (2012). Síndrome de Haglund [Haglund syndrome]. *Semergen*, 38(1), 64–65.
- Singh, R., Rohilla, R., Siwach, R. C., Magu, N. K., Sangwan, S. S., & Sharma, A. (2008). Diagnostic significance of radiologic measurements in posterior heel pain. *Foot (Edinburgh, Scotland)*, 18(2), 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2008.01.005>
- Sofka, C. M., Adler, R. S., Positano, R., Pavlov, H., & Luchs, J. S. (2006). Haglund's syndrome: diagnosis and treatment using sonography. *HSS journal : the musculoskeletal journal of Hospital for Special Surgery*, 2(1), 27–29. <https://doi.org/10.1007/s11420-005-0129-8>
- Stephens M. M. (1994). Haglund's deformity and retrocalcaneal bursitis. *The Orthopedic clinics of North America*, 25(1), 41–46
- Watson, A. D., Anderson, R. B., & Davis, W. H. (2000). Comparison of results of retrocalcaneal decompression for retrocalcaneal bursitis and insertional achilles tendinosis with calcific spur. *Foot & ankle international*, 21(8), 638–642. <https://doi.org/10.1177/107110070002100802>

Wu, Z., Hua, Y., Li, Y., & Chen, S. (2012). Endoscopic treatment of Haglund's syndrome with a three portal technique. *International orthopaedics*, 36(8), 1623–1627. <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1518-5>

HAGLUND'S SYNDROME IN FOOTBALL PLAYERS - PHYSIOTHERAPEUTIC CASE REPORT

Elvir Gosić¹, Sandro Ugrina², Iva Lončarić Kelečić³

1 Univ.mag.physioth, Primorje-Gorski Kotar County Health Center, Croatia

2 Bacc.physioth, NK Opatija, Croatia

3 Univ.mag.psphysioth, univ.spec.HQM, PhD(c) Clinical Hospital Center Zagreb, Croatia

Abstract: Haglund's deformity consequently leads to Haglund's syndrome, which is a common cause of pain in general. For the established main diagnoses, the basis is an adequate clinical examination and diagnostics, including the anamnestic background of the patient.

Overstrain syndromes in the foot area are common in athletes, primarily due to excessive high-intensity training. It is essential for the individual and sports participation to reduce their frequency, but also the progression of the disorder by adequate treatment in the early stages of its occurrence.

The presentation of this case aims to show the interactions of intrinsic and extrinsic factors in the onset and progression of Haglund's deformity, as well as the outcome and selection of treatment in the case when the problem is not approached at an earlier stage, despite the fact of the availability of various conservative methods that can slow down the progression of the deformity and delay it, but also prevent surgical treatment.

Key words: case report, foot, overstrain syndromes, physiotherapy, sport



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:796.01/09

Kratko saopštenje

EFFECT OF CROSS TRAINING ON PHYSICAL FITNESS AND BODY COMPOSITION AMONG RECREATIONAL ATHLETES MEASURED WITH BIO IMPEDANCE AND MODERN HEART RATE MONITORING SYSTEM

Iskra Bojadjieva Kitancheva, Zarko Kostovski

Faculty for physical education, sport, and health, University "St. Cyril and Methodius – Skopje, North Macedonia

Abstract: A range of studies demonstrate the positive effects of being physically active. Regular physical exercise and balanced diet is paramount for maintaining healthy body weight. Cross-training is one of the most used methods among recreational athletes. Six weeks of cross training program implemented on recreational athletes with average age 38 resulted with no significant effect on their body composition or their physical fitness. It remains to be explored the effects of cross-training on the same recreational athletes over a longer period.

Keywords: cardiorespiratory performance, fitness test, exercise, myzone.

INTRODUCTION

Overweight and obesity are defined as abnormal or excessive fat accumulation that presents a risk to health (WHO, 2021). Rates of overweight and obesity continue to grow in adults and children. This is present problem that affects societies in developed and undeveloped countries. Research indicates that obesity is a significant issue in both rich and poor societies. In low- and middle- income countries, the prevalence of overweight and obesity is higher among wealthier individuals, but as these countries develop economically, the burden of obesity shifts to the poorer populations (Templin et al., 2019). This is mainly attributed to factors such as the availability of cheap, highly processed foods and low physical activity, particularly among the poor (Żukiewicz-Sobczak et al., 2014). The so-called obesity pandemic, which originated in the US and spread to rich nations before reaching the world's poorest countries, is expected to continue to spread, posing a significant challenge to the health services of resource-poor countries (Prentice, 2005). These findings underscore the need for targeted interventions to address the complex interplay of economic, social, and environmental factors driving the obesity epidemic in both rich and poor societies.

Regular physical exercise is crucial in maintaining a healthy body weight and composition, as it increases energy expenditure and reduces the risk of weight gain (Horton and Hill, 1998). However, significant exercise is required to induce changes in body composition in the absence of caloric restriction, particularly for those with limited exercise capacity (Segal and Xavier Pi-Sunyer, 1989). Despite the challenges of maintaining weight loss, regular exercise has been shown to be a key factor in successful weight maintenance (McInnis, 2000). Therefore, a combination of regular physical activity and a balanced diet is essential for managing obesity.

Different definitions and interpretations can be found through literature and history for the terms that are subject of this study, terms like ‘physical activity,’ ‘exercise,’ ‘physical inactivity,’ ‘sedentarism,’ and ‘sedentary behavior’ are most used today. (Caspersen, Powell and Christenson, 2023) defined ‘physical activity’ as any bodily movement produced by skeletal muscle that requires energy expenditure, and ‘exercise,’ as a subset of physical activity. Exercise involves a planned, structured, and repeated behavior aimed to maintain or improve components of physical fitness. These definitions remain in popular use.

One method to estimate the intensity of physical activity more accurately is by applying the metabolic equivalent method (MET). One measure of MET corresponds to the level of energy expenditure while resting quietly. Thus, physical activity may be classified as of light-intensity (<3 METs), moderate- intensity (3–6 METs) and vigorous-intensity (>6 METs) physical activity (Pate, 1995).

Another method to estimate the intensity is throughout monitoring of heart rate during physical activity and exercise with a wearable device (Parak et al., 2015). One such device is the commercially available MYZONE MZ-3 HR, it utilizes a system of targeted HR zones based on an individual’s predicted maximum HR for goal setting and training effectiveness. The system uses the (Nes et al., 2013) widely referred as the HUNT Fitness study and automatically calculates the age-estimated maximum heart rate of the user. It records and transmits HRs at a frequency of 1Hz to a Bluetooth-enabled device with the MYZONE application installed. The MYZONE MZ-3 is marketed as being accurate to 99.4% when compared with ECG (Cuadros, Ismail and Ho, 2017).

METHOD

The study was conducted from 18th September 2023 until 3rd November 2023. It was done in a fitness center in Skopje. The subjects were following a cross training program and 20 training sessions in total were realized, three sessions per week. The cross-training program consisted of high intensity intervals done with weights and spinning (group cycling) sessions. All participants were wearing a MYZONE MZ-3 physical activity belt.

The study started with 32 participants, but in order their results to be considered 60% completion of the total sessions was required. That left 23 participants that completed ≥ 12 sessions. Twelve women and eleven men. The average age of the participants is 38.545 ± 9.39 .

For the purpose of this study body composition measurements were conducted on segmental body composition with bioelectrical impedance analyzer (BIA).

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

level of physical activity of the subject and to have an equation that will control that activity for a relevant measurement.

Physical fitness of the participants was measured with the proprietary “MZ-Fitness Test 2.0”. This is an indirect cardiorespiratory fitness assessment. The test estimates VO2 Max, as measure of cardiovascular fitness (Kokkinos et al., 2018). The test itself is developed in collaboration with sports scientists at Loughborough University, one of the top 20 research-led universities in the United Kingdom. It involves a “Zone Match” over 12 minutes, which can be performed on an upright bike or treadmill. Participants of this study did the test on a Spinner indoor bike. The algorithm estimates a VO2 Max Score using heart rate recovery over 2 minutes, and also calculates the user’s “Fitness Age”, and provides a normative age/sex comparison.

Statistical analyses were performed on a personal computer. Mann Whitney U test was used for the comparison of the first and the second measurement. Significance level was set at 0,05.

DISCUSSION AND RESULTS

The participants started a cross training program aimed at increasing the level of physical fitness. The cross-training program was done as a group exercise guided by the appointed trainer.

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

inputs	values
body type	Standard
gender	Female or male
height	Participant specific
clothes weight	Participant specific

Table 2. Comparison of first and second measurement of body composition done on Tanita MC780 (mean and standard deviation)

Variables	First measurement	Second Measurement	Mean Difference	Z	P
Metabolic Age	33,48 ± 15,37	32,96 ± 15,241	0.521	0.231	0.816
BMI (kg/cm)	25,56 ± 5,754	25,46 ± 5,601	0.101	0.032	0.9370
BodyFat (%)	23,46 ± 8,284	23,3 ± 8,235	0.165	0.197	0.843
Predicted Muscle Mass (kg)	55,06 ± 14,106	55 ± 14,043	0.057	-0.109	0.991
Right Leg Fat Mass (kg)	3,54 ± 1,859	3,51 ± 1,874	0.026	0.087	0.929
Right Leg Muscle Mass (kg)	9,31 ± 2,587	9,26 ± 2,573	0.057	0.153	0.877
Left Leg Fat Mass (kg)	3,56 ± 1,736	3,39 ± 1,807	0.172	0.23	0.817

Left Leg Muscle Mass (kg)	9,19 ± 2,618	9,16 ± 2,625	0.03	0.044	0.964
Right Arm Fat Mass (kg)	1,03 ± 0,706	1,01 ± 0,697	0.022	0	1
Right Arm Muscle Mass (kg)	2,1 ± 1,063	2,1 ± 1,041	0	-0.011	0.991
Left Arm Fat Mass (kg)	1,11 ± 0,793	1,07 ± 0,762	0.039	0.011	0.991
Left Arm Muscle Mass (kg)	3,59 ± 2,997	3,59 ± 3,001	0	-0.033	0.973
Trunk Fat Mass (kg)	10,57 ± 8,360	10,33 ± 7,992	0.239	0	1
Trunk Muscle Mass (kg)	30,57 ± 6,825	30,6 ± 6,785	-0.03	-0.087	0.93
Weight (kg)	76.99 ± 23,989	76,61 ± 23,479	0.374	-0.043	0.965

RESULTS AND DISCUSSION

The comparison statistic of the estimate of participants segmental body composition data indicates that there isn't any significant statistical difference between any variable during the study.

The comparison statistic for the physical fitness test indicates that there is no significant statistical difference between the two "fitness tests" done with the MYZONE system. The system estimates, VO2 max, gives a value for a "fitness age" and gives an ACSM FRIEND score (Jang et al., 2020). Out of all participants, 7 participants successfully completed the both fitness tests in the given time period.

The data and statistics clearly indicate that there is no significant change in the participants body composition. According (Segal and Xavier Pi-Sunyer, 1989) in order to induce a change in body composition physical activity and exercise is not enough. The participants in this study, recreational athletes that exercise voluntarily mainly having busy private lives and not having a specific sport related goal, were asked only to follow the guided cross training program. They were not given any nutritional advice or any kind of nutritional plan. Remains to be explored the additional effect of nutritional plan, whether that will be defined as a general nutritional advice or more personal and specific, together with the cross-training program and the impact of them both on the participants body composition.

Another point for further exploration is the time length of the prescribed training program. For this study 6 weeks was chosen deliberately to measure the rate of completion among recreational athletes and the effects on their body composition and physical fitness. (Castelli Correia de Campos et al., 2013) argues that 16 weeks of training is enough to show significant improvements in the components of aerobic and anaerobic fitness of the Brazilian 5-a-side football team players, but this is a study that examines professional athletes.

CONCLUSIONS

In conclusion it was found that in this study there is no significant effect of cross training on body composition variables and on physical fitness among recreational athletes in the given period. The question for further development remains if the length of the training program - 6 weeks with 20 training sessions is short for observation of effect of cross-training program on recreational athletes. It was highly observed that the dedication of the participants was low, and such factor was expected due to the popular understanding of the definition of recreational athletes. This factor appears to be one of the main factors that needs to be regulated in further studies, due to participants inexperience in physical fitness testing. This is supported with the data that more than 70% of the tests done with the MYZONE system were unsuccessful or incomplete.

REFERENCES

- Caspersen, C.J., Powell, K.E. and Christenson, G.M. (2023). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, [online] 100(2), p.126. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/1424733> [Accessed 30 Oct. 2023].
- Castelli Correia de Campos, L.F., de Athayde Costa e Silva, A., Teixeira Fabrício dos Santos, L.G., Trevisan Costa, L., Montagner, P.C., Borin, J.P., Ferreira de Araújo, P. and Irineu Gorla, J. (2013). Effects of training in physical fitness and body composition of the brazilian 5-a-side football team. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), pp.91–95. doi:[https://doi.org/10.1016/s1888-7546\(13\)70041-8](https://doi.org/10.1016/s1888-7546(13)70041-8).
- Cuadros, L., Ismail, H. and Ho, K. (2017). Evaluation of Reliability of MYZONE MZ-3 Heart Rate Monitor: A Study for the Future of Telephysiotherapy for Preoperative Prehabilitation in Cancer Patients. *Telemedicine and e-Health*, 23(4), pp.334–338. doi:<https://doi.org/10.1089/tmj.2016.0138>.
- Gába A, K. O. (2015). Comparison of multi- and single-frequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in post- menopausal women: effects of body mass index and accelerometer- determined physical activity. *J Hum Nutr Diet*, 390-400.
- Horton, T.J. and Hill, J.O. (1998). Exercise and Obesity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 57(01), pp.85–91. doi:<https://doi.org/10.1079/pns19980014>.
- Jang, W.Y., Kang, D.O., Park, Y., Lee, J., Kim, W., Choi, J.Y., Roh, S.-Y., Jang, Y., Park, S.-H., Kim, W.-S., Na, J.O., Choi, C.U., Rha, S.-W., Park, C.G., Seo, H.S. and Kim, E.J. (2020). Validation of FRIEND and ACSM Equations for Cardiorespiratory Fitness: Comparison to Direct Measurement in CAD Patients. *Journal of Clinical Medicine*, [online] 9(6). doi:<https://doi.org/10.3390/jcm9061889>.
- Kokkinos, P., Kaminsky, L.A., Arena, R., Zhang, J. and Myers, J. (2018). A new generalized cycle ergometry equation for predicting maximal oxygen uptake: The Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database (FRIEND). *European Journal of Preventive Cardiology*, 25(10), pp.1077–1082. doi:<https://doi.org/10.1177/2047487318772667>.
- McInnis, K.J. (2000). Exercise and Obesity. *Coronary Artery Disease*, 11(2), pp.111–116. doi:<https://doi.org/10.1097/00019501-200003000-00004>.
- Nes, B.M., Janszky, I., Wisløff, U., Støylen, A. and Karlsen, T. (2013). Age- predicted maximal heart rate in healthy subjects: The HUNT fitness study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, [online] 23(6), pp.697–704. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01445.x>.
- Parak, J., Tarniceriu, A., Renevey, P., Bertschi, M., Delgado-Gonzalo, R. and Korhonen, I. (2015). *Evaluation of the beat-to-beat detection accuracy of PulseOn wearable optical heart rate monitor*. [online] IEEE Xplore. doi:<https://doi.org/10.1109/EMBC.2015.7320273>.

- Pate, R.R. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 273(5), pp.402–407. doi:<https://doi.org/10.1001/jama.273.5.402>.
- Prentice, A.M. (2005). The Emerging Epidemic of Obesity in Developing Countries. *International Journal of Epidemiology*, 35(1), pp.93–99. doi:<https://doi.org/10.1093/ije/dyi272>.
- Segal, K.R. and Xavier Pi-Sunyer, F. (1989). Exercise and Obesity. *Medical Clinics of North America*, 73(1), pp.217–236. doi:[https://doi.org/10.1016/s0025-7125\(16\)30700-3](https://doi.org/10.1016/s0025-7125(16)30700-3).
- Templin, T., Cravo Oliveira Hashiguchi, T., Thomson, B., Dieleman, J. and Bendavid, E. (2019). The Overweight and Obesity Transition from the Wealthy to the Poor in low- and middle-income countries: A survey of Household Data from 103 Countries. *PLOS Medicine*, [online] 16(11), p.e1002968. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002968>.
- Verney J, S. C. (2015). Comparisons of a Multi-Frequency Bioelectrical Impedance Analysis to the Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Healthy Young Adults Depending on their Physical Activity Level. *J Hum Kinet*.
- WHO. (2021). Obesity and overweight .
- Żukiewicz-Sobczak, W., Wróblewska, P., Zwoliński, J., Chmielewska-Badora, J., Adamczuk, P., Krasowska, E., Zagórski, J., Oniszcuk, A., Piątek, J. and Silny, W. (2014). Obesity and poverty paradox in developed countries. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, [online] 21(3), pp.590–594. doi:<https://doi.org/10.5604/12321966.1120608>.



Četrnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 572.087:796.01/09

Kratko saopštenje

RELATION OF BLOOD PARAMETERS AND NIRS-DERIVED HEMOGLOBIN; PRELIMINARY STUDY IN YOUTH SPORT CLIMBERS

Dario Vrdoljak

Faculty of Kinesiology, University of Split, 21 000 Split, Croatia

Abstract: Sport climbing is a sport that requires repeated isometric strength of the finger flexors. Blood flow in muscles results in a greater increase during slow-velocity contractions. Therefore, this study aimed to determine the association between hemoglobin in blood and NIRS-derived total hemoglobin (tHb) levels. The sample of participants included 12 (6 females, 6 males) recreational and low-level competitive youth climbers aged 15.33 ± 1.30 years, all members of one sport climbing club. Their mean training experience was 7.50 ± 2.75 years, and the mean training volume was 5.2 ± 1.5 hours a week. The sample of variables included anthropometric indices (body height, body mass, and body fat percentage), blood parameters (hemoglobin and hematocrit), and NIRS-derived blood hemoglobin (tHb). The results of this study showed no significant correlations between blood parameters and tHb. Precisely, hemoglobin and hematocrit levels had no correlations with pre-test tHb (-0.05), post-test tHb (0.03), and tHb rate (-0.02). This data showed that hemoglobin and hematocrit levels, as whole-body blood parameters, are not connected to local muscle hemodynamic.

Keywords: hemodynamic, NIRS, sport climbing, sustained contraction

INTRODUCTION

Blood flow increases during exercise in all active muscles (Saltin, 1985). This increase happens due to multiple complex factors from which two are mostly used to describe this phenomenon; the first is increased mechanical tension in muscles (Walløe & Wesche, 1988), second, vasodilatory substances within the microvasculature contribute to the overall increase in blood flow to the active tissues (Bagher & Segal, 2011). Despite the complexity of blood flow increases previous studies demonstrated that NIRS-derived total hemoglobin (tHb) has been used to evaluate changes in microvascular blood volume (Bopp et al., 2014).

Near-infrared spectroscopy (NIRS) is a non-invasive technique for monitoring functional skeletal muscle oxidative metabolism (Grassi & Quaresima, 2016). The oxygen-dependent absorption of hemoglobin (Hb) in the microcirculation blood vessels (i.e., arterioles, capillaries, and venules) and myoglobin (Mb) in the muscle cytoplasm are directly measured by the NIRS method (Muthalib et al., 2010). Furthermore, the NIRS device retrieves absolute and/or relative concentration values of oxyhemoglobin (O₂Hb) and deoxyhemoglobin (HHb), and a derived parameter, total-hemoglobin (tHb = O₂Hb + HHb) (Ferrari et al., 2011). Therefore, tHb has been described as a measurement of NIRS measures of total hemoglobin obtained in the muscle that may reflect changes in blood perfusion (Chris et al., 2018).

Muscle blood flow augments in proportion to the increases in motor unit recruitment and muscle fiber activation (Thomas & Segal, 2004). Following that, slow-velocity contractions should result in greater increases in blood flow than fast-velocity muscle contractions (Alvares et al., 2020). Such contractions are highly present in sport climbing, which requires repeated isometric strength of the finger flexors (Kodejška et al., 2016). Furthermore, finger flexor capacities (e.g., endurance) are important predictors of performance in sport climbing (Baláš et al., 2021). Also, looking at the endurance of finger flexors it was shown that high-level climbers have greater change in tHb dynamics during intermittent test (Macleod et al., 2007).

Recently, the local oxidative capacity of the finger flexors has been assessed using NIRS (S. Fryer et al., 2015; Simon Fryer et al., 2015; Macleod et al., 2007). However, analysis of hemoglobin in blood and NIRS-derived tHb are lacking in the literature. This connection could be impactful in terms of connection between invasive and non-invasive methods of hemodynamic. Also, such relation manifest an easier determination of blood measurement between whole body and local muscle hemoglobin. Therefore, the aim of this study was to determine the association between hemoglobin in blood and NIRS-derived tHb.

METHODS

Participants

The sample of participants included 12 (6 females, 6 males) recreational and low-level competitive youth climbers aged 15.33 ± 1.30 years, all members of one sport climbing club. Their mean training experience was 7.50 ± 2.75 years, and the mean training volume was 5.2 ± 1.5 hours a week. The climbing level was not included since youth climbers do not regularly climb outdoors, and this scale could not be observed as a value of the performance level of climbers included in this study. During the investigation, the climbers did not have any illnesses or injuries. Athletes were informed about the research procedures, risks, and aims. Participants (or parents/legal guardians) were requested to sign a written consent form, before the start of the study. The study followed the declaration of Helsinki, and the Ethical Board of the University of Split, Faculty of Kinesiology, approved the study.

Variables

This research included anthropometric indices, blood parameters, and NIRS-derived blood hemoglobin (tHb).

The anthropometric indices included: body height (BH), body mass (BM), and body fat percentage (BF%). BH was measured using a measuring tape. BM and BF% were assessed by the bioimpedance scale (Tanita BC 418scale; serial number: 15010067, 2015).

Blood parameters included: hemoglobin and hematocrit levels. They were evaluated using a hemoglobin analyzer StatStrip Connectivity (Nova Biomedical, Waltham, MA), measured before the testing in the resting state of the participants. Hemoglobin levels present the total blood hemoglobin, whereas hematocrit levels show the cell and blood volume ratio. The medical assistant assessed both parameters.

Two climbing-specific tests were conducted to assess finger flexors muscle strength and endurance; maximal voluntary contraction (MVC) and sustained contraction test (SCT). Both tests were conducted with the dominant hand, using the half-crimp finger position, without using the thumb. Tests were performed on the wooden smart fingerboard/hangboard

(specific climbing board) that has integrated force sensors on a 23mm deep rung (Climbro, Innovative Hangboards, Bulgaria). The smart hangboard was connected to the mobile app via Bluetooth, giving climbers visual feedback on their performance. The procedure of the tests was defined previously (Gilić et al., 2023).

The total hemoglobin (tHb) is a parameter derived from the NIRS sensor readings, which indicates changes in blood volume in a particular muscle under the sensor (Ferrari et al., 2011). Precisely, tHb is a parameter estimated from hemoglobin and myoglobin concentration in the blood, and it indirectly shows hemodynamics or changes in local muscle blood volume (Muthalib et al., 2010). NIRS measurement included: pre-test tHb, post-test tHb, and tHb rate of increase during the test (tHb rate).

Procedure

The anthropometric measurement was conducted in the morning (from 8-9 am), and participants were asked to refrain from eating and drinking to get more precise bioimpedance results (i.e., body composition). Also, the participants were encouraged to urinate before the testing. After the anthropometric testing, climbers got a light meal and commenced with warm-up and testing the forearm muscle strength and endurance.

The warm-up consisted of 5 minutes of light running, 5 minutes of mobility and stretching routine, and 10 minutes of self-paced light climbing on the bouldering wall (i.e., up to 5 meters high climbing wall). Climbers were asked not to overdo the warm-up and to avoid the muscle "pump". After the climbing warm-up, participants had to hang with both hands on the 23mm rung for 3x15 seconds to warm up the finger flexors additionally.

After the warm-up, researchers explained and demonstrated the MVC and the SCT tests. All participants had one MVC familiarization trial. Directly after the MVC familiarization trial participants were asked to try the SCT as climbers needed to get the feeling of how to get to the target zone of the 60% of MVC and keep that exact force. Climbers had 15 minutes of rest before the testing trials began. For the testing trials, MVC was performed twice by the same climber with the dominant hand. The Climbro app recorded the MVC, and after 10 minutes of rest, the climber performed a maximal SCT at 60% of the previously recorded MVC.

Statistical analysis

Statistical analysis included descriptive measurements of all variables. Kolmogorov-Smirnov test determined the normality of distributions. Due to the small sample size, the non-parametric Spearman's rank correlation coefficients were used to assess the correlations between blood parameters and NIRS variables.

All analyses were done in the statistical package Statistica ver. 13.5 (Tibco Inc., Palo Alto, Ca, USA), with applying a p-level of 0.05.

RESULTS

Descriptive statistics of age, training experience and anthropometric indices, blood parameters, and NIRS hemoglobin, are presented in Table 1. Analysis of correlations between blood hemoglobin and NIRS hemoglobin showed no significance (see Figures 1. and 2.).

TABLE 1. Descriptive statistics for all measured variables of anthropometric indices and blood parameters.

Variable	Mean	Minimum	Maximum	SD
Age (years)	15.33	13.00	18.00	1.30
Training experience (years)	7.50	3.00	11.00	2.75
Body mass (kg)	54.98	45.90	66.20	7.50
Body fat percentage (%)	15.53	9.20	22.20	4.28
Height (cm)	170.68	155.50	183.50	8.45
Hemaglobin (g/dl)	14.35	12.40	16.20	1.11
Hematokrit (L/L)	43.05	37.20	48.60	3.34
tHb_pre (AU)	12.81	12.23	13.08	0.25
tHb_post (AU)	13.02	12.57	13.34	0.22
tHb rate (AU/min)	0.005	0.001	0.010	0.003

SD, standard deviation

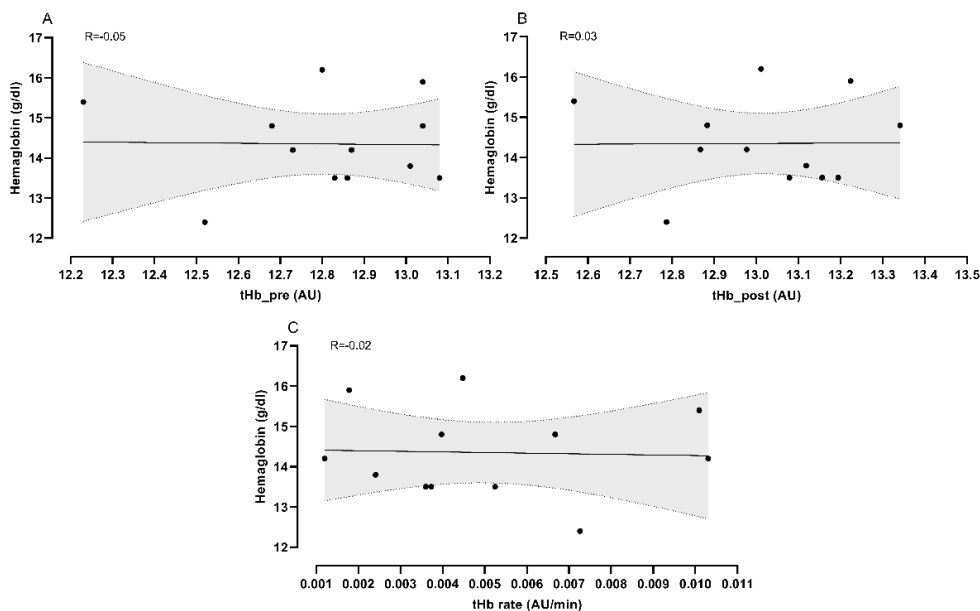


FIGURE 1. Correlation analysis between hemoglobin from blood and tHb parameters from MOXY monitor.

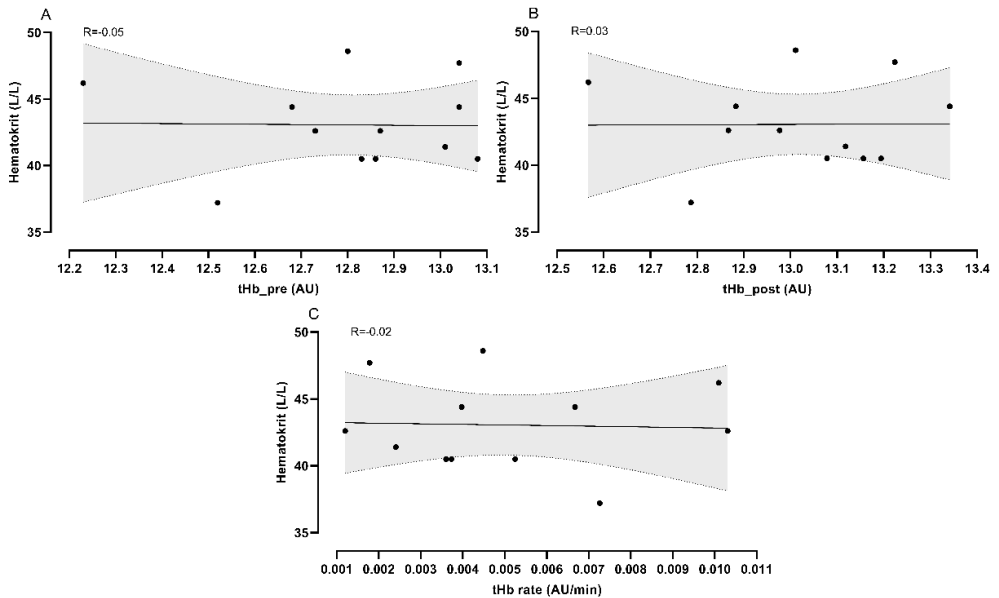


FIGURE 2. Correlation analysis between hematocrit from blood and tHb parameters from MOXY monitor.

DISCUSSION

To the best of our knowledge this study is the one of the first that examined the correlation between NIRS-derived tHb and blood parameters of youth sport climbers. The main finding of this study is the lack of connection between tHb and measured blood parameters (i.e., hemoglobin and hematocrit). Furthermore, observation of descriptive statistics showed a positive tHb rate during exercise.

NIRS tHb has been presented as derived parameter from values of oxyhemoglobin (O2Hb) and deoxyhemoglobin (HHb) (Ferrari et al., 2011). However, NIRS is placed over the surface of muscle that wants to be analysed. Hence, tHb should be examined as a local muscle parameter (Feldmann et al., 2019). On the other hand, hemoglobin and hematocrit extracted from blood demonstrate whole body measurement (Cable et al., 2012). Therefore, aforementioned studies confirm our results. Precisely, the lack of correlation between hemoglobin and hematocrit with tHb pre-, post-test, and increase rate are logical. This is due to the difference between local muscle and whole-body measurement. Furthermore, the blood parameters were assessed only before the testing itself whereas tHb was used before, during and after the test. According to previous studies the changes in blood parameters due to the exercise are not constant. Some studies demonstrate significant increase from pre- to post-exercise (Cesur et al., 2012), whereas others showed no significance (Gleeson et al., 1995; Wardyn et al., 2008). Therefore, blood parameters appears to be influenced by the individuals physiology and exercise, which could be another reason for lack of differences.

Previously, the link between NIRS-derived tHb and measurement of blood flow by Doppler ultrasound has been established. According to Bopp et al. (2014), observed a high

association between changes in the tHb and the brachial artery blood flow responses during post-occlusive reactive hyperaemia, suggesting that tHb responses are a good representation of changes in blood flow within the microcirculation (Alvares et al., 2020). Thus, NIRS can be considered a useful tool for assessment of changes in skeletal muscle oxidative metabolism and blood/oxygen delivery at the microvascular level during exercise. Moreover, Local vasodilatation which occurs in response to oxygen debt and accumulation of metabolic waste products due to interruption of blood flow is defined as reactive hyperaemia. There are a few possible reasons for the occurrence of such state: (i) a transient reduction in the Fahraeus effect (i.e. decrease in hematocrit level as blood flow goes from larger to smaller vessels); (ii) increased cardiac output (with concomitant redirection of blood flow to the working muscle) and vasodilation of downstream resistance arterioles (Alvares et al., 2020). These studies corroborate with our findings since there is a noticeable increase in measured muscles during sustained contraction test (SCT).

CONCLUSION

Collectively, the main findings of this study are no significant correlation between blood parameters and NIRS-derived tHb. These results confirm that the different measurement differs these parameters. Precisely, tHb measured from NIRS above muscle is local, whereas blood parameter showed more general body variable. However, this is only a preliminary investigation showing this association. Future studies should include larger number of participants. Also, other blood and NIRS parameters are suggested to be included in future studies.

REFERENCES

- Alvares, T. S., Oliveira, G. V. d., Soares, R., & Murias, J. M. (2020). Near-infrared spectroscopy-derived total haemoglobin as an indicator of changes in muscle blood flow during exercise-induced hyperaemia. *Journal of Sports Sciences*, 38(7), 751-758. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1733774>
- Bagher, P., & Segal, S. S. (2011). Regulation of blood flow in the microcirculation: role of conducted vasodilation. *Acta Physiologica*, 202(3), 271-284. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.2010.02244.x>
- Baláš, J., Gajdošík, J., Krupková, D., Chrastinová, L., Hlaváčková, A., Bačáková, R., & Giles, D. (2021). Psychophysiological responses to treadwall and indoor wall climbing in adult female climbers. *Scientific Reports*, 11(1), 2639. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82184-6>
- Bopp, C. M., Townsend, D. K., Warren, S., & Barstow, T. J. (2014). Relationship between brachial artery blood flow and total [hemoglobin+myoglobin] during post-occlusive reactive hyperemia. *Microvascular Research*, 91, 37-43. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mvr.2013.10.004>
- Cable, R. G., Steele, W. R., Melmed, R. S., Johnson, B., Mast, A. E., Carey, P. M., Kiss, J. E., Kleinman, S. H., Wright, D. J., & for the, N. R. E. D. S., II. (2012). The difference between fingerstick and venous hemoglobin and hematocrit varies by sex and iron stores. *Transfusion*, 52(5), 1031-1040. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2011.03389.x>
- Cesur, G., Atay, E., Ogut, S., Polat, M., & Ongel, K. (2012). Effect of indoor climbing exercise on plasma oxidative stress, hematologic parameters and heart rate responses in sedentary individuals. *Biomed Res*, 23(4), 567.
- Chris, J. M., Jay, C., & Chris, E. C. (2018). Performance comparison of the MOXY and PortaMon near-infrared spectroscopy muscle oximeters at rest and during exercise. *Journal of Biomedical Optics*, 23(1), 015007. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.23.1.015007>
- Feldmann, A., Schmitz, R., & Erlacher, D. (2019). Near-infrared spectroscopy-derived muscle oxygen saturation on a 0% to 100% scale: reliability and validity of the Moxy Monitor. *J Biomed Opt*, 24(11), 1-11. <https://doi.org/10.1117/1.Jbo.24.11.115001>

- Ferrari, M., Muthalib, M., & Quaresima, V. (2011). The use of near-infrared spectroscopy in understanding skeletal muscle physiology: recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1955), 4577-4590. <https://doi.org/10.1098/rsta.2011.0230>
- Fryer, S., Stoner, L., Lucero, A., Witter, T., Scarrott, C., Dickson, T., Cole, M., & Draper, N. (2015). Haemodynamic Kinetics and Intermittent Finger Flexor Performance in Rock Climbers. *Int J Sports Med*, 36(02), 137-142. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1385887>
- Fryer, S., Stoner, L., Scarrott, C., Lucero, A., Witter, T., Love, R., Dickson, T., & Draper, N. (2015). Forearm oxygenation and blood flow kinetics during a sustained contraction in multiple ability groups of rock climbers. *Journal of Sports Sciences*, 33(5), 518-526. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.949828>
- Gilić, B., Vrdoljak, D., Kesic, M. G., & Spasic, M. (2023). Lipid Profile of Youth Sport Climbers: A Preliminary Investigation. *Polish journal of sport and tourism*, 30(4), 33-37.
- Gleeson, M., Blannin, A. K., Sewell, D. A., & Cave, R. (1995). Short-term changes in the blood leucocyte and platelet count following different durations of high-intensity treadmill running. *Journal of Sports Sciences*, 13(2), 115-123. <https://doi.org/10.1080/02640419508732219>
- Grassi, B., & Quaresima, V. (2016). Near-infrared spectroscopy and skeletal muscle oxidative function <i>in vivo</i> in health and disease: a review from an exercise physiology perspective. *Journal of Biomedical Optics*, 21(9), 091313. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.21.9.091313>
- Kodejška, J., Michailov, M. L., & Baláš, J. (2016). Forearm muscle oxygenation during sustained isometric contractions in rock climbers. *Auc Kınanthropologica*, 51(2), 48-55.
- Macleod, D., Sutherland, D. L., Buntin, L., Whitaker, A., Aitchison, T., Watt, I., Bradley, J., & Grant, S. (2007). Physiological determinants of climbing-specific finger endurance and sport rock climbing performance. *Journal of Sports Sciences*, 25(12), 1433-1443. <https://doi.org/10.1080/02640410600944550>
- Muthalib, M., Lee, H., Millet, G. Y., Ferrari, M., & Nosaka, K. (2010). Comparison between maximal lengthening and shortening contractions for biceps brachii muscle oxygenation and hemodynamics. *Journal of Applied Physiology*, 109(3), 710-720. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01297.2009>
- Saltin, B. (1985). Hemodynamic adaptations to exercise. *The American Journal of Cardiology*, 55(10), D42-D47. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0002-9149\(85\)91054-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0002-9149(85)91054-9)
- Thomas, G. D., & Segal, S. S. (2004). Neural control of muscle blood flow during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 97(2), 731-738. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00076.2004>
- Walløe, L., & Wesche, J. (1988). Time course and magnitude of blood flow changes in the human quadriceps muscles during and following rhythmic exercise. *The Journal of Physiology*, 405(1), 257-273. <https://doi.org/https://doi.org/10.1113/jphysiol.1988.sp017332>
- Wardyn, G. G., Rennard, S. I., Brusnahan, S. K., McGuire, T. R., Carlson, M. L., Smith, L. M., McGranaghan, S., & Sharp, J. G. (2008). Effects of exercise on hematological parameters, circulating side population cells, and cytokines. *Experimental Hematology*, 36(2), 216-223. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.exphem.2007.10.003>



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:616-001

Kratko saopštenje

ПРИМЕНА ДОЗИРАНОГ ФИЗИЧКОГ ОПТЕРЕЋЕЊА КОД ПОВРЕДА КОЛЕНА

Малин Драшковић¹, Огњен Делић¹, Веско Драшковић²

¹ докторанд Медицинског факултета Универзитета у Крагујевцу, Србија

² Универзитет UNION "Никола Тесла", Србија

Апстракт: Циљем унапређења побољшања живота мора се размотрити значај покрета који није довољно изучаван у циљу схватања и прихватања његове неопходности. Пасивност у кретању има као резултат нарушавања свих функционалности, виталности и моћи организма. Хипокинезија, која представља недовољно кретање окарактерисана је као ризико фактор савременог човека. Хипокинетички синдром представља скуп негативних последица, а самим тим и повреда. Кроз примену дозираног физичког оптерећења, код терапије колена добијемо простор за рехабилитацију, ревитализацију и терапију угрожене коштаног-зглобне структуре. Тренажној технологији, преко измерених узрока и последица даје могућем систему решавање проблема, преко дијагностиковања, третирања и решавања проблема савременог човека.

Кључне ријечи: оптерећење, повреда, колено, терапија, дозирање

УВОД

Човек се креће кроз простор и време. Покрет је средство којим успоставља комуникацију подстиче систем функционисања. Да би лакше сватили моћ и употребу кретања, морамо схватити у основи, шта је организам. Организам је видљиво, оригинално и измерено својство свих живих бића. Основ организма чини ћелија. Више ћелија образују органе, ткива, системе и све се то дешава у организму. Могли би смо речи да је организам: Организовани систем биолошких система који делују по природним законима и покрет их развија.¹

Колено се сматра најкомплекснијим зглобом у људском организму кроз своју анатомску структуру. Својом сложености је подложно различитим патолошким променама. Комплексност зглоба колена се огледа у његовој анатомији коју сачињавају три коштана сегмента, хрскавица и лигаменти. Узмимо у обзир, да колено само по себи, трпи оптерећење читавог људског тела преко силе гравитације, тако што носи тежину читавог тела. Самим тим је у зони ризика кроз више спектра. Оштећења пателофеморалног зглоба могу бити различитог порекла. Конгенитални, развојни и трауматолошки поремећаји су све чешћи примери запуштености организма, као целине, који се рефлектују на физиолошку хомеостазу колена. Што се тиче конгениталних патолошких поремећаја колена, модерна медицина се може бавити само последицама у циљу поспешења функције зглоба. Код развојних промена, циљ медицине је усмеравање функције зглоба у периоду одрастања. Трауматолошке промене спадају у

најсложенији вид анализе и терапије јер се за превенцију закаснило и често се као решење предлаже хируршки метод терапије.

Механичке повреде колена имају разнолику етиологију. Професионални спортисти су често подложни повредама, кроз своју праксу, али се много чешће дешавају спонтане повреде током регуларних дневних активности.

Код компликованијих оштећења палатофеморалног зглоба се често препоручује хируршка интервенција као коначно решење проблема. Такође, се препоручује и дозирано кретање у пост-оперативној фази опоравка зглоба, међутим, дозиран, правилан и контролисан покрет може бити укључен и у превенцију даљих патолошких промена, као и у превенцију или одлагање потребе за хируршким захватом.

Област истраживања тренажних технологија је и у превенцији и у пост-оперативној рехабилитацији пацијената који имају дијагностиковане патолошке промене на зглобу колена.

Дозирано и стручно вођено физичко оптерећење даје резултате у превенцији, дијагностици, терапији и пост-оперативној рехабилитацији. Превентивно, дозираном применом тренажних технологија се ојачава потпорна мускулатура зглоба колена, што знатно смањује ризик од потенцијалних повреда или патолошких процеса. У дијагностичком смислу, кретањем се уочавају дефицити у био-механичкој функцији зглоба колена, који потенцијално, ако су игнорисани или превиђени могу довести до озбиљнијих компликација. Терапеутски сегмент дозираног физичког оптерећења на палато-феморални зглоб се највише базира на чињеници да је човек кинетички завистно биће. Егзистенцијални и природни императив човека је кретање, али је битно фокусирати се и на квалитет и квантитет покрета, који прија повређеном зглобу као делу читаве функционалне јединице, коју зовемо организам. Терапеутски се покреће олиго-структура читавог организма у циљу физиолошке исхране оболелог дела тела. Ако је колено као један од зглобова који имају најкомпликованију структуру у читавом организму подлегло патолошком процесу, могуће је покренути рехабилитацију дозираном активацијом самог зглоба колена, али и удаљених зглобоних структура, као што су: раме, кук, скочни зглоб итд.

Људско тело се креће у простору веома сложено и то захваљујући коштано-зглобном систему. Сви зглобови су узајамно везани и условљени да би кретање имало креативно изазвано и функционално значење. Сваки испад, недостатак, бол условљавају дефицит, што је пут ка инвалидности. Механичке повреде, падови такође имају сложени утицај и неопходност санирања изазване штете. Ако узмемо у обзир да страдају и зглобови и да имају хронолошку и физиолошку старост, свака болност ограничења у покрету, дегенеративни процеси имају сложен утицај на целокупност организма у статусу здравља.

Према утицају на квалитет здравља и покретљивости мере се и значај и утицај зглоба на део тела. Зглобови горњих екстремитета су лакши за лечење јер их је могуће фиксирати, изоловати и пасивно третирати. Зглобове доњих екстремитета такође можемо фиксирати, изоловати, пасивно третирати, али последице су наглашено увећане јер су у питању велике мишићне групе које су осетљиве на атрофију и време опоравка. Један дан изолованости је једнак седам дана опоравка и такође велики утицај мишића ногу на функцију читавог тела као и на статичке и моторичке способности.

Амортизирајући сложеност кретања и функционално-моторичке захтеве зглоб колена се намеће као најсложенији, најзахтевнији и веома захтеван за опоравак.

Зглоб колена има значај за проста кретања, сложена кретања и веома захтевна кретања (спорт, акробатика). Такође је ослонац и функција за fine покрете увежбане моторичке радње и захтеве у колenu. Наглашена статика за читаво тело је у колenu. Једноставност колена у грађи и сложеност у захтеву показује савршенство тела и у кинетичком програму (кретању).

Кретање као терапија или тренинг су у процесу превенције, корекције, терапије, рехабилитације, ревитализације, спорта и спортске рекреације наглашено захтевне од колена као за друге здравствене проблеме, тако и за проблем самог колена. Дугогодишње праћење проблема здравља и кретних могућности учили смо да је колено као болно или сложене функционалне и моторичке могућности присутно код свих, без обзира на старосну доб и начин живота. И мале и велике проблеме са коленом не испoштујемо до краја у лечењу већ само у процесу залечења и досаде, одложимо проблем који ће се сигурно појавити у горем и захтевнијем стању.

Све зглобове, а нарочито колена морамо чувати, одржавати и поштовати у захтеву од када се дете роди, па читав живот. Колено мора да ради јер се у својој функцији одржава, лечи, подржава и третира. Доказ за могуће враћање функције и опоравка колена вежбом, и када све друге медицинске процедуре лечења не дају задовољавајући резултат. Вежба се показала као моћно и савршено средство за опоравак колена, а постигнути резултати, као пример, јасно показују постигнуто стање и корекцију лекарског мишљења на путу ка оздрављењу. Ако се избегне операција колена која је јасно предложена реалном клиничком сликом, имамо јасан пут, а вредност тачног, дозирањог и планираног оптерећења и вежбања.

Свака операција је повреда непосредном интервенцијом као и функционални дефицит читавог организма због недовољног кретања, хируршке интервенције и сложене последице коју треба санирати. Свака повред, недостатак покретљивости, бол је озбиљно упозорење и захтева терапију до апсолутног санирања стања. Како решавати проблем, по проблем су стандардне процедуре лечења и покрета. Покрет се показао као најбоље средство лечења и опоравка, али треба га заслужити и користити по протоколу тренажне технологије. Бол је показатељ стања и савезник у опоравку. Како вратити “живот” колenu и како га оспособити и избећи радикалне методе лечења (хирургију), велики је задатак и науке и праксе. Често се на дубоку запуштеност примени хирургија, па се проблем мултиплицира због запуштености. Зато се и вежбе као општи програм предлажу и представљају начин да се цео организам подреди лечењу, као и програм вежбања да се одржи и побољша покретљивост свих зглобова.

Вежба има за циљ смањење болова и побољшање опште покретљивости и функције зглобова; интензивније вежбање може ојачати мишиће око коленског зглоба. Вежбање је један од облика лечења прве линије који заговарају смернице LLOA из Хонг Конга.²

Дугогодишња истраживања и праћења указују на велику могућност и неопходност покрета и вежби који се на жалост још увек недовољно стручно и са великом импровизацијом користе. Готово код свих вежбача без обзира на статус примећује се слабост колена са старосном границом која се повећава, учева се све већи број са ограниченом покретљивошћу и болним стањем. Колено захтева озбиљнији

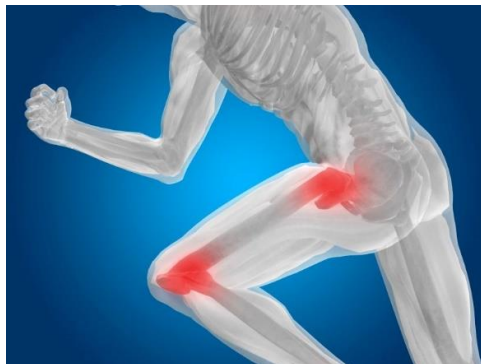
приступ како у превенцији, тако и у лечењу. Коштано-зглобни систем је у све већем дефициту, а кичма и колена су најприсутнији као проблем и готово да једно друго условљава на сарадњу у кретању како би се проблеми решили. Организам је целовит систем и тако га треба посматрати и третирати без обзира који је проблем примаран. “Човек је јак колико је и најслабија карика јака- функционална”.

Тежња науке и праксе јесте да пружи разумевање ове проблематике како би се помогло савременом човеку. Савремен човек је направио низ погрешних система функционисања који су услед доследног практиковања постали законитост и правила. На жалост, тај процес посвећен је отуђењу човека од природе. Озбиљност решавања проблема јесте демистификација свих чињеница, процеса и правила који су постављени као законитост савременог начина живота. Смисао тренажних технологија јесте у теоријском и практичном раду.¹

Кинетичка природа човеку пружа простор да је експлоатише у чувању, унапређењу и поспешењу здравља, као и у лечењу. Физиолошки ресурси кроз дозирани, планирани стручно вођен покрет дају апсолутни резултат. Тренутна патологија је привремено ограничење, које може бити редуковано активацијом и адаптацијом физичког статуса организма као целине.

МЕТОДОЛОГИЈА

Адекватна примена дозираних и прецизних физичких активности мора бити координисана према индивидуалним потребама и могућностима код пацијената који пате од повреда колена. Битан сегмент у опсервацији који се често у не потврђеној пракси занемарује, јесте и покретљивост функционалност колена које није подвргнуто терапији. Као билатералан коштано-зглобни систем, прави моменат компензације, где оболело колено, било лево или десно, кроз аутосугестивну пројекцију покретљивости, ризикује пренаглашен напор на здраву страну, компромитујући оболелу. Организам се гледа као симетрична, билатерална и функционална целиност. У процесу терапије пацијената са хомогеним дијагнозама је применљив и ефикасан систем дозираних вежби које не нарушавају, а поспешењу опоравак и функцију обостраног биомеханичког троугла (кук, колено, скочни зглоб). Показало се да мишићи доњих екстремитета играју кључну улогу у очувању нормалне функције зглоба колена обезбеђујући динамичку стабилност колеског зглоба и апсорпцију удара, уз одржавање безбедног преноса сила преко зглоба.⁴



1.Био-Механички троугао

Применом, неинвазивног рада на тренажерима, као што су бицикла и трака за ходање концепт се не ремети, а даје конфор кроз кретања у амбијенту тренутног стања, као и увид у физиолошке могућности.

У имплементацији рада на пацијенту (N.N.), који је био предвиђен за хируршко-оперативну терапију практикован је рад на бицикли и траци за ходање у 21 (двасет и једној) сесији вежбања. Пацијенткиња са дијагнозом: *Fractura platotibialis sin. male santa, Gonarthrosis sin. gradus II, Genu valgum sin. gradus laevis*, предвиђена за хируршку интервенцију од стране ординирајућег лекара.

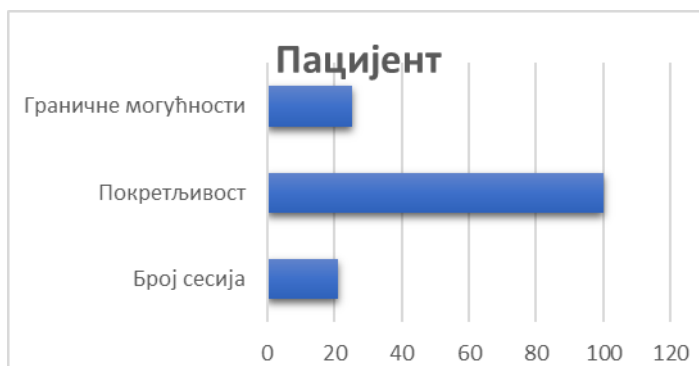
ПРОГРАМ

Кроз рад на бицикли у периоду од 12 (дванаест) минута на не-инвазивном нивоу оптерећења, који је мерен на тренажеру (бицикла) у виду нивоа 2, није примећено субјективно осећање замора, као ни објективно примећивање замора, моторичког и функционалног отказа. Покретљивост је постигнута у складу са физиолошким нормама пацијента.

Након примене првог тренажера у процесу имплементације тренажних технологија, примењене су аеробне вежбе. Циљ аеробних вежби јесте у томе да се организам покрене метаболички и физиолошки како би периферне мишићне структуре допринеле функционално и биолошки „исхрану” оболелог места (*locus minores resistentiae*). Кроз физичку и могућу активност периферних анатомских структура активира се физиолошки капацитет организма као целине у циљу одржања тренутне хомеостазе.

Поновљен тест на тренажерима, након одрађених аеробних вежби прецизно оцењује моменат и могућност опоравка. Процес је идентичан, као и иницијални тест на тренажерима, са разликом што је у овом терцијарном сегменту, покренута олигоструктура има простор за физиолошко распоређивање након практиковања предвиђеног напора.

Граничне могућности су идентификоване по субјективној процени пацијента као и терапеута. Покретљивост је перципирана и анализирана од стране терапеута, док је број сесија анализиран кроз квантитативну аналитику.



2. Пацијент и граничне могућности

РЕЗУЛТАТИ

Применом дозированог и примењеног физичког оптерећења, које је базирано на физиолошким капацитетима пацијента, постигао се ефективитет кроз покретљивост која није компромитовала граничне могућности које је успоставила и проценила дијагностика. Одржањем и одржавањем био-механичког троугла у функцији, кроз физиолошки ефективитет организма као целине.

Еминентан резултат примењене технологије, јесте чињеница да је пацијент (N.N.), одложен за хируршку интервенцију. Ординирајући хирург је након процене стања након имплементираних тренажних садржаја у које је свакодневно био информисан о раду са пацијентом проценио да је хируршка интервенција предвиђена за одлагање.

ЗАКЉУЧАК

Све промене на здрављу, повремене и хроничне указују на могућност и неопходност примене дозированог оптерећења, без обзира да ли је у питању, пред-оперативни, пост-оперативни или превентивни садржај. Паушални приступ ка препоруци физичке активности може ући у зону контраиндикације у напору и да изазове здравствене проблеме. Код професионалних делатности где је примарно ходање (поштар, конобар итд.), препоручује се пешачење код проблема васкуларне природе подколенице, као и читавог тела. Предлог без контроле, сигурно ће корисника, довести у гору ситуацију. Из тих разлога је неопходна планирана, дозирана и стручно вођена физичка активност. Могућност организма за опоравком примењена је и у клиничкој пракси као што имамо и примера да принуђеност и неопходност за физичком активношћу даје резултат (руралне средине где је неопходно кретање за одржавање домаћинства).

Третирање повреда колена, до жељеног резултата изискује прецизан, тачан, стручан рад и сарадњу пацијента са неопходним поверењем. Функције свих зглобова су повезане у кретању кинетичким ланцем где су и најмање промене на функцији зглобова изузетно битне за стање дијагностике и стања опоравка. Третирајући колено, предложеном методологијом, третирали смо комплетан коштаног-зглобни систем, да би се функција колена вратила у неопходни садржај кретања целог организма.

Рехабилитација, са нагласком на физиотерапију и вежбање, се широко промовише након потпуне замене колена.³ Ова чињеница показује да је чак и пост-оперативно значајно кретање у процесу ревитализације и рехабилитације. Без обзира на чињеницу, да се терминално терапијско решење десило хируршким концептом, начин и примена дозированог физичког оптерећења нису контраиндиковани чак и након уградње протезе.

ЛИТЕРАТУРА

- Drašković, V. (2007). *Efekti trenажne tehnologije na fizičku radnu sposobnost osoba sa hipokinetičkim sindromom*, Doktorska teza, Fakultet za menadžment u sportu, ALFA Univerzitet.
- HS Kan, PK Chan *, KY Chiu, CH Yan, SS Yeung, YL Ng, KW Shiu, Tegan Ho (2019). *Non-surgical treatment of knee osteoarthritis*, Hong Kong Medical Journal ©2019 Hong Kong Academy of Medicine. CC BY-NC-ND 4.0
- Neil Artz¹, Karen T Elvers², Catherine Minns Lowe³, Cath Sackley⁴, Paul Jepson⁵, Andrew D Beswick⁶ (2015). *Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis*
- Shawn Farrokhi, PT, Ph.D., DPT,¹ Carrie A. Voycheck, Ph.D.,² Jonathan A. Gustafson, B.S.,³ G. Kelley Fitzgerald, PT, Ph.D.,⁴ and Scott Tashman, Ph.D.⁵ (2017). *Knee Joint Contact Mechanics during Downhill Gait and its Relationship with Varus/Valgus Motion and Muscle Strength in Patients with Knee Osteoarthritis*

APPLICATION OF DOSED PHYSICAL EXERCISE FOR KNEE INJURIES

Malin Drašković¹, Ognjen Delić¹, Vesko Drašković²

1 PhD student at the Faculty of Medicine, University of Kragujevac, Serbia

2 UNION University "Nikola Tesla", Serbia

Abstract: *In order to promote the improvement of life, the importance of a movement that has not been sufficiently studied in order to understand and accept its necessity must be considered. Passivity in movement results in the impairment of all functionality, vitality and power of the organism. Hypokinesia, which represents insufficient movement, is characterized as a risk factor for modern man. Hypokinetic syndrome represents a set of negative consequences, and therefore injuries. Through the application of dosed physical load in knee therapy, we gain space for rehabilitation, revitalization and therapy of the endangered bone-joint structure. Training technology, through measured causes and consequences, gives a possible problem solving system, through diagnosing, treating and solving the problems of modern man.*

Keywords: *loading, injury, knee, therapy, dosage*



Četrnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 159.943:796.01/09

Kratko saopštenje

NEW METHODS IN SPORTS PSYCHOLOGY TRAINING: MENTAL MOMENTUM METHOD IN ROWING – A CASE STUDY

Marijana Mladenović

College of Sports and Health, Belgrade, Serbia

Abstract: *The need to address the contemporary generation of athletes' approach to online and offline reality has brought the idea of creating a sport psychology training program in the form of a web application but with experience of real-time one-on-one psychology guidance in mental training.*

This case study aimed to apply and test one such psychology program in rowing. One athlete, age 22, male, with experience on collegiate, national, and international levels of competition voluntarily participated in this case study. Current and long-term commitment to sport psychology training and perceptions of locus of control and potential influence on momentum in competitive situations were self-graded before and after participation in the study.

Self-assessment on all four psychological variables improved after completing a four-week sport psychology training program in the format of a web application. Additional information provided by the subject in the study revealed user-friendliness, timetable flexibility to enter sport psychology training during 24 hours, as well as daily engagements in guided sports psychology training, as important landmarks of such sport psychology training program.

As an effect of the program's content, the subject emphasized the perception of self-confidence and mental toughness improvement and enlargement.

Further research of the content and the format of the sport psychology training program used in this case study is required in terms of a larger sample and control of different variables affected by the program's content.

Key words: *psychological training, mental momentum, locus of control, rowing*

INTRODUCTION

The main goal in sports is to transfer performance in training into performance in competitive situations. From a sports point of view, athletes are required just to repeat in a competition what they have been repeating thousands of times at training. Pointed in that manner, nothing unpredictable must not appear throughout the performance in competition and athlete should have control over all aspects of their performance and competitive situation as a whole. That kind of experience is known in sports psychology as flow experience and usually athletes are aware of it when it appears, but are not able to build it intentionally or keep it as long as they need it in competitive situations (Mladenovic, 2019).

In the other course of sports psychology literature, there is a concept of momentum, especially psychological momentum, as an external force that influences the behavior and

efficacy of individual athletes and teams but is not produced by them (Mack & Stephens, 2000; Highham et al, 2005; Taylor & Demick, 1994). Momentum may change the course of an event at the competition, without the athletes' option to influence it. Yet, sports psychology researchers pay attention to this phenomenon and discuss circumstances, such as adequate psychological training and preparation, that might help athletes influence psychological momentum in competitive situations (Mladenovic, 2022a; Gernigon & Delloye, 2003).

In psychology literature in general, there is a well-known concept of locus of control. The concept is considered a companion of emotional maturity, stability, self-efficacy, and well-being. In the sports context having an internal locus of control means "giving one's best" and not being affected by negative momentum when despite the athlete's effort and commitment, outcomes in competitive situations is not related to positive results (Mladenovic, 2022b; Holden et al, 2019).

Potential answers on, how to lower the gap between performance in training and competitive situations, and how to reach a flow state and influence momentum during a match, game, or race, might be found in psychological training. But, even though today is accepted that the psychological aspect plays an important role in sports achievement and results, not all athletes apply consistently this type of training for various reasons (Mladenovic, 2022c).

One of the reasons for not applying for psychological training is due to the stereotype described as "I do not think I need to work with a sports psychologist, I do not have problems". Other reasons for not applying or not enduring psychological training are ascribed to a lack of confidence in a mental trainer's professional expertise and experience, or his/her knowledge of the psychological dimension of a certain sport.

In most perfect scenarios athletes find adequate psychological trainers and they may establish good professional relations and start to build a mental mindset for sports efficacy, but that is not ending the challenge to endure and not give up on psychological training. Unlike sports coaches, it is not always manageable to have a sports psychologist at disposal 24/7 and committed just to one athlete or a team. Advantage in that sense may come from technological advances. Internet technology allows online psychological training formats that can support all requirements of the psychological season with clients. In that kind of work setting, despite of advantages regardless time zones and physical distance, it is still to respond to clients' needs in terms of the best timing and frequency of sports psychological sessions.

Another issue affecting psychological training consistency is when athletes or sports organizations try to cut off expenses by canceling sports psychology seasons when athletes "feel good", they are not proximate to competition, or they are injured.

In any of the described cases, and many more, athletes cut off consistency in a very important aspect of sports training – psychological training. And yet, everyone around the athlete: coaches, spectators, etc., expects perfect performance, transfer of skills from training to competition, and without any disbalance in mental domain.

Due to the importance of psychological training for sports performance and achievement, and many obstacles in commitment and consistency in this type of training coming from internal or external factors, a new method of mental training has been developed.

This paper aimed to explore the potential applicability and effectiveness of such a method entitled Mental Momentum Method. This method comprises accessibility and user-

friendly aspects of web and mobile apps, and interpersonal components of one-on-one in-person or online psychological meetings.

The case study was conducted to explore such an approach to mental preparation and method of psychological training in rowing.

METHOD

Variables

Four variables were examined before and after the study procedure:

- - current adherence and commitment to psychological training,
- - long-term motivation for psychological training,
- - perception of internal locus of control in sport,
- - perception of one's mental potential to influence momentum in competition.

A participant in the case study was asked to make a self-assessment of each variable before and after undergoing the experimental procedure (4-week online psychological training program), on a scale from 1 to 10, where 1 indicates the lowest self-perception of each of four variables, while 10 indicates the highest value.

Sample

One athlete, a rower, age 22, male, with sports experience on a collegiate, national and international level of competition, with previous experience with sport psychology training, both in a personal setting and online type of consultancy via video call, was invited to participate in this study.

The participant was informed that the study will be conducted anonymously with the aim to contribute development of a new method of sports psychology training. The participation was voluntary, with oral consent for participation, and with option to quit taking part in the study at any point.

Instrument and procedure

A four-week sports psychology training program was developed to address specific psychological issues in training and competition in rowing sports. Before starting and after completing the program, participant underwent entrance and exit semi-structured interviews.

Participant was asked to make self-assessments on four examined variables in both interviews and encouraged to express his expectations before starting the program, and any general or specific remarks or additional comments after completing participation in the study.

The program was developed in the form of a web application.

Six days each of four weeks participant went through specific sports psychology in rowing-related topics. At the beginning of each week, a certain topic was presented (training, competition, social relations in rowing sports setting). Followed by specific assignments, tasks, and mental exercises each day, a participant was guided throughout each week of the program.

Each day mental training was designed in the form of video or audio files with supplementary files of different formats.

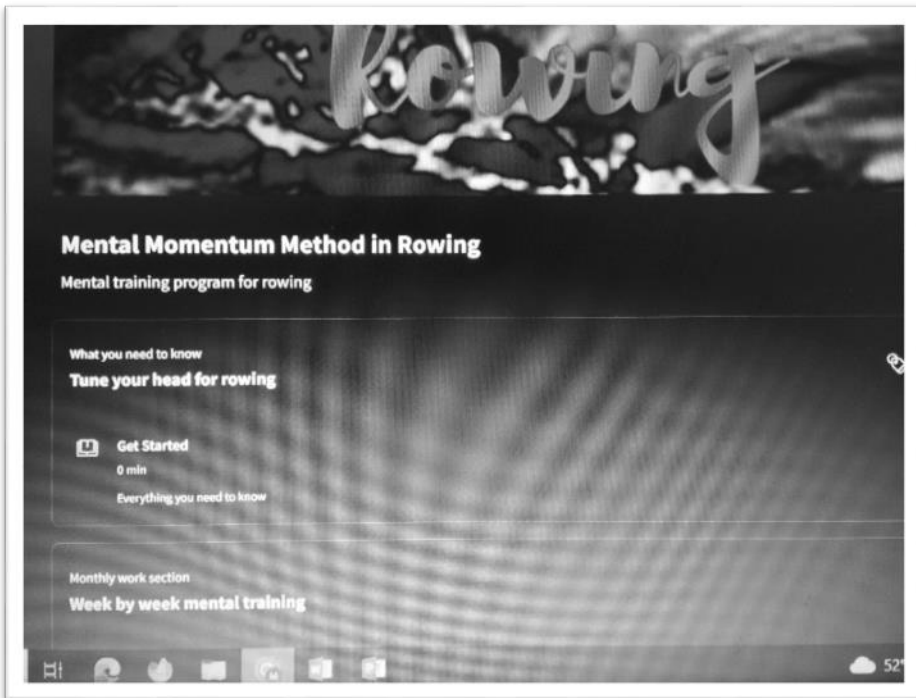


Figure 1. Example of web app intro of four weeks sport psychology training program.

The study began on January 8th, 2024, and lasted until February 3rd, 2024.

Participant was asked to log in to the app each day and dedicate approximately 30 minutes to complete the program's tasks for the day. The time of the day to log in to the app and participate in the study was any time during 24 hours when participant found it the most adequate in terms of dedication and adherence (Figure 1).

RESULTS

Before starting participation in the study participant was interviewed using semi-structured oral format. The participant was asked to take a quantitative self-assessment on a scale from 1 to 10, where 1 indicates the lowest score, while 10 indicates the highest value. Also, the participant was asked to provide more detailed information on assigned self-grades (Table 1).

Considering current adherence and commitment to psychological training, the participant explained the assigned self-assessment by pointing out that it is not easy to stick to psychological training consistently because of the current sports training schedule. In both versions of one-on-one psychological training with a sports psychologist (in person or online via video call), the participant reported difficulties to be always at the best shape and motivation to advance from psychological meetings due to tiredness from his sports training schedules and the need to adjust psychological meetings timetable to sports psychologist's overall schedule as well.

Table 1. Results of self-assessment before and after participation in the study

	Initial self-assesment (1-10)	Exit self-assessment (1-10)
Current adherence and commitment to psychological training	5	10
Long term motivation for psychological training	6	9
Perception of internal locus of control in sport	6	9
Perception of one's mental potential to influence momentum in competition	4	8

The second explored variable, long-term motivation for psychological training, was also affected by previously reported reasons as well, although participant expressed self-awareness of psychological training and the need to keep training psychological aspects in general.

Perception of internal locus of control in rowing is under many factors with real influence in competitive and training settings (wind, waves, etc.), so participant decided that grade 6 “reflects the realistic state of affairs”.

The fourth variable, the perception of one's potential to influence momentum in competition, before starting the study, the participant was graded with the lowest mark (4). An explanation was that in rowing “you can hardly change the situation when momentum is not on your side” since everything is happening in just “a few breaths”.

After completing participation in the study, all self-assessment grades improved, and feedback from the participant was largely positive.

DISCUSSION AND CONCLUSION

As can be seen in Table 1, the participant has chosen the highest self-grade on current adherence and commitment to psychological training, after completing a 4-week sport psychology program for rowers. Additional explanation revealed format of training is the most suited for demanding rowing training schedule, user friendly since it is in app format, but also “hitting the point” with its content on what are important general and specific issues for psychological training in rowing. The possibility to use the program whenever felt the most “fresh and motivated” pointed out of huge importance and advantage of this program over “old fashioned” one-on-one talk with a sports psychologist.

A somewhat lower self-assessment than the previous one was delivered for the second variable, long-term motivation, at the end of participation in the study. As explained, the participant wanted to be “realistic when it is about long-term predictions”, but still reported high motivation to dedicate time and energy to “this kind of psychological training” since it is shorter in duration unlike one-on-one talk with a sports psychologist, but more effective and applicable in any convenient time during 24 hours. Also, participant emphasized the

importance of daily engagement in the sports psychology training program guided and navigated by the app program. Classical one-on-one meetings with a sports psychologist “are not supportive” for long-term motivation in that sense, since it is not manageable to have talks with sports psychologists daily, and more specifically: at the times when the athlete feels he could gain the most from sport psychology meeting, because it is out of psychologist’s working hours, or psychologist is already booked to talk with other athlete.

Self-assessment on two competition-specific variables, perception of locus of control and possibility to influence momentum, also were graded higher after completing the study than at the beginning (Higgins et al, 2019). The participant explained such a change in self-grading by boosting self-confidence as a consequence of having daily psychological training support and because interacting with the app content on a daily basis has built a perception of progress in enlarging mental strength. Perception of bigger self-confidence, having sports psychology support always available, and enhancement of mental toughness contributed to participant’s perception of more control over different aspects of competitive situations and therefore of momentum too (Garza, & Feltz, 1998; Lange-Smith et al, 2023; Vealey, 2019; Pelka et al, 2016).

The results and implications of this study bring into light some important features of psychological training applicability and effectiveness. Today’s athletes largely belong to Generation Z, and all professionals from previous generations (Y, X, Baby Boomers) must take into account that Z’s consider the online world equally “real” as it is offline reality (Touraine, 2005). Well-designed content of psychological training offered in the form of web or mobile apps can be taken and applied with more motivation and dedication of Gen Z since it puts together two equal worlds, online and offline. Also, an advantage of this sports psychology program is 30-minute format. It is a shorter time length than classical one-on-one psychology 45 to 60 minutes meetings, better addresses attentional features of Gen Z, and brings more specific and dynamic sport psychology training content. On the other side, the great demand for such sports psychology training is the necessity of the creator’s excellent psychological expertise in a certain sport, in this case study – rowing. If sport psychology training given in app format is not “hitting the point” and catching user’s attention within the first 10-15 sec, there is a great possibility that the perception of the usefulness of the program and therefore motivation to endure will decrease very soon.

Besides contributing to a better understanding of today’s athletes’ needs in sports psychology training, this study has limitations too. First of all, the study was conducted as a pilot project and included only one participant. A larger sample of athletes would be required in order to better control and track study effects as well as the potential influence of other variables that were not included in this case study. Furthermore, quantitative assessment of different psychological variables by applying personality inventories might be used before and after the study when a larger sample of participants is included.

REFERENCES

- Garza, D. L. & Feltz, D. L. (1998). Effects of selected mental practice on performance, self-efficacy, and competition confidence of figure skaters. *The Sport Psychologist*, 12, 1- 15.
- Gemigon, C., & Delloye, J-B. (2003). Self-efficacy, causal attribution, and track athletic performance following unexpected success or failure among elite sprinters. *The Sport Psychologist*, 17, 55–76.
- Higgins, J. P., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (2019). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. NJ: John Wiley & Sons.
- Higham, A., Harwood, C. & Cale, A. (2005). *Momentum in soccer*. Leeds: Coachwise.

- Holden, S. L., Forester, B.E., Williford, H.N. & Reilly, E. (2019). Sport Locus of Control and Perceived Stress among College Student-Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 2823; doi:10.3390/ijerph16162823
- Lange-Smith, S., Cabot, J., Coffee, P., Gunnell, K. & Tod, D. (2023). The efficacy of psychological skills training for enhancing performance in sport: a review of reviews. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, DOI: 10.1080/1612197X.2023.2168725
- Mack, M.G. & Stephens, D.E. (2000). An empirical test of Taylor and Demick's multidimensional model of momentum in sport. *Journal of Sport behaviour*, 23, 349-362.
- Mladenović, M. (2019). Sports psychology from science to practice. *9th International Conference "Sports science and health"*, book of proceedings, Banja Luka, BiH: Apeiron University. 32-39.
- Mladenović, M. (2022a). *Psiholoski aspekti sportskog uspeha*. Beograd: Centar za sportsku psihologiju. ISBN 978-86-904238-1-1. COBISS.SR-ID 67876105
- Mladenović, M. (2022b). Uloga psihologije sporta u unapređenju sportskog postignuća, predavanje po pozivu, *7. kongres psihologa Bosne i Hercegovine sa međunarodnim učešćem*. Univerzitet u Tuzli: Filozofski fakultet, 12-15.maj
- Mladenović, M. (2022c). *Psihologija u sportu*. Beograd: Centar za sportsku psihologiju. ISBN 978-86-904238-0-4. COBISS.SR-ID 67862281
- Pelka, M., Heidaria, J., Ferrautia, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2016). Relaxation techniques in sports: A systematic review on acute effects on performance. *Performance Enhancement & Health*, 5(2), 47–59.
- Taylor, P.C. & Demick, A. (1994). A multidimensional model of momentum in sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 6, 51-70.
- Touraine, A. (2005). *Un nuevo paradigma para comprender el mundo de hoy*. Barcelona: Paidós.
- Vealey, R. (2019). A periodization approach to building confidence in athletes. *Journal of Sport Psychology in Action*, 10 (1), 26–37.

NOVE METODE TRENINGA U SPORTSKOJ PSIHOLOGIJI: MENTAL MOMENTUM METOD U VESLANJU – STUDIJA SLUČAJA

Marijana Mladenović

Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd, Srbija

Apstrakt: Potreba da se odgovori na pristup onlajn i oflajn realnosti savremenih sportista rodila je ideju da se kreira psihološki trening u formi veb aplikacije koja će ujedno pružiti iskustvo psihološkog rukovođenja mentalnim treningom u realnom vremenu.

Cilj ove studije slučaja bio je da se jedan takav program psihološkog treninga primeni i ispita u veslanju. Jedan sportista, star 22 godine, muškog pola, sa takmičarskim iskustvom na koledž, nacionalnom i internacionalnom nivou, dobrovoljno je učestvovao u studiji. Trenutna i dugoročnija spremnost da se posveti psihološkom treningu, kao i percepcija lokusa kontrole i potencijalnog uticaja na momentum u takmičarskoj situaciji, samoprocenjeni su pre početka i na kraju studije.

Samoprocena sve četiri navedene psihološke varijable poboljšana je nakon završetka četvoronedeljnog psihološkog treninga u formi veb aplikacije. Subjekat kao formalne prednosti psihološkog treninga prezentovanog u ovoj studiji ističe razumljivost i jasnoću aplikacije za korišćenje, mogućnost da u bilo kom delu dana tokom 24 časa sprovede psihološki trening, kao i mogućnost svakodnevnog angažovanja u vođenom psihološkom treningu.

Kao efekat sadržaja programa psihološkog treninga, subjekat naglašava unapređenje i uvećanje samopouzdanja i mentalne snage.

Buduće studije treba da obuhvate više ispitanika i kontrolu različitih varijabli koje mogu biti zahvaćene saržajem programa.

Ključne reči: psihološki trening, mentalni momentum, lokus kontrole, veslanje



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.01:159.943

Kratko saopštenje

CHANGING THE MENTALITY FOR PEOPLE WITH LIMITED ABILITIES THROUGH SPORTS

Gentijana Paçarizi¹, Xheneta Jashari¹, Fatmir Pireva¹, Nedeljko Stanković²

¹Faculty of Physical Culture and Sport, AAB College, Kosovo

²Faculty of Health Sciences, European University "Kallos" Tuzla, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *The main point of this research is the awareness of young people about disabilities, which is a sensitive topic. The results of this research show us that the students who participated in a project with 6 physical activities, have received a lot of information, as well as changed their skills and mindsets regarding disabilities. Sport is a powerful tool to convey educational messages that will stay with people throughout their lives. Many people are not aware of all types of disabilities. If they hear the term "disabilities", they will immediately think of a physical ability and forget about other types of disabilities, which is sometimes difficult to be noticed immediately as: cognitive disabilities, conative disabilities and sensory disabilities. There are many cases when children with disabilities are excluded from various activities in life only because the structuring of these activities is in such a form that it excludes them from participating in these activities even though it is their right, this is a typical case of an unfair equality. Changing the rules of activities is not prohibited if it enables us to achieve inclusiveness. An inclusive activity is when everyone's needs are met and they can all participate in the activities without problem. Although some of the participants may have some special needs, some of the rules should be changed so that they can be part of the activity. This may not seem fair, but it is justice and it is the children's right. Trying to include people with disabilities is a way to respect their rights and allow them to participate fully in life and society. The results of this project are divided into 3 different categories which are: information, skills and change of mentality. From the survey we can see that all 3 results have been successfully achieved.*

Key words: *disabilities, activities, justice, inclusiveness, mentality, knowledge, sports, skills*

INTRODUCTION

Over 1 billion people overall experience a disability: this represents 1 in 7 people. Only 2% to 3% of disabled people use a wheelchair. People with disabilities are more likely to be unemployed. People with disabilities have the same general health care needs as others, but are 2 times more likely to encounter insufficient skills and facilities of health care providers, 3 times more likely to be denied health care and 4 times more likely to be poorly treated throughout the health care system. 1 in 2 people with disabilities cannot afford health care. Types of impairments: motor or physical impairments, sensory impairments, cognitive impairments, impairments, mental illness, debilitating illnesses. In France disabled people must represent at least 6% of the workforce for businesses with 20 employees or more (according to the labor code). If a business does not respect this quota, then it has to pay 13,785 euros for each missing disabled employee. In Europe, people with reduced mobility due to disability cannot be denied boarding on any type of transport (planes, trains, buses, or ships).

The Europe 2020 strategy aims to reduce the school dropout rate below 10% and increase to at least 40% the number of people with disabilities who have completed higher education or equivalent. Based on Article 13 of the Treaty of Lisbon, the European Directive on equal treatment in employment and occupation prohibits any discrimination, whether direct or indirect, in the field of employment, vocational training, wages and working conditions and membership of workers' organizations or employers. The issue of changing mindsets on limited adjacencies can be sensitive for several reasons. Although it directly affects some children, others know very little about it. In addition, children are often suspicious of people with disabilities, as most of the time they do not understand them. Assistants should make sure to convey certain key elements before and during each session. (International, 2019)

Sport is a valuable and promising mechanism for fostering physical and emotional health and building valuable social connections. Health professionals, in concert with individual, family, and community members, may use the framework of the ICF to guide their clinical and educational reasoning for enhancing sport participation among persons with a disability. (Barbara Wilhite, 2009)

Children with disabilities are more likely than other children to be sedentary, placing them at higher risk of obesity and associated health conditions. Overall the participations of children with disabilities in sport and physical activities can decrease complications of immobility (Murphy & Carbone, 2008). The nearest and dearest to the children with disabilities are usually their parents. Parents' knowledge level about physical education and sports and that they know to what extent sports affect, directly or indirectly, their children's physical, mental, psychological and social development are thought to be important for motivating their children with disabilities in physical education and sports (İlhan, 2009). Parents may overestimate the risks or overlook the benefits of physical activity in children with disabilities (Murphy & Carbone, 2008). If the children with disabilities are motivated to do sport, they will get accomplishment both in social and sports terms by having part in different environments. This will make the children happy as well as ensure positive developments for their parents.

METHODOLOGY

The type of this research belongs to quantitative research - measurement research. In order to carry out this research and prove the hypotheses presented and to carry out the paper from the theoretical side, I will use the methods of direct questionnaire (13) of 13 students, 9 girls and 4 boys, through which results will be achieved in obtaining meaningful information on the subject, to give the definition and scientific notion of the change in the degree of perception of the benefits of methods, knowledge, and mindset for the disabled.

The questions will be in 3 categories: 1. Knowledge- how much they have been informed about disabilities, 2. Skills/Skills- they have acquired skills to work with children with disabilities, 3. Value/Culture- how much they have changed their mindset for disabilities.

The questionnaire is designed through the Google Forms platform and the research results are derived from there. Including all categories of questions, this survey consists of a total of 26 questions.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Questions for assessing cognitive benefits:

Based on the results for the question "I may have a physical impairment, but I may also have a cognitive impairment, a mental illness, a sensory impairment or a debilitating illness.", 53.8% answered AGREE, while 23.1% answered with FULLY AGREE, while the NEUTRAL option was chosen by 23.1%. Out of 13 respondents, 10 of them answered correctly.

The results on the question "When I have an impairment, I may not be able to do certain things and therefore may be at a disadvantage in certain situations.", show that 23.1% answered with STRONGLY AGREE, 23.1% with AGREE, 30.8 have chosen to be NEUTRAL, 15.4% DISAGREE and 7.7% DO NOT AGREE AT ALL. Out of 13 answers, 6 of them were answered correctly.

The results in the question "An injury can be permanent or temporary.", show that 61.5% answered with FULLY AGREE, 38.5% with AGREE. Out of 13 answers, 13 are correct.

The results in the question "All damages are visible.", show that 46.2% answered with DISAGREE, 38.5% with NOT AGREE AT ALL, 7.7% with NEUTRAL and 7.7% with FULLY AGREE. 11 out of 13 answers are correct.

From the results in the question "Inclusion means that everyone is able to participate, both in life and in games, regardless of our differences.", it can be seen that 61.5% answered with STRONGLY AGREE, 38.5% with AGREE. 13 out of 13 respondents answered correctly.

In the question "In addition to physical injuries, we also have sensory, cognitive (cognitive), conative (behavioral) injuries.", out of 13 answers to this question, 13 are correct. 76.9% answered with AGREE, 23.1% with FULLY AGREE.

In the question "Being in a wheelchair is a cognitive impairment", out of 13 answers 5 were answered correctly. 30.8% chose to be NEUTRAL, 23.1% AGREE, 23.1% DISAGREE, 15.4% STRONGLY AGREE and 7.7% STRONGLY AGREE.

In the question "Autism is a physical disability.", 8 out of 13 answers are correct. 53.8% answered with DISAGREE, 7.7% with STRONGLY AGREE, 15.4% NEUTRAL and 23.4% AGREE.

In the question "Not being able to see is sensory damage.", from the results we see that 50% answered with AGREE, 16.7% FULLY AGREE, 16.7% NEUTRAL and 16.7% DISAGREE.

In the question "Aggression is conative (behavioral) damage", 9 out of 12 answered correctly, 50% AGREE, 25% FULLY AGREE, 16.7% NEUTRAL, 8.3% DISAGREE.

In the question "People in wheelchairs represent about 2% of all people with disabilities.", out of 11 answers, only 2 were answered correctly. 54.5% were NEUTRAL, 18.2% AGREE, 18.2% DISAGREE, 9.1 DON'T KNOW.

In the question "Impairment is when a part of the body does not work properly, or does not work at all.", 9 out of 12 answers are correct. 75% answered with AGREE, 25% with NEUTRAL.

The results in the question "Justice is when the tools are adapted to all people's needs, for all players to have equivalent chances.", show that out of 13 answers, 12 were answered correctly. 69.2% answered with AGREE, 23.1% with FULLY AGREE and 7.7% NEUTRAL.

-Questions about gaining skills/abilities to work with children with disabilities

Based on the results in the question "I don't need to know the other person in order to understand his/her needs", 7 out of 13 answers were correct, 46.2% answered with DISAGREE, 15.4% NEUTRAL, 15.4% AGREE, 15.4% STRONGLY AGREE and 7.7% STRONGLY DISAGREE.

Based on the results in the question "Equality is always right.", 3 out of 13 respondents answered correctly. 38.5% answered with FULLY AGREE, 30.8% with AGREE, 7.7% NEUTRAL, 15.4% DISAGREE, 7.7% NOT AGREE AT ALL.

In the question "Trying to include people who have disabilities is a way to respect their rights and allow them to participate fully in life and society.", 12 out of 13 respondents answered correctly, 61.5% with STRONGLY AGREE, 30.8% AGREE and 7.7% NEUTRAL.

Based on the results for the question "You as coaches or teachers are not allowed to change the rules in a lesson in order to achieve inclusiveness.", 9 out of 13 answers were correct, 38.5% answered with DISAGREE, 30.8% DO NOT AGREE AT ALL, 15.4% NEUTRAL, 7.7% AGREE, 7.7% STRONGLY AGREE.

In the question "The trainer or teacher should know the students in order to be informed about their needs, and based on their needs to organize the class", 12 out of 13 respondents answered correctly, 61.5% are answered with AGREE, 30.8% with FULLY AGREE and 7.7% NEUTRAL.

In the question "Customizing the rules is a good way to involve more players and have fun together.", 13 out of 13 respondents answered correctly, 53.8% answered AGREE and 46.2% STRONGLY AGREE.

In the question "Changing the rules of the game based on needs excludes players from the game.", 10 out of 13 respondents answered correctly, 69.2% answered with DISAGREE, 7.7% with STRONGLY AGREE and 23.2% remained NEUTRAL.

-Questions about changing mindsets about disabilities:

In the question "I am disabled regardless of the impairment I have. (eg broken leg, hand, etc.)", 7 out of 13 respondents answered correctly, 30.8% answered with DISAGREE, 23.1% with NOT AGREE AT ALL, 38.5% NEUTRAL and 7.7% AGREE.

In the question "We are all different but that does not prevent us from being together", 12 out of 13 respondents answered correctly, 53.8% answered with FULLY AGREE, 38.5% AGREE and 7.7% chose the OTHERS option.

In the question "Being in a role with a disability has made me better understand disabilities and people who live with them.", 53.8% answered with STRONGLY AGREE, 38.5% with AGREE and 7.7% with STRONGLY AGREE.

In the question "If I see someone making strange gestures, it's okay to laugh at them.", 13 out of 13 answers were correct, 69.2% answered with STRONGLY DISAGREE, 30.8% with DISAGREE.

In the question "It is okay to prejudge someone based on gestures or actions without trying to get to know that person.", 13 out of 13 respondents answered correctly, 61.5% with STRONGLY DISAGREE, 38.5% with DISAGREE.

In the question "A disability limits us in everything in life", 11 out of 13 respondents answered correctly, 46.2% answered with DISAGREE, 38.5% with NOT AGREE AT ALL, 7.7% with NEUTRAL and 7.7% with AGREE.

DISCUSSION CONCLUSION

Literature raises upon barriers on raising awareness on disabilities and how to work with kids that have disabilities and make them feel more part of an activity or a group. From these results, the authors have concluded that the students who participated in the project have benefited from knowledge and skills that are expected to be benefited from the 6 sports activities carried out, also in terms of changing the mentality about disabilities, the results are good. This topic is a sensitive topic, but it is necessary to work so that it is not seen as a taboo topic. It is suggested that education about disabilities must be done from an early age in order to avoid many prejudices against people with disabilities and their separation from society. There is no better way for children to receive this education about disabilities than through play, where most of them feel best. Adapting games to be as inclusive as possible is a working method that every teacher should practice, planning lessons based on the needs of each student would make the lesson much more effective and allow each child to participate in activities, but of course, to make this possible, a lot of work is needed in terms of knowing all the children, which sends us right to know their needs, based on which the lesson is built. Every child has the right to inclusiveness and no one should deny them this right. We are all different, but that doesn't stop us from being together.

Based on the results of the survey designed on the GOOGLE FORMS platform, which consisted of: 13 questions for the assessment of cognitive benefits, 7 questions for the benefit of skills/abilities to work with children with disabilities and 7 questions for the change of disability mindset, the results show that out of 26 possible points the average of the survey points is 16.92 points, the median is 18 and the range is 11-22 points. Also, the 3 questions that received the most incorrect answers are: "People in wheelchairs represent about 2% of all people with disabilities.", with only 2 correct answers, "Equality is always fair." , "When I have an impairment, I may not be able to do certain things and therefore may be at a disadvantage in certain situations.", both with 3 correct answers.

Findings in D. E. Taub and K. R. Greer research "Physical activity as a normalizing experience for school-age children with physical disabilities. Implications for legitimization of social identity and enhancement of social ties," indicates that physical activity is a normalizing experience for children with disabilities because it facilitates perceptions of legitimating their social identity as children and provides a setting in which social networks with peers are enhanced. Implications of physical activity as a context for socialization of children with physical disabilities as well as a setting for their identity work are discussed. (Journal of Sport and Social Issues, 2000)

Gizem Karakaş and Çetin Yamana in their research “The role of family in motivating the children with disabilities to do sport” conducted that families have a significant impact on the children with disabilities to do sport and the children to do sport as a result of motivation and guidance provided by families. It was found that 37.2% of parents (n=61) are involved in sports actively and 62.8% (n=103) of them do not do sport. The answer 'walking' given by the parents who do sport at a rate of 13.4% has been the most preferred answer as a result of the study. The answers 'swimming, running, fitness, football and pilates' followed the answer 'walking'. 65.6% of parents who do sport stated that their reason for doing sports is for to be healthy and 19.7% pointed the reason to lose weight and 14.8% of them told that they do sport in order to get away from stress. (Gizem Karakas, Çetin Yamana, 2014)

Another study argues that athletes with disabilities start sports rather under the influence of intrinsic motivation (Demir et al., 2011). Children with families who are involved in sports, also found to do sport (72.1%). This finding sets forth that there's a significant difference between that children of parents who do sport, also do sport and that children with disabilities of parents who do not do sport, do sport despite of their parents. From these results forth, it was concluded that families who do sport, motivate their children with disabilities to do sport and families who do not do sport, do not motivate their children to do sport but some families who do not do sport motivate their children with disabilities to do sport because of the reason that they are aware of the positive contribution of sport on children. As a result, it was found that the status of parents to do sport has an effect on the status of children with disabilities to do sport.

REFERENCES

- D. E. Taub and K. R. Greer, “Physical activity as a normalizing experience for school-age children with physical disabilities. Implications for legitimization of social identity and enhancement of social ties,” *Journal of Sport and Social Issues*, vol. 24, no. 4, pp. 395-414, 2000. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0193723500244007>
- Demir, H., Barsbuğa, Y., & Küçükbezirci, E. (2011). Engelli Sporcuların Spora Başlama Eğilimini Belirleyen Faktörlerin Araştırılması. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13, 43-47.
- Drive, Loughborough, Leicestershire LE11 3QF.
- Gizem Karakaş, ÇetinYaman. The Role of Family in Motivating the Children with Disabilities to do Sport. School of Physical Education and Sports, Department of Recreation, Sakarya 54187, Turkey. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814052926>
- health among persons with a disability. *Disability and Health Journal*, 2, 116-127. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1936657409000053>
- İlhan, E. L. (2009). Zihinsel Engelli Çocuğu Olan Anne-Babaların Çocuklarının Özel Eğitimleri Sürecinde Beden Eğitimi Ve Spor Etkinliklerine Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 38-48.
- Murphy, N.A & Carbone, P. S. (2008). Promoting the Participation of Children with Disabilities in Sports, Recreation and Physical Activities. *Pediatrics*, 121;1057 DOI:10.1542/peds.2008-0566.
- PLAY International, Handbook. June (2019) Pristina.
- Taylor A. (2018). Knowledge citizens? Intellectual disability and the production of social meanings within educational research. *Harvard Educational Review*, <https://doi.org/10.17763/1943-5045-88.1.1>
- The English Federation of Disability Sport , SportPark Loughborough University, 3 Oakwood
- Wilhite B., Shank J. (2009). In praise of sport: Promoting sport participation as a mechanism of health among persons with a disability. *Disability and Health Journal*, 2, 116-127. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1936657409000053>
- Wilhite B., Shank J. (2009). In praise of sport: Promoting sport participation as a mechanism of



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 612:796.01-053.3/6

Stručni rad

SPORT U FUNKCIJI DJECE I MLADIH

Virna Čehić, Anita Zovko

Filozofski fakultet u Rijeci, Odsjek za pedagogiju, Hrvatska

Sažetak: Sport je važan aspekt djetinjstva i adolescencije koji pruža brojne koristi za fizičko i mentalno zdravlje, socijalne vještine i formiranje vrijednosti. U povijesti, sport je imao značajnu ulogu u društvu, promovirajući zdrav način života i potičući razvoj individualnih sposobnosti i timskog duha.

Utjecaj sporta na djecu i mlade je iznimno važan, fizička aktivnost koju sport pruža pomaže u održavanju optimalne tjelesne kondicije, jačanju mišića i kostiju, te smanjenju rizika od bolesti. Sport ima i pozitivan utjecaj na mentalno zdravlje, smanjujući stres, potičući osjećaj samopouzdanja i razvijajući vještine upravljanja emocijama. Socijalne vještine i vrijednosti se također oblikuju kroz sportske aktivnosti, a sudjelovanje u ekipnim sportovima omogućava djeci da nauče surađivati, komunicirati, razvijati timski duh i poštivati pravila igre i svog protivnika. Osim toga, sport ima i odgojno-obrazovni aspekt.

Treneri, nastavnici i roditelji imaju ključnu ulogu u odgoju i obrazovanju djece kroz sportske aktivnosti.

Ključne riječi: sport, djeca, mladi, utjecaj, zdravlje

UVOD

Tjelesna aktivnost važna je u svakom periodu života, no fokus treba stavljati na djecu i mlade kako bi prikazali važnost tjelesne aktivnosti i sporta od najranije dobi i samim time utjecali na njihove buduće navike i oblikovali živote djece u što pozitivnijem smjeru. S obzirom na to da djeca najveći dio svog dana provode u školi slušajući nastavu bez puno tjelesne aktivnosti, vrlo je bitno izdvojiti vrijeme za sport ili neku vrstu aktivnosti nakon nastave, ali i na kvalitetne sate tjelesnog odgoja tijekom nastave. Sport kod djece i mladih vrlo je važan jer od najranije dobi utječe na fizičko zdravlje, na njihov rast i razvoj, motoričke sposobnosti i opće funkcionalne sposobnosti organizma te smanjenje rizika od raznih bolesti (Krželj, 2009). Kako bi se dijete pravilno razvijalo potrebno je obratiti pažnju na osmišljavanje određenih sistema vježbi, raznih igara tijekom kojih se mogu kretati i zabavljati u isto vrijeme, ispravno vođenja higijene tijela, stvaranje navika za zdrav život te ispravno držanje tijela kako bi se od malena djeca naučila i stekla bitne navike za ostatak života. Prilikom treninga važno je da trener cijelo vrijeme ima na umu sve čimbenike djetetova razvoja prema kojima mora prilagođavati svoje ponašanje i vježbe jer trening za djecu mora biti osmišljen drugačije nego za odrasle kako bi ispravno djelovao na njihov razvoj (Jantoljak, 2018).

Osim na fizičko, sport utječe i na mentalno zdravlje djece i mladih tako da pozitivno regulira razinu stresa, emocije, raspoloženje i općenito zadovoljstvo životom. Sport utječe na lučenje serotonina u mozgu koji djeluje na osjećaj sreće i veselja, a samim time i smanjuje

vjerojatnost učestalog pojavljivanja negativnih emocija, razvijanja različitih bolesti, depresije i slično (Grošić i Filipčić, 2019).

Sport vrlo pozitivno utječe i na socijalne vještine i vrijednosti djece i mladih zbog toga što se djeca kroz sport socijaliziraju i samim time lakše pripadaju određenim skupinama kojima žele pripadati, a tijekom procesa socijalizacije djeca uče jezik, razne obrasce ponašanja koji obilježavaju njihovu okolinu i društvo, razvijaju cjeloživotne zdrave navike i grade vlastiti identitet (Zelić, Zovko i Klapan, 2023).

SPORT

Sport je važan aspekt života djece, mladih i odraslih ljudi koji ima razne pozitivne i negativne učinke te je kao takav integriran u kulturu i način života gotovo svake društvene zajednice. Bavljenje sportom utječe na zdravlje, emocije, ljudske odnose, razvijanje osobina, samoaktualizaciju i slično, a od najmlađe dobi može se prepoznati interes za sportom u dječjoj igri te kasnije i primjena u raznim aktivnostima čovjekova života i smatra ga se sastavnim djelom života mnogih ljudi različite dobi i društvenog položaja.

Sport je „jedna od temeljnih društvenih institucija“, neodvojiv od „strukture društva i institucija obitelji, gospodarstva, medija, politike, obrazovanja i religije“, kao i sastavni dio svakodnevnoga života ljudi širom svijeta (Perasović i Bartoluci, 2007:105-119, prema Ratković, 2019), a upravo ova definicija navodi na interdisciplinarnost sporta i povezanost društvenog razvoja sa sportom od najranije dobi.

Prve i najvidljivije, kada je riječ o utjecaju sporta na djecu, su funkcionalne sposobnosti zbog toga što se one aktivno mijenjaju u vrijeme rasta i razvoja, a to su sposobnost regulacije i koordinacije funkcija organskih sustava pa bi iz tog razloga predškolska djeca trebala za početak učiti što više jednostavnih kretnji i elemenata (Tomažin, 2015). Osim funkcionalnih sposobnosti, sport utječe i na motoričke sposobnosti koje su važne za ljudsko kretanje i neophodne za razvoj djeteta stoga ih je važno uskladiti s odrastanjem i razvojem funkcionalnih sposobnosti djeteta, a u sportu se mogu razvijati tako što će sportski trener s adekvatnim znanjem i iskustvom učiti djecu raznim sportskim tehnikama izvršavanja pokreta ili kombiniranja pokreta. Uz sve navedeno, sport utječe i na kognitivne sposobnosti koje su vrlo važne za djecu tijekom školovanja i na konativne dimenzije ličnosti pa se tako smatra za sportaše da su socijaliziraniji, otvoreniji, samopouzdaniji i otporniji na stres, no sport je važan i za cjelokupan socijalni razvoj djeteta jer dobro utječe na uklapanje u društvo i razumijevanje cijelog socijalnog okruženja (Krstin, 2018).

Sport ima mnoge dodirne točke s tjelesnom aktivnošću, rekreacijom i slično, ali ono što ga izdvaja je njegovo osnovno obilježje takmičenja, a ono može biti s vremenom, savladavanjem neke težine, metričkim jedinicama, raznim zaprekama ili pravim protivnicima, a cilj je pobjeda (Krželj, 2009).

UTJECAJ SPORTA NA DJECU I MLADE

Sport ima veliki utjecaj na djecu i mlade te na opću kvalitetu njihova života, a osim svih pozitivnih učinaka koje ima za tjelesno zdravlje, sport uzrokuje i niz drugih benefita u života pojedinca (Zelić, 2022). Tijekom ranog djetinjstva uvelike se već razvijaju motoričke i funkcionalne sposobnosti djece pa je iz tog razloga poželjno i korisno iskoristiti priliku za utjecati na razvoj kvalitete znanja i sposobnosti djece kada je u pitanju sport.

Fizičko zdravlje

Dokazano je da umjereno tjelesno vježbanje proizvodi mnoge povoljne učinke na organizam, a Saar i Jürimae (2007, prema Lorger, 2011) ističu važnost ranog uključivanja u organizirane tjelesne aktivnosti i sudjelovanja na natjecanjima kako bi se oblikovali pozitivni stavovi prema sportskim aktivnostima od najranije dobi. Organizirane sportske aktivnosti imaju pozitivan utjecaj na poboljšanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, a kombinacija bavljenja sportom i pravilne prehrane može biti učinkovit način za postizanje atraktivnog tjelesnog izgleda te za promicanje zdravijeg i dugovječnijeg života. Osim što tjelovježba povećava energetske potrošnje i sprječava rizik od razvijanja raznih bolesti poput dijabetesa, kardiovaskularnih oboljenja, osteoporoze, tumora i slično ona također smanjuje mogućnost pretilosti u djece te je upravo zbog toga važno razvijati naviku tjelesne aktivnosti od najranije dobi (Krželj, 2009).

Motoričke sposobnosti glavni su pokretači ljudskog tijela i neophodne su za razvoj svakog djeteta, a sport ima veliku ulogu u razvijanju istih. Tijekom dječjeg razvoja bitno je provoditi aktivnosti koje potiču, a samim time i ubrzavaju razvoj motoričkih sposobnosti kao što su brzina, jakost, izdržljivost, gibljivost ili fleksibilnost, koordinacija, preciznost te ravnoteža (Findak i Prskalo, 2004 prema Jantoljak, 2018). Kako bi se ove sposobnosti, a kasnije i vještine uspješno razvijale, bitno je djecu učiti raznim jednostavnim elementima, pokretima i vježbama koje s vremenom treba unaprijediti i činiti ih složenijima jer utječu na razvoj i jačanje mišićne, spretnost i koordinaciju, a upravo redovitim vježbanjem izravno se utječe na razvitak istih. Tijekom treniranja nerijetko dolazi i do ozljeda stoga djeci treba prilagoditi vježbe, a pritom je važno razumjeti i znati u kojem stadiju razvoja se nalazi tijelo djeteta kako ozljeda ne bi rezultirala trajnim lošim učincima (Shanmugam, Maffullini, 2008).

Mentalno zdravlje

Osim utjecaja kojeg bavljenje sportom ima na tjelesno zdravlje, važno je istaknuti i njegov utjecaj na mentalno zdravlje djece i mladih. Sport ima važnu ulogu u razvoju jer pruža mogućnost učenja reguliranja emocija, razvijanja interpersonalnih i sportskih vještina te izgradnje odnosa među vršnjacima, a pomaže i u razvoju neakademskih kompetencija i pruža mogućnost uspoređivanja s drugima u svrhu motivacije i napredovanja. Poznato je da vježbanje utječe na buđenje pozitivnih emocija kod pojedinca i osjećaja sreće, a za to je zaslužan hormon serotonin. Kada ljudi započnu svoj trening i dođe do fizičke aktivnosti tijela, ono povećava brzinu i frekvenciju izlučivanja serotonina u mozgu, a sukladno s tim i naše raspoloženje je bolje (Grošić, Filipčić, 2019). Osim toga, lučenje serotonina je vrlo važno jer izaziva sreću i dobrobit, a to su važni čimbenici koji štite od raznih psihičkih i tjelesnih poremećaja kod djece jer su ove pozitivne emocije povezane s dobrim raspoloženjem dok su negativna raspoloženja povezana s negativnim ishodima koji mogu biti faktor rizika i za mnoge poremećaje. Sport ili barem vježba ima antidepresivne učinke, poboljšava pamćenje i učenje, blagotvorno djeluje na bolesti mozga, smanjuje rizik od raznih bolesti te razvijanja depresije u starijoj dobi pa je dobro da djeca i mladi poznaju put kojim mogu doći do zdravog tijela i uma (Kondo, Shimada, 2015). Ono što se također luči prilikom vježbanja su endorfini koji se oslobađaju iz reznja hipofize i ulaze u krvotok sustav te na taj način djeluju kao analgetici, antipiretici i antidepresivi. Također, endorfini su zaslužni i za osjećaj euforije koji se zna javiti tokom treninga (Grošić, Filipčić, 2019). Trening i sport općenito mogu pozitivno utjecati na cjelokupno psihičko stanje i emocije, često se primjenjuje za smanjivanje depresije, a osim što nam omogućuje timski rad, upornost, odgovornost, optimizam i slične pozitivne osobine i emocije, pomaže nam i pri razvijanju samopouzdanja što automatski rezultira i boljim raspoloženjem (Stojaković, 2019). Sudjelovanje

u različitim sportskim aktivnostima omogućuje veći broj socijalnih kontakata i potiče razvoj prosocijalnog ponašanja (Bungić, Barić, 2009). Sport igra ključnu ulogu u razvoju djece i mladih jer pruža mogućnost učenja reguliranja emocija, razvijanja interpersonalnih i sportskih vještina te izgradnje odnosa među vršnjacima.

Negativna iskustva, situacije i emocije tijekom treninga mogu kod mladih sportaša izazvati izgaranje (burnout) zbog pritiska kojeg najčešće potiče aspekt natjecanja u sportu, a Cox (2005, prema Loriger, 2011) fenomen "izgaranja" objašnjava kao nemogućnost prilagodbe na stres kojeg izaziva trening, ali isto tako i nemogućnost napredovanja u treningu i rezultatima bez obzira na ulaganja sportaša koja mogu biti velika, možda i maksimalno što je sportaš u tom trenutku mogao dati.

Socijalne vještine i vrijednost

Sport ima izuzetan utjecaj na razvoj djece i mladih, ne samo fizički nego i na njihovu emocionalnu, ali i socijalnu dobrobit i vrijednosti koje usvajaju od najranije dobi. Interakcija s vršnjacima, timski rad, vođenje, poštivanje pravila i fer igra samo su neki od aspekata sportskog iskustva koji mogu oblikovati socijalnu inteligenciju i moralni razvoj djece i mladih (Milošević, 2018). Sport, kao organizirana aktivnost koja uključuje međusobnu interakciju i suradnju, pruža plodno tlo za razvoj i primjenu socijalnih vještina jer tijekom sudjelovanja u sportu djeca stječu vještine poput timskog rada, poštivanja pravila, komunikacije, suočavanja s raznim barijerama, kontrolu konflikata, empatiju, samokontrolu, a pritom razvijaju poželjne osobine ličnosti poput suradljivost, odgovornosti, upornosti i asertivnosti što uvelike utječe na formiranje osobnosti djeteta te njegova moralna i socijalna obilježja (Krstin, 2018).

Iako je obitelj od malena najvažniji faktor socijalizacije za djecu i mlade jer je to u najranijim godinama njihova života i najčešće okruženje u kojem borave, odnosi s vršnjacima i prihvaćanje u društvo vršnjaka imaju izuzetnu važnost za svakog pojedinca jer utječu na njegovu dobrobit i imaju brojne koristi poput socijalizacije, inkluzivnosti i raznolikosti (Zelić, Zovko, Klapan, 2023). Bavljenje sportom i sudjelovanje u istom kao član određenog sportskog tima može pomoći djeci i mladim ljudima da se psihosocijalno razvijaju i formiraju svoj društveni identitet koji utječe na pozitivno društveno samopouzdanje te osobni rast i razvoj. Bolje mišljenje o sebi i samopouzdanje općenito pozitivno utječe na postizanje viših rezultata kada je riječ o društvenom funkcioniranju, ali kasnije i u poslovnom svijetu jer je bavljenje sportom u visokoj korelaciji s odličnim socijalnim vještinama koje su bitne u gotovo svakom aspektu života (Logan i suradnici, 2019).

Osim djetetove najbliže okoline, na socijalni razvoj utječe i trener, a jedan od osnovnih uvjeta je razvijanje dobrog odnosa i povjerenja između djeteta sportaša i trenera, no bez izostanka trenerova autoriteta. Trener ima vrlo važnu odgojnu funkciju zbog toga što je stariji, iskusniji i stručniji, a svoja znanja o sportu i životu neprestano prenosi na djecu i mlade te tako utječe na odgoj djeteta jer dijete vrlo brzo upija trenerova iskustva i znanja (Zulić, Frapporti-Roglić, 2013).

ODGOJNO-OBRAZOVNI ASPEKTI SPORTA

Sport ima iznimnu važnost u odgojno-obrazovnom procesu djece i mladih. Kroz sudjelovanje u sportskim aktivnostima, djeca imaju priliku razvijati ne samo tjelesne sposobnosti, već i niz vrijednosti, osobnih karakteristika i socijalnih vještina. Odgojno-obrazovni aspekti sporta obuhvaćaju širok spektar područja, uključujući moralni razvoj, socijalizaciju, stjecanje timskog duha, razvoj samopouzdanja, učenje o poštivanju pravila i fer natjecanju, te

razumijevanje važnosti zdravog načina života (Milošević, 2018). Sport pruža djetetu priliku da se suoči s različitim izazovima, uči iz pobjeda i poraza, te razvija osobine kao što su upornost, odgovornost, disciplina i samodisciplina. Kroz timski sport, djeca uče o suradnji, komunikaciji i poštivanju drugih članova ekipe, razvijajući tako važne socijalne vještine i humane kvalitete te poticanje autentične ljudske vrijednosti koje će im koristiti i izvan sportskih aktivnosti (Krželj, 2009). Također, sport potiče razvoj pozitivnih vrijednosti poput poštenja, timskog duha, solidarnosti i poštivanja protivnika. Odgojno-obrazovni aspekti sporta ne ograničavaju se samo na sportsko područje, već imaju utjecaj na sve aspekte djetetovog života. Aktivno bavljenje sportom potiče zdrav način života, razvija svijest o važnosti tjelesne aktivnosti i pravilne prehrane, te smanjuje rizik od raznih bolesti povezanih sa sjedilačkim načinom života (Kondo, Shimada, 2015). Osim toga, sport potiče razvoj kognitivnih sposobnosti, koncentraciju, fokusiranje i donošenje brzih odluka, što se odražava i na akademski uspjeh djece.

Utjecaj na odgoj mladih sportaša ovisi o faktorima poput trenera, vršnjaka i okoline. Trener treba poticati suradnju i zajedničke ciljeve te stvarati sigurno okruženje. Važno je pružiti pozitivna iskustva kako bi se osigurali odgojni učinci i smanjila vjerojatnost odustajanja od sporta. Važno je djeci stvarati pozitivno sportsko iskustvo jer će to utjecati na motivaciju mladog sportaša i odabir sporta kao okruženja za razvoj i ostvarivanje potencijala (Barić, Horga, 2006).

Odnos trenera i djece sportaša treba biti interaktivan i temeljen na međusobnom slušanju. Trenerova uloga i ponašanje imaju izravan utjecaj na motivaciju, osobni razvoj i socijalne kompetencije djece. Važno je graditi povjerenje kako bi odgojni utjecaj trenera bio učinkovit, trener treba njegovati uspješne interpersonalne odnose, pružati podršku, ali i dati konstruktivnu kritiku kad je potrebno. Nepoštovanje prema djeci, poput vrijeđanja ili kažnjavanja, negativno utječe na njihovo samopouzdanje i razvoj kompetencija (Barić, Horga, 2006).

PEDAGOGIJA SPORTA

Ono što je također važno istaknuti prilikom odabira pravog sporta je djetetova okolina u smislu poznavanja pedagogije sporta. Pedagogija sporta proučava sport kao pedagoški proces u kojem je naglasak stavljen na obrazovnu dimenziju sporta (Čilić, Zovko, 2021). Velika poveznica sporta i pedagogije je to što je sport djelatnost koja se temelji na igri koja od samog početka ljudskog života jača ljudsku kondiciju u području ljudskog kretanja, a s vremenom ona prestaje biti samo spontana aktivnost i razvija se u nešto profesionalnije.

Pedagogija sporta objedinjuje različite sportske znanosti i spaja ih s tradicionalnim područjima pa se tako smatra obaveznim da ukoliko želimo da djeca izvuku ono najbolje iz sporta, mora postojati nešto što će spojiti sve važne segmente pedagogije i sporta u jednu smislenu cjelinu kako bi se pružila maksimalna podrška djeci i mladima prilikom bavljenja sportom pa se u pedagogiji sporta izdvajaju tri složene dimenzije koje vrijedi poznavati:

a) Poznavanje konteksta

Važno je znati što bi djecu trebalo učiti, a da je vrijedno i u isto vrijeme prikladno za poučavanje na način da je aktualno i smisljeno jer se okolinski čimbenici konstantno mijenjaju, a tako se i sport mijenja i potrebno je biti u korak s promjenama.

b) Učenici i učenje

Ova dimenzija naglašava da u prvom planu uvijek trebaju biti djeca i način na koji djeca uče jer je najlakše prenositi znanje na onaj način koji je djeci poznat, a u isto vrijeme

treba uzimati u obzir godine djece i njihove različitosti koje utječu na učenje o sportu (spособnosti, spol, rasa, interesi, zdravstveni status, tjelesna kilaža i slično).

c) Učitelji i poučavanje, treneri i treniranje

Naglašava izazovnost poučavanja i treniranja djece jer su sve tri dimenzije u međusobnom utjecaju i interakciji što učiteljima i trenerima stvara izazove kada je riječ o poučavanju i treniranju djece te zbog toga njihova edukacija nikada ne smije prestati već moraju posjedovati nova znanja i pratiti promjene koje izazivaju vrijeme i drugi faktori (Armour, 2013).

U okviru sportske pedagogije veliki naglasak stavlja se na proučavanje tjelesnog odgoja i obrazovanja u školama zbog toga što on predstavlja dio obrazovanja koje je usmjereno na cjelokupni tjelesni razvoj čovjeka i igra važnu ulogu u životu svakog pojedinca te može dovesti do životnih promjena u smislu poboljšanja zdravlja, postignuća u učenju i razvijanje pozitivnih odnosa od najranije dobi (Čilić, Zovko, 2021).

ZAKLJUČAK

Razvijanje zdravih navika i ljubavi prema tjelesnoj aktivnosti u ranim godinama može postaviti temelje za aktivan životni stil i dobrobit u odrasloj dobi. Sport pruža nevjerojatne prilike za osobni rast i razvoj. Kroz sudjelovanje u raznim sportskim aktivnostima, uči se važnost timskog rada, poštivanja pravila, upornosti i samodiscipline. Svjedoci smo kako neki mladi sportaši postižu izvanredne uspjehe na nacionalnoj i međunarodnoj razini, što pokazuje da je sudjelovanje u sportu mnogo više od samo igre. To je prilika za ostvarivanje vlastitih snova i postizanje uspjeha. Sport je i sredstvo za promicanje inkluzivnosti i socijalne integracije. Kroz sport, djeca i mladi imaju priliku upoznati ljude različitih pozadina, kultura i sposobnosti te naučiti cijeniti različitosti, a sudjelovanje u sportu također može smanjiti rizik od uključivanja u negativna ponašanja i rizične aktivnosti, poput konzumiranja droga, alkohola ili pušenja. Sport pruža alternativu slobodnom vremenu i može djecu i mlade usmjeriti prema zdravim navikama i pozitivnim vrijednostima. U cijelom procesu vrlo je bitno da su roditelji dobar primjer svojoj djeci i da podržavaju njihovo bavljenje sportom. Kao roditelji, učitelji, treneri, pedagozi trebali bismo djecu poticati da se uključe u sportske aktivnosti od najranije dobi.

LITERATURA

- Armour, K. (2013). *Sport pedagogy: An introduction for teaching and coaching*. London: Routledge.
- Barić, R., Horga, S. (2006). Psihosocijalni i odgojni aspekti interakcije trenera i djeteta sportaša. Sport i zdravlje djece i mladih-Zbornik radova / Grgurić, Josip ; Batinica, Maja (ur.). Zagreb: Quo vadis tisak.
- Bungić, M., Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. Hrvatski sportskomedicinski vjesnik, 24(2), 65-75. <https://hrcak.srce.hr/file/73771>.
- Čilić, A., Zovko, A. (2021). Pedagogija sporta - polazište, značaj i implikacije. U G. Nikolić, M. Jurković, Upravljanje dualnim karijerama – sport i obrazovanje: liderstvo nakon covid - a 19 (90-107). Rijeka: Visoka poslovna škola PAR. zbornikPILC-2021-web-complete.pdf
- Grošić, V., Filipčić, I. (2019). Tjelesna aktivnost u poboljšanju psihičkog zdravlja. Medicus, 28(2 Tjelesna aktivnost), 197-203. <https://hrcak.srce.hr/227115>.
- Jantoljak, M. (2018). Relacije između motoričkih sposobnosti i uključenosti u izvannastavne aktivnosti učenika mlade školske dobi (Doktorska disertacija). Učiteljski fakultet, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu. <https://repositorij.unizg.hr/islandora/object/ufzg:933>
- Kondo, M., & Shimada, S. (2015). Serotonin and exercise-induced brain plasticity. Neurotransmitter, 2(793), 10-14800.

- https://scholar.archive.org/work/ctyg3yd6kzdsrptxz2kfavi5di/access/wayback/http://www.smartscholar.com:80/index.php/NT/article/download/793/pdf_17
- Krstin, D. (2018). Sportske aktivnosti kao pomoć u socijalizaciji djece. *Ljetopis socijalnog rada*, 25(3), 481-487. <https://doi.org/10.3935/ljsr.v25i3.263>
- Krželj, V. (2009). Dijete i sport. Klinika za dječje bolesti Kliničkog bolničkog centra Split.
- Logan, K., Cuff, S., LaBella, C. R., Brooks, M. A., Canty, G., Diamond, A. B., Stricker, P. R. (2019). Organized sports for children, preadolescents, and adolescents. *Pediatrics*, 143(6). <https://publications.aap.org/pediatrics/article/143/6/e20190997/37135/Organized-Sports-for-Children-Preadolescents-and>
- Lorger, M. (2011). Sport i kvaliteta života mladih (Doktorska disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeto s <https://www.bib.irb.hr/529226>
- Milošević, T. (2018). Dečja igra: prilika za razvoj socio-emocionalnih vještina. *Zbornik Odseka za pedagogiju*, (27), 173-195.
- Ratković, T. (2019). Razvojne mogućnosti sporta kao sastavnice nacionalnoga gospodarstva u međunarodnom poslovnom okruženju (Doktorski rad). Zadar: Sveučilište u Zadru. <https://repozitorij.unizd.hr/islandora/object/unizd%3A2981/datastream/PDF/view>
- Shanmugam, C., & Maffulli, N. (2008). Sports injuries in children. *British medical bulletin*, 86(1), 33-57. <https://academic.oup.com/bmb/article-abstract/86/1/33/378284>
- Stojaković, M. (2019). Važnost tjelovježbe za psihofizičko zdravlje osoba svih životnih dobi (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. <https://repozitorij.kifst.unist.hr/islandora/object/kifst%3A352/datastream/PDF/view>
- Tomažin, O. (2015). Utjecaj sporta na rast i razvoj djece predškolskog uzrasta (Završni rad). Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Pula, Sveučilište Jurja Dobrića u Puli. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:619964>
- Zelić, A. (2022). Utjecaj sporta na razvoj djece i mladih (Završni rad). Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, Sveučilište u Rijeci. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:186:339488>
- Zelić, A., Zovko, A., Klapan, L. (2023). Benefiti sporta za djecu i mlade. U N. Macanović, J. Petrović, i G. Jovanović, Pravo na zdravlje i obrazovanje: univerzalna ljudska prava (str. 171-179). Banja Luka: Centar modernih znanja.
- Zulić, A. i Frapporti-Roglić, M. (2013). Psihologija i pedagogija sporta. Hrvatski nogometni savez. Zagreb: Nogometna akademija. <https://hns-cff.hr/files/documents/old/252-Psihologija5.pdf>

SPORTS IN THE FUNCTION OF CHILDREN AND YOUNG PEOPLE

Virna Čehić, Anita Zovko

Faculty of Philosophy in Rijeka, Department of Pedagogy University Avenue 4, Rijeka, Republic of Croatia

Summary: *Sport is an important aspect of childhood and adolescence that provides numerous benefits for physical and mental health, social skills and value creation. The influence of sports on children and young people is extremely important, the physical activity provided by sports helps to maintain optimal physical condition, strengthen muscles and bones and reduce the risk of disease. Also, sport has a positive effect on mental health, reduces stress, promotes a sense of self-confidence and develops emotion management skills. Social skills and values are also shaped through sports activities, and participation in team sports allows children to learn to cooperate, communicate, develop team spirit and respect the rules of the game and the opponent. In addition, sport has an educational aspect. Coaches, teachers and parents have a key role in the upbringing and education of children through sports activities.*

Key words: *Sport, children, youth, influence, health*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.01:612

Stručni rad

FIZIČKO VEŽBANJE U SLUŽBI LEPOTE TELA I DUŠE

Vladan Vođević¹, Aleksandar Gadžić², Srboljub Vuković³

¹Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Beograd, Srbija

²Univerzitet Singidunum, Fakultet za fizičku kulturu i menadžment u sportu, Beograd, Srbija

³Panevropski Univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Fenomen lepog je, od davnina do danas, bila i ostala kontraverzna tema koja se kao kategorija hronološki i kulturološki normativno menjala. Ono što je vremenski ipak nepromenljivo je neprekidno socijalno stremljenje ka lepom kao vrsti bonusa koji ljudskom biću daje prednost na socijalnom planu. U potrazi za lepim kroz spoljašnje fizičke odlike zanemaruje se samorazvoj i negovanje unutrašnje lepote kojim se postiže najvažniji aspekt ljudske lepote, samopouzdanje. Favorizovanje isključivo spoljašnje lepote i zapostavljanje unutrašnje često je kontraproduktivno, imajući u vidu da je spoljašnja lepota upravo izraz unutrašnjosti, te da zajedno čine celinu koja je jedinstvena, neponovljiva i samim tim posebna i lepa. Osnovni uslov za ostvarivanje ovog ideala je fizičko i duhovno zdravlje čoveka. Lepota i zdravlje kao jedan skladan spoj nisu „izum“ 21. veka – u tu dobittu kombinaciju veruje se od davnina. Poznati filozofi starog veka (Egipćani i Grci) zagovarali su u osnovi humanističke ideje o potrebi harmoničnog razvoja ličnosti, o simbiozi tela i duha kroz procese vežbanja za optimalan i skladan razvoj čoveka, smatrajući da je „telo važno vežbati“, te da se vežbanjem ostvaruju vaspitne komponente i estetske, emocionalne i moralne vrednosti. Čovek je oduvek upražnjavao prirodne oblike kretanja kao neizbežan sadržaj svakodnevnog životnog režima, samo su se sadržaji i forme menjali kroz vreme. Međutim, bez obzira na forme, fizičko vežbanje, posebno njegov najprirodniji oblik, hodaње, mora biti zadržano kao svesna svakodnevna aktivnost kroz čitav život, jer „pokret po svom delovanju zamenjuje svako terapeutsko sredstvo, dok sva lekovita sredstva ne mogu da zamene pokret“, te samo uz aktivnosti zdravo telo postaje izvor radosti i životne energije.

Usmerenje ovog saopštenja je fokusirano na kvalitativnu teorijsku eksplikaciju važnosti činilaca koji determinišu fizičko vežbanje kao bitan faktor za unapređenje zdravlja, i lepote tela i duše.

Ključne reči: fizičko vežbanje, zdravlje, telo, duša, lepota

UVOD

Istorijski gledano, počev od Antičke Grčke, preko srednjeg, do početka XXI veka, tradicionalno najveće vrednosti su predstavljale lepota, dobrotа, istina i pravda. Reč lepo potiče od latinske reči „bellus“ deminutiv od reči dodatak, premija, nagrada i praktično označava dobro. Fenomen lepog je od davnina do danas bila i ostala kontraverzna tema, čemu doprinosi promenljivost ove kategorije kroz vreme i različite kulture. Ipak, ono što je nepromenljivo je neprekidno socijalno stremljenje ka lepom, delom koje proističe iz činjenice da lepo, na izvestan način, predstavlja vrstu bonusa, nečega što daje prednost na socijalnom planu. U savremenom dobu estetska medicina i hirurgija doživljavaju progres, što je pokrenuto željom za postizanjem fizičkog savršenstva. Neretko, ovakvo stremljenje ima paradoksalni efekat kroz

preterivanje u konzumaciji većeg broja korektivnih procedura i preneglašavanja oblika pojedinih delova tela stalnim korekcijama.

Pravljenje sopstvene estetike postiže se neretko eksperimentisanjem sa selfom i konzervacijom čime se pokušava „intenzivirati” sopstvenost u njenom traženju. Jedan od načina su body art tehnike koje u sebi sadrže specifičan odnos bola i patnje (automutilantno ponašanje) i postizanja zamišljene lepote „ukrašavanjem tela” tetovažom ili probadanjem kože (piercing). Ekspanzija ovog vida „dekorisanja” oba pola u današnje vreme postiže neretko efekat „brisanja” identiteta i „zadobijanja novog identiteta” sa ciljem ostvarenja lične popularnosti i sticanja profita ili praćenja trenda koji je medijski favorizovan i glorifikovan.

Drugi vid kreiranja sopstvene telesne estetike je body building kojim se ističe i naglašava telesnost kroz određenu formu i snagu, posebno zanimljiv osobama muškog pola. S druge strane, ideal ženske lepote je baziran na fizičkoj atraktivnosti žene kao najvažnijem preimućstvu kome stremi većina. Ovakvi tipovi konstrukta u savremeno doba su široko podržavani u online prostoru koji na taj način zapravo podržava njihovu internalizaciju. Mas-mediji u današnje vreme predstavljaju najsnažniji instrument učenja i razumevanja ideala lepote. Sve češće oni idealizuju telesnu lepotu i izgled u odnosu na lične kompetencije i negovanje drugih veština. Ovo se, između ostalog, postiže tehnološkom manipulacijom virtuelnim uklanjanjem nesavršenosti vidljivih golim okom, čime se kreiraju nerealne mitske slike „savršene lepote”.

Prethodne okolnosti predstavljaju ogroman pritisak za osetljive grupe adolescenata da se konformiraju „standardima ideala lepote” (npr. mršavost). Ogleđanje u modelima, identifikacija, idealizacija, vršnjačka interakcija, drugi sredinski uticaji i upoređivanje mogu dovesti do nezadovoljstva sopstvenim telom i posledičnog preduzimanja ekstremnih mera limitiranjem hrane i ekscesivnim vežbanjem radi dostizanja pomenutog ideala. Ovakva ponašanja mogu biti prekursori depresije, poremećaja ishrane, pada samopouzdanja i socijalne anksioznosti koji su među adolescentima sve prevalentniji (Marcus & Miller, 2003).

U savremeno doba estetska hirurgija ima značajno mesto u približavanju idealima lepote na telesnom planu. Plastična hirurgija je u domenu estetike primenljiva kao estetska i anti-age hirurgija (hirurgija protiv starenja). Estetska hirurgija, pre svega ima za cilj ulepšavanje ili korekcije, kako bi se postigla „idealna slika” lepote koja podrazumeva fizičku atraktivnost i mladost. Anti-age tehnike podmlađivanja nude „iluziju negacije procesa starenja”, čime se pokušava ovaj proces učiniti „nevidljivim” brisanjem godina i konzervacijom mladosti (Korthase & Trenholme, 1982; Prema: Duišin, 2020). Favorizovanje isključivo spoljašnje lepote i zanemarivanje unutrašnje često je kontraproduktivno, imajući u vidu da je spoljašnja lepota upravo izraz unutrašnjosti koja je jedinstvena, neponovljiva i samim tim posebna i lepa. Aktivnost postizanja lepog na instant načine primenom spoljašnjih metoda u današnje vreme svakako prednjači u odnosu na bavljenje i unapređivanje sopstvenog mentalnog prostora. Fizička lepota je vid karakteristike stanja uma, jer telo predstavlja refleksiju i izraz je mentalnog prostora. Mentalna lepota koja se stiče stavom prema sebi, prihvatanjem sebe i drugih čini osobu socijalno poželjnom ili nepoželjnom. Njen najvažniji aspekt predstavlja samopouzdanje koje je u pojedinim stanjima insuficijentno (Duišin, 2020).

Sa druge strane sagledavano, zbog svakodnevnog upotrebe hemikalija, industrija lepote se smatra rizičnom delatnošću po životnu sredinu, korisnike i zaposlene (Vinnikov et al. 2023; Mahmoodi et al., 2023). Rizik bi takođe mogao biti relativno veći u zemljama sa niskim prihodima zbog upotrebe nereguliranih kozmetičkih proizvoda sa ilegalnih crnih tržišta.

Nasuprot kompanijske, farmaceutske i medijske zainteresovanosti za popularizacijom „standarda instant lepote“ koja je pri tom najčešće jednoznačna, cilj ovog rada je da za postizanje sklada u strukturi tela i plemenitosti u duši ponudi redovno i umereno fizičko vežbanje.

Kratak istorijski osvrt na fizičko vežbanje, zdravlje i lepotu tela i duše

Ljudska saznanja o procesu vežbanja u funkciji vaspitanja kretala su se od empirijskih preko apstraktnih ili filozofskih, do naučnih. Za ovo razmatranje posebno je značajno da su poznatiji filozofi starog veka zagovarali u osnovi humanističke ideje o potrebi harmoničnog razvoja ličnosti, o simbiozi tela i duha. Od starovekovne Kine i Indije, Asirije i Persije, sumerske i kritsko-mikenske kulture do Atine i Rima, pored formiranja određenih ljudskih vrlina, moralnih vrednosti sadržanih u podsticanju istine, pravde, hrabrosti, lepog ponašanja, sastavni deo vaspitanja je i fizičko vežbanje. Misli Konfučija, Homera, Sokrata, Platona i Aristotela mogle bi se sumirati u poruci da je zdravlje i formiranje čoveka nužno povezano sa mišićnom aktivnošću. Brojna dela mislilaca i pedagoga, a posebno Žana Žaka Rusoa, ističu potrebu harmoničnog razvoja ličnosti i značenje procesa vežbanja za optimalan i skladan razvoj čoveka, smatrajući da je „telo važno vežbati“, te da se vežbanjem ostvaruju vaspitne komponente i estetske, emocionalne i moralne vrednosti (Dedaj, 2011).

U relativno dugom razdoblju razvoja čovečanstva fizičko vežbanje se prvobitno koristilo spontano, jer su čovekova fizička pripremljenost i veštine odlučivali o njegovom bitisanju. Ljudi su u prvoj fazi razvoja uticali na mlade prenošenjem znanja i iskustva o onim motoričkim veštinama i ponašanju koji su se upotrebljavali u lovu i radu. Način na koji se u prvobitnoj zajednici vršio uticaj na mlade, po svemu sudeći, bila je igra. Jedan od glavnih sadržaja prvobitnih igara bilo je bacanje i gađanje. Elementi vaspitanja sastojali su se i u formiranju odnosa prema drugim ljudima u smislu saradnje ili stava prema svemu što je regulisalo život i rad. Sa razvojem društva menjaju se ciljevi i karakter fizičkog vaspitanja. U prvom klasnom društvu u istoriji – u robovlasničkom društvu – vaspitanje postaje planska aktivnost i ima jasno određen cilj koji određuje klasa koja je na vlasti. Za ovo razmatranje posebno je značajno spomenuti starije civilizacije i drevne kulture. Jedna od najstarijih u istoriji čovečanstva je kineska civilizacija. Prvi pisani tragovi iz oblasti u kojoj se ističu elementi terapeutske gimnastike i njen uticaj na organizam, javljaju se u Kini još pre 2700. god. pre n.e. u knjizi pod nazivom „Kong fu“ što u prevodu znači „Iskustvo čoveka“. Vredno je istaći i lekara Hua To, koji je živio u II veku n.e. i napisao knjigu pod nazivom „Narodna gimnastika“, na izvornom „Do-in“, u kojoj razrađuje pokrete ljudskog organizma, imitirajući pokrete životinja. U vezi sa tim njegova izreka i danas je aktuelna: „I kao što kvaka na vratima ne rđa, jer se često otvara, tako i čovek koji se giba ne boluje“ (Jovović, 2000).

Primena fizičke vežbe u cilju prevencije i korekcije nepravilnog držanja tela i deformiteta kičme, usko je povezana sa razvojem kineziologije kao nauke. Naziv „kineziologija“ potiče od grčke reči „kinein“ (kretati) i „logos“ (nauka); dakle, radi se o naučnoj disciplini koja proučava kretanje tela. Osnivačem kineziologije smatra se Aristotel (384–322. god. pre n. e), koji se bavio proučavanjem kretanja životinja, a zatim pravio uporedne analize kretanja ljudi. U svojim delima (Pokreti životinja, Kretanje životinja) pisao je o dejstvu mišića, o hodanju, dejstvu sile zemljine teže na držanje tela. Aristotel je smatrao da fizička vežba treba da prethodi umnom vaspitanju i da trima elementima duše (telesnom, voljnom i razumnom) odgovaraju tri dela vaspitanja (telesno, moralno i umno). U okviru

svojih filozofsko-pedagoških pogleda veću pažnju poklanjao je društvenom karakteru vaspitanja, prirodnim sposobnostima vaspitanika i fizičkom vaspitanju kao elementu harmonijski razvijene ličnosti (Dedaj, 2011).

Inspirisani antičkim izvorima, stvaraoци u doba renesanse vraćali su se prirodi i fizičkoj lepoti, uvodeći nove oblike i programe koji su zasnovani na celovitom i harmoničnom vaspitanju. Prosvetitelji-materijalisti u Francuskoj primat daju prvobitnoj lepoti ljudskog tela kao novom idealu kome treba težiti, koje je priroda podarila čoveku. Osnovni uslov za ostvarivanje ovog ideala bilo je fizičko i duhovno zdravlje čoveka.

Čovek je oduvek upražnjavao prirodne oblike kretanja kao neizbežan sadržaj svakodnevnog životnog režima. Organizacione forme i sadržaj fizičkog vaspitanja zavisili su uvek od stepena razvoja kroz koji je prolazilo određeno društvo i sredine koja se proučavala. Posebno je značajno naglasiti da se veliki broj pedagoga i filozofa pozivao na Juvenalovu sentencu „Zdrav duh u zdravom telu”, ističući veliku ulogu fizičkog vaspitanja za zdravlje dece i mladih. Zato fizičko vežbanje mora biti zadržano kao svesna svakodnevna aktivnost kroz čitav život, jer „pokret po svom delovanju zamenjuje svako terapeutsko sredstvo, dok sva lekovita sredstva ne mogu da zamene pokret” (Jovović, 2000).

Uticaј vežbanja na telo i dušu

Fizička neaktivnost postala je kritičan globalni zdravstveni problem (WHO, 2018a). Sedentarni način života karakterističan je za savremenu civilizaciju i čest je uzročnik mnogih hroničnih nezaraznih bolesti (Atrokey et al., 2019; Kandola et al., 2020; Uddin et al., 2020; Wagner & Brath, 2012). U Ujedinjenom Kraljevstvu se popularno naziva „Couch Potato Society”, a kod balkanskih naroda „sedeća populacija” (Aleksavska-Veličkovska et al., 2019).

„Sedeća populacija” ima veću verovatnoću za prekomernu telesnu težinu i gojaznost (Rutkow et al., 2016). Stalni porast gojaznosti (CDC, 2019; WHO, 2018c) treba prihvatiti sa zabrinutošću zbog povezanih nepovoljnih zdravstvenih ishoda koji pogađaju i pojedince i društvo (Wang et al., 2011). Viši BMI povezan je sa višim nivoima sedentarnosti i nižim nivoom fizičke aktivnosti (Cooper et al., 2015; Jago et al., 2020; Schwarzfischer et al., 2019).

Pored značajnog smanjenja fizičkih sposobnosti kao posledice redukcije kretanja, brojni su primeri intenzivnije pojave tegoba koji se mogu svrstati u psihološku sferu čovekovog funkcionisanja (povećan distres, anksioznost, bezvoljnost, strahovi, nezadovoljstva, pojačana agresivnost itd.) (Nešić, & Srdić, 2021).

Međutim, i na sreću, nauka potvrđuje i opšte prisutan stav o benefitima redovne fizičke aktivnosti, a posebno fizičkog vežbanja, odnosno rekreacije (Haskell, Blair & Fill, 2009; Pratt, Epping & Dietz 2009; Lavie, Ozemek & Kachur, 2019). Posebno se apostrofiraju aktivnosti koje imaju aerobni i ciklični karakter, pešačenje, vožnja bicikla, trčanje, plivanje i sl. i zasnivaju se na prirodnim oblicima kretanja (Guthold et al., 2018).

Programirano aerobno vežbanje dovodi do strukturalnih i metaboličkih adaptacija što povećava funkcionalne sposobnosti organizma. Pobljšanje izdržljivosti koje je praćeno redovnim aerobnim treningom rezultat je brojnih adaptacija na trenažni stimulans. Neki adaptivni procesi dešavaju se unutar samih mišića obezbeđujući efikasniji transport i korišćenje kiseonika i energetskih supstrata. Druge važne promene dešavaju se u kardiovaskularnom sistemu pobljšavajući cirkulaciju do, i u samim mišićima (Arsić i sar.,

2011). Sedentarne osobe primenom različitih aerobnih programa (hodaњem, trčanjem, vožњom bicikla i raznim fitness programima) mogu značajno da poboljšaju fizičke i radne sposobnosti, ali i telesni sastav, za 8 do 10 nedelja (Ahmetović et al., 2014; Barry et al., 2014; Blom et al., 2019; Blom et al., 2020; Bozoljac, 2019; Juhas et al., 2012). Prema preporukama Američkog koledža sportske medicine (ACSM, 2018) optimalan intezitet opterećenja u ovim aktivnostima bi trebalo da bude 50-85% od maksimalne potrošnje kiseonika (VO_2max) i rezerve srčane frekvencije.

Postoji povezanost između fizičkog vežbanja i pojedinih telesnih karakteristika i sposobnosti: BMI i obima struka sa jedne, te krvnog pritiska i kardiovaskularne izdržljivosti sa druge strane (veći nivo fizičke aktivnosti, bolje telesne karakteristike i sposobnosti (Balaraman et al., 2017); **fizičke aktivnosti i kardiorespiratorne kondicije (fizički aktivni imaju bolju kardiorespiratornu kondiciju)** (Ghimire et al., 2022); BMI i kardiorespiratorne izdržljivosti (sa nižim vrednostima BMI postižu se bolji rezultati na testovima VO_2max) pa je i prekomerna telesna težina povezana sa slabijim rezultatima na testovima fizičke spremnosti (Lilić et al., 2019).

Redovna fizička aktivnost poboljšava mentalno zdravlje i blagostanje (Mahindru et al., 2023). Aerobne vežbe povećavaju serotonergičke i noradrenergičke nivoe u mozgu, slično dejstvu antidepresiva (Melancon et al., 2014; Ross et al., 2023; Vipfli et al., 2011). Dokazan je pozitivan učinak fizičke aktivnosti u ublažavanju simptoma depresije, anksioznosti i psihološkog stresa (Singh et al., 2023), podizanju samopoštovanja, socijalne podrške i samoefikasnosti (Anderson & Shivakumar, 2013; Kandola et al., 2019; Stonerock et al., 2015), redukciji simptoma psihofizičkog zamora (Vođević & Nešić, 2021).

Kao dominantni motivi (razlozi) za bavljenje fizičkim aktivnostima javljaju se motivi označeni kao održavanje ili poboljšanje zdravlja, zabava, razonoda, druženje, dobar izgled, smanjenje telesne težine, opuštanje, raspoloženje i živahnost, zaboravljanje na svakodnevne brige, socijalna poželjnost i životni stil (Kilpatrick et al., 2005; Malčić, 2018; Nešić et al., 2013), pri čemu motiv povezan sa zdravljem zauzima primarnu poziciju u strukturi sportsko-rekreativnih interesovanja. Potpuno nova dimenzija, još pozitivnija, nastaje uz trening, dolazi do intenzivnije izraženih razloga za vežbanje (briga o zdravlju, druženje, dobar izgled, relaksacija, zabava, mršavljenje, raspoloženje i samo-potvrđivanje) osim jednog manje vrednovanog motiva koji se odnosi na praćenje poželjnih društvenih trendova, a šire se tumači kao upoređivanje sa drugim osobama iz okruženja. Očigledno se prepoznaje da je aksiološki vrednije takmičenje sa samim sobom od upoređivanja sa drugima, odnosno da praćenje društvenih trendova često predstavlja negativnu pojavu (Vođević, 2023).

Iz ovog kratkog pregleda, evidentno je da i pored postojanja motiva za zdravljem i lepim izgledom i pozitivnog uticaja fizičkog vežbanja na iste, preovlađujući je sedentarni životni stil što ukazuje na složenost problema i preku potrebu u traganju za rešenjem.

Uticaj vežbanja na zdravlje i lepotu

Osnovni uslov za ostvarivanje ideala lepote ljudskog tela je fizičko i duhovno zdravlje čoveka. Vaskularni sistem koji doprema krv bogatu kiseonikom, hranljivim materijama i hormonima do svake ćelije u ljudskom telu, prva je linija odbrane protiv bolesti, jer uklanja otpadne materije iz organizma i reguliše telesnu toplotu. Fizička aktivnost obezbeđuje

pozitivne promene, pre svih efektima na srčani mišić i koronarne krvne sudove, a samim tim i u cirkulaciji putem balansiranja krvnog pritiska i preraspodele krvi (Tabela 1).

Tabela 1. Zaštita srca i krvnih sudova

Efekti fizičke aktivnosti	
Povećanje	Smanjenje
Oksidacija masti	Holesterol i trigliceridi u serumu
Broj krvnih sudova srca	Insulinska rezistencija
Veličina krvnih sudova i elastičnost arterija	Gojaznost
Efikasnost rada srca	Platelova bolest
Efikasnost transporta krvi	Arterijski krvni pritisak
Kapacitet jonskog transporta	Frekvencija rada srca (u miru i tokom opterećenja)
Sposobnost fibrinolize	Učestalost poremećaja srčanog ritma
Količina kiseonika u arterijskoj krvi	Preterane reakcije uslovljene hormonima
Crvene krvne ćelije i zapremina krvi	Psihički stres
Funkcija štitne žlezde	
Produkcija hormona rasta	
Otpornost na stres	
Mudre životne navike	
Život u zadovoljstvu	

Izvor: Sharkey & Gaskill, 2008.

Metaboličke promene koje su rezultat fizičke aktivnosti mogu biti najjače oružje u borbi protiv koronarne bolesti, kao i protiv nekih drugih poremećaja. Promene se odnose na povećanu mobilizaciju i metabolizam masti, smanjenje lipida u cirkulaciji i promene u insulinskoj rezistenciji. Redovna fizička aktivnost i trening dokazano smanjuju insulinsku rezistenciju i toleranciju na glukozu. Taj efekat vežbanja posebno je značajan za ljude koji su gojazni i za one sa insulin-nezavisnim dijabetesom (*diabetes mellitus* tip 2). Visok nivo masnoća u krvi smanjuje sposobnost insulina da dopremi glukozu do mišića, međutim, redovnim fizičkim vežbanjem podstiče se dopremanje glukoze u mišiće (Sharkey & Gaskill, 2008).

Insulinska rezistencija i dijabetes, zajedno sa gojaznošću predstavljaju pandemiju savremenog doba. Sve to se može sprečiti ako aktivnost postane deo svakodnevice. Vežbanje je važan nefarmakološki alat za lečenje dijabetesa. Fizička aktivnost povećava osetljivost ćelija na insulin, smanjuje nivo šećera u krvi i smanjuje rizik od dodatnih komplikacija dijabetesa. Gorivo za sve ćelije u organizmu je glukozu koja u neke ćelije ulazi slobodno, dok je za transport u druge (insulin-zavisne ćelije) potreban insulin. Insulin-zavisne ćelije su mišićne ćelije od kojih su izgrađeni i mišići. Insulin je ključ koji otvara vrata ćelije, takozvane GLUT4 receptore. Nekada su oni sakriveni i tada glukozu ni uz pomoć insulina ne može da uđe u ćelije – to stanje zove se insulinska rezistencija. Posledično dolazi do povećanja koncentracije šećera i insulina u krvi. Znači, tu je ključ (insulin) ali nema vrata (receptori) koja taj ključ otvara.

Fizička aktivnost probudi mišiće i pokrene GLUT4 receptore tako da oni postanu vidljivi, insulin ih lako otključa i glukoza ulazi u ćelije. Na taj način, uz pomoć fizičke aktivnosti, ćelije dobijaju potrebnu energiju i smanjuje se nivo šećera u krvi. Identično dejstvo ima i glavni lek u insulinskoj rezistenciji (stanju koje prethodi dijabetesu), metformin.

Prema tome, može se reći da redovno fizičko vežbanje snižava telesnu težinu, nivo masti u krvi i insulinsku rezistenciju, podstičući transport glukoze u mišiće. Svi ti pozitivni efekti smanjuju rizik od srčanih oboljenja i insulinske nezavisne dijabetesa.

Kada telo vežba, oslobodaju se *endorfini*, supstance koje pripadaju grupi opioida. Endorfini su prirodni analgetici, smanjuju osećaj bola, deluju umirujuće ali i poboljšavaju raspoloženje. Osećaj euforije koji se može javiti kod intenzivnih treninga snage i kondicije, poznat kao „*runner's high*” nastaje upravo zbog naleta *β-endorfina*. Što je veći intenzitet aktivnosti, njegove koncentracije su veće. Dejstvo endorfina je slično dejstvu morfina, čak deluju i putem istih receptora. Ali za razliku od morfina i heroina, endorfini ne mogu izazvati zavisnost. Nisu potrebna nikakva druga sredstva za dobro raspoloženje, jer sve to već postoji u ljudskom telu, dovoljno je samo malo fizičke aktivnosti svaki dan.

Fizička aktivnost povećava nivo *dopamina* u telu, koji je zadužen za pokrete, emocije i učenje, ali i za razvijanje zavisnosti. Fizička aktivnost i dopamin su u pozitivnoj interakciji. Istraživanje na životinjama je pokazalo da što više dopamina životinja proizvodi, veće su šanse da će biti aktivna. Samim tim se proizvodi sve više dopamina, što je jedan pozitivni začarani krug. Zapravo je dopamin krivac što se telo „navučee” na vežbanje i na taj dobar osećaj.

Vežbanjem se smanjuje nivo hormona stresa. Tu se pre svega misli na *adrenalin* i *kortizol*. Poznat je mehanizam „*fight or flight*” ili „*bori se ili beži*”. Taj mehanizam se u ljudskom organizmu aktivira kada postoji određena opasnost, odnosno stres. Tada se pojačano luče adrenalin i kortizol da bi spasili organizam od potencijalne opasnosti. I to je dobar mehanizam kada je život stvarno u opasnosti. Moderan način života sa sobom donosi i mnogo stresa, ali mozak svaki stres percipira kao opasnost. Savremeni čovek je konstantno pod nekim stresom, tako da su adrenalin i kortizol stalno povišeni. To postepeno dovodi do slabljenja imuniteta i tada često dolazi do razvoja upalnih procesa i infekcija. Vežbanje pomaže da vežbač ojača sebe, ali i svoj imunitet.

Zbog supstanci koje se oslobodaju tokom vežbanja i njihovog antidepresivnog dejstva, fizička aktivnost se često preporučuje i osobama koje imaju neki oblik anksioznosti (stalni osećaj moguće pretnje nepoznatog uzroka, praćeno karakterističnim osećanjima nesigurnosti i bespomoćnosti) ili depresije (depresiju karakteriše tuga, smanjeno samopouzdanje, pesimizam, osećanje beznada i očajanje) Tabela 2 i 3.

Tabela 2. Preporuke za aktivnosti protiv anksioznosti

Vrsta aktivnosti	Aerobne aktivnosti kao što je šetnja
Učestalost	Redovna (skoro svaki dan, posebno kada se oseti potreba)
Intenzitet	Umeren
Trajanje	Nije precizno utvrđeno, preporučuje se 30 – 60 min.

Izvor: Sharkey & Gaskill, 2008.

Tabela 3. Vežbe za depresiju - preporuke

Vrsta aktivnosti	Aerobne aktivnosti (postoje dokazi koji govore u prilog vežbi sa manjim opterećenjem i većim brojem ponavljanja)
Učestalost	Skoro svaki dan (da bi se postigao brz i dugotrajan efekat)
Intenzitet	Lagan do umeren, efekti se povećavaju s povećanjem intenziteta, trajanja i učestalosti vežbanja
Trajanje	30 min. ili duže

Izvor: Sharkey & Gaskill, 2008.

Redovna fizička aktivnost umerenog intenziteta produžava život, poboljšava njegov kvalitet, a aktivan životni stil daje doprinos fizičkom i mentalnom zdravlju, negujući lepotu tela i duše kroz zadovoljstvo življenjem.

Nije teško zapaziti da je u piramidi aktivnosti skoro primat dat hodanju. Zašto? (1) Hodanje je osnovni prirodni oblik kretanja u kojem učestvuje veliki broj mišića i zglobova. Samo u izvođenju jednog koraka angažuje se više od pedeset različitih mišića. Zahvaljujući tome tokom hodanja se ravnomerno opterećuje velika mišićna masa i proizvodi ravnomerno i koordinisano opterećivanje kardiovaskularnog i respiratornog sistema (Bozoljac, 2019; Mikalački, 2012). Ali, da bi se hodanjem ostvarili dobri trenažni stimulansi i pokrenuli mehanizmi adaptacije, brzina i trajanje hodanja moraju da budu optimalni. ACMS (2018) sugeriše da jedan trening hodanja mora da traje minimalno 30 minuta brzinom od 6-7 km/h. (2) Hodanje predstavlja najprirodniji oblik kretne aktivnosti, koja se može po svom intenzitetu usmeravati, od manjeg, preko umerenog do vrlo dinamičnog oblika. Hodati se može individualno, u društvu, sa porodicom, sa prijateljima, u različitim vremenskim uslovima, na različitim mestima, terenima, u različitoj opremi i drugim raznovrsnim okolnostima.

ZAKLJUČAK

Fizička lepota je vid karakteristike stanja uma, jer telo predstavlja refleksiju i izraz je mentalnog prostora. Mentalna lepota koja se stiče stavom prema sebi, prihvatanjem sebe i drugih čini nas socijalno poželjnim ili nepoželjnim. Njen najvažniji aspekt predstavlja samopouzdanje koje je u pojedinim stanjima insuficijentno, ali na koje se može uticati predanim radom kroz ulaganja u očuvanje zdravlja, pri čemu su kineziološke aktivnosti kao civilizacijska potreba neodvojiv, nezaobilazni faktor čovekovog telesnog, psihičkog i socijalnog razvoja.

Potreba čoveka za kretanjem kao imanentno biološko svojstvo podržava nastojanja kineziološke i zdravstvene struke na afirmaciji cilja usmerenog ka zdravlju, kroz segment stvaranja pretpostavki za zadovoljenje individualnih potreba za kretanjem, igrom, zabavom i rasonodom, čiji je krajnji ishod optimizacija čovekovog psihosomatskog statusa.

Redovne i umerene aerobne aktivnosti „podizū” aerobnu sposobnost a posledično i zdravlje, fizički izgled, vitalnost i kvalitet života, jer pozitivno utiču na fizičko, psihičko i socijalno stanje pojedinca. Smanjenjem rizika od bolesti modernog životnog stila, doprinose rastu životne snage unoseći život i lepotu u godine, ali i donoseći godine životu. Kako su vrednosni aspekti kinezioloških fenomena zdravstveni, vaspitni, obrazovni, etički i estetički (vrednovanje lepog, odvažnog, društveno, ali i ljudski prihvatljivog, ...), podvižnički (borba „sa

samim sobom” po principu „biti bolji danas nego juče; biti bolji sutra nego što sam danas, stalno napredovati i razvijati svoje potencijale”), to se može zaključiti da su isti u duhu jedinstva telesnog, duhovnog i intelektualnog razvoja.

S toga, preporuka kompetentnima je da istražuju i promovišu redovno vežbanje kao primat u postizanju sveobuhvatnosti lepote, nasuprot selektivnim rešenjima čiji je „mandat” oročen.

LITERATURA

- ACSM (2018). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (11th ed.). Indianapolis: American College of Sport Medicine.
- Ahmetović, Z., Romanov, R., & Dimitrić, M. (2014). Uticaj fizičke aktivnosti na dužinu života ljudske populacije u kontekstu promena. *TIMS Acta*, 8, 81-89. <http://dx.doi.org/10.5937/timsact8-5468>
- Aleksovska-Veličkovska, L., Gontarev, S., & Ruždija, K. (2019). Students motivation for engaging in physical activity: Theory for self-determination. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(2), 325-334. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.142.06>
- Anderson, E., & Shivakumar, G. (2013). Effects of exercise and physical activity on anxiety. *Frontiers in Psychiatry*, 4(27), 1-4. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2013.00027>
- Arsić, K. i sar. (2011). Mehanizam fiziološke adaptacije na trening izdržljivosti. *PONS – medicinski časopis*, 8(1), 30-33.
- Atrokey, P., Owiredua, C., Mohammed, Z., & Gyimah, F. T. (2019). Physical activity and sedentary behaviour research in Ghana: A systematic review protocol. *Global Epidemiology*, 1, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.gloepi.2019.100010>
- Balaraman, T., Ramalingam, V., Kantharuban, P.R., Chandran, J., & Surendran, P.J. (2017). Cardiorespiratory fitness, physical activity level, body mass index and blood pressure among university students in Negeri Sembilan. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 17(2), 128-139.
- Barry, V. W., Baruth, M., Beets, M. W., Durstine, J. L., Liu, J., & Blair, S. N. (2014). Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 382-390. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.09.002>
- Blom, E. E., Aadland, E., Skrove, G. K., Solbraa, A. K., & Oldervoll, L. M. (2019). Health-related quality of life and intensity-specific physical activity in high-risk adults attending a behavior change service within primary care. *PLoS One*, 14(12), e0226613. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226613>
- Blom, E. E., Aadland, E., Solbraa, A. K., & Oldervoll, L. M. (2020). Healthy Life Centres: a 3-month behaviour change programme's impact on participants' physical activity levels, aerobic fitness and obesity: an observational study. *BMJ Open* 10(9), e035888. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035888>
- Bozoljac, J. (2019). *Utvrđivanje efekata različitih modela kinezioloških aktivnosti na transformaciju antropoloških dimenzija žena*. (Doktorska disertacija). Fakultet zdravstvenih nauka. Evropski Univerzitet Brčko Distrikt.
- CDC (2019). Nutrition, physical activity, and obesity: data, trends and maps. Available at: <https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpao/data-trends-maps/index.html>
- Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., van Sluijs, E., Andersen, L. B., Anderssen, S., Cardon, G., Davey, R., Froberg, K., Hallal, P., Janz, K. F., Kordas, K., Kreimler, S., Pate, R. R., Puder, J. J., Reilly, J., Salmon, J., Sardinha, L. B., Timperio, A., & Ekelund, U. (2015). Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 113. <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-015-0274-5>
- Dedaj, M. (2011). Značaj fizičkog vaspitanja za zdravlje dece i mladih – istorijski pregled. *Pedagogija*, LXVI, 2, 346-356. UDK: 37.01, 37.03:796(091)
- Duišin, D. (2020). Promenljivost u poimanju lepog i ružnog - implikacije za kliničku psihijatriju. *Engrami*, 42(1), 58-67 DOI: 10.5937/engrami2001058D

- Ghimire, D., Aryal, V., Manna S., & Majumder A. (2022). Assessment of physical activity and cardiorespiratory fitness in medical students. *Journal of national medical college*, 7(1), 19-24. <https://doi.org/10.3126/medphoenix.v7i1.47202>
- Guthold, R., Stevens, G.A., Riley, L.M., & Bull, F.C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), 1077-1086. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(18)30357-7)
- Haskell, W.L., Blair, S.N., & Hill, J.O. (2009). Physical activity: Health outcomes and importance for public health policy. *Preventive Medicine*, 49(4), 280-282. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.05.002>
- Jago, R., Salway, R., Emm-Collison, L., Sebire, S. J., Thompson, J. L., & Lawlor, D. A. (2020). Association of BMI category with change in children's physical activity between ages 6 and 11 years: a longitudinal study. *International Journal of Obesity*, 44(1), 104-113. <http://dx.doi.org/10.1038/s41366-019-0459-0>
- Jovović, V. (2000). *Korektivna gimnastika*. Podgorica: Samostalno autorsko izdanje.
- Juhas, I., Matić, M., Ilić, V., Janković, N., & Macura, M. (2012). Effects of an eight-week cross-country running program on aerobic capacity and body composition of female students. In: M. Dopsaj, G. Kasum & I. Juhas (eds.): *Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults* (Proceedings), Belgrade: Faculty of sport and physical education, pp. 584-587.
- Kandola, A., Ashdown-Franks, G., Hendrikse, J., Sabiston, C. M., & Stubbs, B. (2019). Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. *Neuroscience & Behavioural Reviews*, 107, 525-539. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.09.040>
- Kandola, A., Stubbs, B., & Koyanagi, A. (2020). Physical multi-morbidity and sedentary behavior in older adults: Findings from the Irish longitudinal study on ageing (TILDA). *Maturitas*, 134, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.01.007>
- Kilpatrick, M., Hebert, E., & Bartholomew, J. (2005). College students' motivation for physical activity: Differentiating men's and women's motives for sport participation and exercise. *Journal of American College Health*, 54(2), 87-94. <http://doi.org/10.3200/jach.54.2.87-94>
- Lavie, C.M., Ozemek, C., & Kachur, S. (2019). Promotional physical activity in primary and secondary prevention. *European Heart Journal*, 40(43), 3556-3558. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz697>
- Lilić, A., Petković, E., Hadžović M., & Prvulović, N. (2019). Nutritional level and cardiorespiratory fitness in the student population - a systematic review. *Facta Universitatis - Series Physical Education and Sport*, 17(2), 339-351. <https://doi.org/10.22190/fupes1907050311>
- Mahindru, A., Patil, P., & Agrawal, V. (2023). Role of physical activity on mental health and well-being: A review. *Cureus*, 15(1), Article e33475. <https://doi.org/10.7759/cureus.33475>
- Mahmoodi, M., Arfaeinia, H., Fazlzadeh, M., Soleimani, F., Samaei, M.R., Arfaeinia, L., Hosseini, S.F., Omidvar, M. and Baghmollaie, M.M., 2023. Urinary levels of potentially toxic elements (PTEs) in female beauticians and their association with urinary biomarkers of oxidative stress/inflammation and kidney injury. *Science of The Total Environment*, 878, p.163099.
- Malčić, B. (2018). *Korelati sportsko-rekreativnih interesovanja odraslih*. (Doktorska disertacija). Filozofski fakultet. Univerzitet Novi Sad.
- Marcus, D.K., & Miller, R.S. (2003). Sex differences in judgments of physical attractiveness: a social relations analysis. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(3), 325-335. <https://doi.org/10.1177/0146167202250193>
- Melancon, M. O., Lorrain, D., & Dionne, I. J. (2014). Changes in markers of brain serotonin activity in response to chronic exercise in senior men. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 39, 1250-1256. <https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0092>
- Nešić, M., & Srdić, V. (2021). Pandemija, percepcija kvalitet života i fizičko vežbanje. U: O. Bajrić i V. Srdić (ur.). *11. međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"*, Zbornik radova, Banja Luka: Panevropski univerzitet "Apeiron", Fakultet sportskih nauka, 16-28.

- Nešić, M., Srdić, V., & Fratrić, F. (2013). Stavovi i motivacione determinante studentkinja kao faktor opredeljenja prema univerzitetskom sportu. *Sportske nauke i zdravlje*, 3(2), 103-116. <http://doi.org/10.7251/ssh1302103n>
- Pratt, M., Epping, J.N., & Dietz, W.H. (2009). Putting physical activity into public health: A historical perspective from the CDC. *Preventive Medicine*, 49(4), 301-302. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.06.011>
- Ross, R. E., VanDerwerker, C. J., Saladin, M. E., & Gregory, C. M. (2023). The role of exercise in the treatment of depression: Biological underpinnings and clinical outcomes. *Molecular Psychiatry*, 28, 298–328. <https://doi.org/10.1038/s41380-022-01819-w>
- Rutkow, L., Jones-Smith, J., Walters, H., O'Hara, M., & Bleich, S. N. (2016). Factors that encourage and discourage policymaking to prevent childhood obesity: Experience in the United States. *Journal of Public Health Policy*, 37(4), 514-527. <https://doi.org/10.1057/s41271-016-0035-y>
- Schwarzfischer, P., Gruszfeld, D., Stolarczyk, A., Ferre, N., Escribano, J., Rousseaux, D., Moretti, M., Mariani, B., Verduci, E., Koletzko, B., & Grote, V. (2019). Physical activity and sedentary behavior from 6 to 11 years. *Pediatrics*, 143(1), e20180994. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2018-0994>
- Sharkey, J., & Gaskill, E. (2008). *Vežbanje i zdravlje*. Beograd: DATA STATUS.
- Singh, B., Olds, T., Curtis, R., Dumuid, D., Virgara, R., Watson, A., Szeto, K., O'Connor, E., Ferguson, T., Eglitis, E., Miatke, A., Simpson, C. E., & Maher, C. (2023). Effectiveness of physical activity interventions for improving depression, anxiety and distress: An overview of systematic reviews. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106195>. bjsports-2022-106195
- Stonerock, G. L., Hoffman, B. M., Smith, P. J., & Blumenthal, J. A. (2015). Exercise as treatment for anxiety: Systematic review and analysis. *Annals of Behavioral Medicine*, 49, 542–556. <https://doi.org/10.1007/s12160-014-9685-9>
- Uddin, R., Lee, E. Y., Khan, S. R., Tremblay, M. S., & Khan, A. (2020). Clustering of lifestyle risk factors for non-communicable diseases in 304,779 adolescents from 89 countries: A global perspective. *Preventive Medicine*, 131, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.105955>
- Vinnikov, D.; Romanova, Z.; Raushanova, A.; Beisbekova, A.; Vitale, E.; Bimuratova, G.; Rapisarda, V. 2023. Exposure to Respirable Particulate Matter and Its Association with Respiratory Outcomes in Beauty Salon Personnel, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 20,2429.
- Vodević, V., & Nešić, M. (2021). Physical activity during holidays as a factor in reducing feelings of psychophysical fatigue among managers. *Poslovna ekonomija*, 15(1), 46-60.
- Vodević, V. (2023). *Promene antropološkog statusa studenata pod uticajem aerobnog vežbanja*. Novi Sad: Fakultet za sport i psihologiju (doktorska disertacija).
- Wagner, K. H., & Brath, H. (2012). A global view on the development of non-communicable diseases. *Preventive Medicine*, 54, 38-41. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.11.012>
- Wang, Y. C., McPherson, K., Marsh, T., Gortmaker, S. L., & Brown, M. (2011). Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *Lancet* 378(9793), 815-825. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60814-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60814-3)
- WHO (2018a). World Health Statistics 2018: Monitoring health for the SDGs. Available at: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2018/en/
- WHO (2018c). Obesity and overweight. Available at: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Wipfli, B., Landers, D., Nagoshi, C., & Ringenbach, S. (2011). An examination of serotonin and psychological variables in the relationship between exercise and mental health. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21, 474–481. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01049.x>

PHYSICAL EXERCISE IN THE SERVICE OF THE BEAUTY OF BODY AND SOUL

Vladan Vodević¹, Aleksandar Gadžić², Srboľjub Vuković³

¹Academy of Vocational Studies Belgrade, College of Health Sciences, Belgrade, Serbia

²Singidunum University, Faculty of Physical Education and Sports Management, Serbia

³Pan-European University Apeiron, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Summary: *From ancient times to the present day, the phenomenon of beauty has been and remains a controversial topic that has been chronologically and culturally normatively changed as a category. What stays the same in time, however, is the continuous social aspiration towards the beautiful as a kind of bonus that gives the human being an advantage on the social level. In the search for beauty through external physical features, self-development and nurturing of inner beauty, by which we achieve the most important aspect of human beauty - self-confidence, are being neglected. Favouring only external beauty and neglecting inner beauty is often counterproductive, bearing in mind that external beauty is precisely the expression of the inner beauty, and that together they form a whole that is unique, unrepeatable and therefore special and beautiful. The basic condition for the realisation of this ideal is the physical and spiritual health of man. Beauty and health as one harmonious combination are not an "invention" of the 21st century - this combination has been believed in since ancient times. Famous philosophers of the old age (Egyptians and Greeks) advocated fundamentally humanistic ideas about the need for harmonious development of personality, about the symbiosis of body and spirit through the processes of exercise for optimal and harmonious development of a person, believing that "the body is important to practise", and that through exercise educational components and aesthetic, emotional and moral values are realised. People have always practised the natural forms of movement as the inevitable content of the daily life regime, only the contents and forms have changed over time. However, regardless of forms, physical exercise, especially its most natural form, walking, must be retained as a conscious daily activity throughout life, because "movement by its action replaces any therapeutic means, while all healing means cannot replace movement", and only with activity does a healthy body become a source of joy and life energy.*

The focus of this press release is on the qualitative theoretical explanation of the importance of factors that determine physical exercise as an important factor for improving the health and beauty of the body and soul.

Keywords: *physical exercise, health, body, soul, beauty*



Četrnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 572:797–053.3/.6

Stručni rad

METODSKI POSTUPCI I KORIŠTENJE PLIVAČKIH POMAGALA U OBUCI DJECE NEPLIVAČA UZRASTA 8-9 GODINA

Stefan Čavić¹, Senad Bajrić²

¹Student II ciklusa Panevropski univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Panevropski univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Plivanje je jedna od najstarijih ljudskih aktivnosti. Od nastanka čovjeka plivanje je usko vezano za njegov opstanak, a kasnije se razvilo kao primarna potreba čovjeka. Stručnjaci ističu kako je plivanje ljudima urođeno, a da je jedina prepreka kod učenja plivanja strah. Plivanje postaje sve više civilizacijska potreba sa stanovišta obrazovanja i postaje puno popularnije u odnosu na vrijeme kada je imalo drugačiju svrhu.

Postoje brojni dokazi za takvo mišljenje od bezbjednosnih, zdravstvenih i drugih razloga. Obuci neplivača potrebno je posvetiti mnogo više pažnje nego što je ona danas prisutna. Zaista je znanje plivanja na današnjem nivou življenja neophodna potreba.

Obuku neplivača potrebno je intenzivirati na svim nivoima i kroz sve vidove aktivnosti (Bajrić i sar., 2015).

U obuci neplivača intenzifikacija je moguća primjenom različitih operatora kao i uvođenje različitih oblika rada uz najčešće korišten frontalni oblik rada, zatim dobrom organizacijom korištenja vremena na bazenu, smanjenjem gubljenja vremena za prozivanje učenika, unaprijed pripremljenim pomagalama za nastavu, umjesto korištenja opšte pripremljenih vježbi na suhom treba koristiti specifične vježbe u službi učenja novih motoričkih struktura, uvođenjem više igara po potrebi u različitim dijelovima sata itd. Intenzifikacija u poduci neplivača može se postići i koncentracijom nastavnih sati, tj. učestalošću dolazaka na bazen kao i brojem sati (Grčić-Zubčević, 1997; 2006; Findak, 2007).

Osnovni cilj ovog rada odnosi se na prikaz jednog od mogućih metoda obuke neplivača i primjerenih sredstava (pomagala) sa djecom uzrasta 8 – 9 godina.

Ključne riječi: metodski postupci, neplivači, obuka

UVOD

Plivanje podrazumijeva aktivnost koja se preporučuje tokom cijele godine. Predstavlja jedan od najboljih načina za održavanje kondicije, pravilan razvoj svih mišićnih grupa, opuštanje posle stresnih situacija i očuvanje zdravlja. Nema boljeg načina za održavanje kondicije i vođenje zdravog života od redovnog, makar i rekreativnog bavljenja sportom, a sport koji je najkorisniji za zdravlje, očuvanje kondicije i skladan psihofizički razvoj čitavog organizma je plivanje. Jedan od najvažnijih procesa u sportskom obrazovanju je svakako obuka neplivača. Cilj obuke neplivača je da se dijete pripremi za samostalan i bezbjedan boravak u vodi, kako bi voda za dijete postala zdrava i prijatna sredina. Metode obučavanja, kao i sadržaj procesa obuke, razlikuje se od autora do autora, od zemlje do zemlje i uslovljena je različitim faktorima od klimatskih, ekonomskih, pa do socijalnih. Takođe, i terminologija procesa obuke neplivača je različita, tako da za isti proces imamo naziv škola plivanja, obuka

neplivača, obuka plivanja i sl. Suštinska sličnost je u tome da je obuka neplivača pedagoški proces prenošenja vještina sa instruktora na polaznika neplivača sa ciljem pripreme za samostalan i bezbjedan boravak u vodi. U sportskom smislu, obuka neplivača je jedan od osnovnih dijelova obuke sportskih tehnika plivanja, jer se u toku ovog procesa budući plivači uče osnovnim pokretima koji su sadržani u svakom daljem pokretu u sportskim tehnikama plivanja.

Prije nego što se krene sa programom privikavanja na vodu, odnosno, programom obuke plivanja, potrebno je obezbjediti neke organizacione uslove. Osnovni uslov je adekvatno mjesto sprovođenja programa. Obuka se može sprovoditi na svim vodenim površinama. Treba voditi brigu o tome da kvalitet vode odgovara higijenskim uslovima, da je čista, po mogućnosti bistra i normalne temperature. Na otvorenim vodenim površinama pri organizaciji programa treba biti pažljiv uzimajući u obzir temperaturu vode, koja ne bi trebalo da bude niža od 24°C. Ukoliko se program sprovodi na moru, prethodno je potrebno provjeriti morsko dno na mjestu gdje će se provoditi obuka. Pristup plivalištu ili bazenu, takođe, treba biti primjeren uzrastu koji se obučava, a na obali mora biti dio u hladu, kako bi se djeca zaštitila od prejakog sunca. Na bazenu je sprovođenje programa jednostavnije. Veća je preglednost i zato je i rad instruktora olakšan. Uz gotovo idealne uslove ipak moramo obratiti pažnju na dubinu, temperaturu vode i ne smijemo da zaboravimo da je bazenska voda hlorisana (Ahmetović, Matković, 1995).

Projekat obuke neplivača uzrasta 8 – 9 godina osmišljen je i planiran sa dugoročnim ciljem iskorjenjivanja tzv. plivačke nepismenosti u Gradu Banja Luka. Putem realizacije ovog projekta, u optimalnim uslovima koje posjeduje Gradski olimpijski bazen u Banja Luci. Ideja je da se pored obuke neplivača promovise plivanje, kao sport od izuzetnog značaja za pravilan rast i razvoj, te opšte zdravlje onih koji se njime bave, profesionalno ili rekreativno.

STILOVI U PLIVANJU

U plivanju se primjenjuju četiri bazna stila, a to su: kraul, leđni kraul, delfin i prsno.

KRAUL tehnika plivanja

Kraul je tehnika slobodnog načina plivanja sa istovremenim radom ruku i nogu, a ujedno je i najbrži način plivanja. Ruke svakog novog zaveslaja prebacuju se kroz zrak, a noge se kreću brzim ritmom i uvijek su pod vodom. Noge su dublje zaronjene u vodu, a leđa i glava jednim dijelom nalaze se iznad površine tako da linija vode prolazi preko čela i ramenskog pojasa.

Faze rada ruku u kraulu

- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| 1. Faza napliva (plutanje) | 0,2 – 0,5 sec. |
| 2. Faza podupiranja | 0,1 – 0,2 sec. |
| 3. Glavna (propulzivna) faza | 0,4 sec. |
| 4. Faza vađenja ruke iz vode | 0,1 sec. |
| 5. Faza prenosa ruke u novi zaveslaj | 0,4 – 0,5 sec. |

U fazi napliva i podupiranja, zaveslaj se veoma lagano i sporo izvodi tražeći otpor vode. Glavna faza ima dva perioda. U prvom se ruka savija i povlači vodu pored sebe, a u drugom periodu opruža i potiskuje vodu unazad. U ovoj fazi ruka koristi maksimalno svoje

površine i polugu, mišićnu silu, maksimalno koristeći otpor vode, a pri tome se pokreti izvode veoma snažno i brzo. U fazi vađenja ruku iz vode pokret se izvodi mirno, najkraćim putem se ruka vadi i potpuno relaksirana prenosi kroz vazduh. U tom pokretu lakat zauzima najvišu poziciju u odnosu na cijelu ruku.

Faze rada nogu u kralu

Pokret počinje iz kuka i odvija se cijelom dužinom noge. Zaveslaj koji počinje odozgo opruženom nogom je do horizontale propulzivan, a ispod horizontale pripremni retropulzivan i obrnuto.

Brzina: 1,8 – 2,0 m/s.

Discipline: 50, 100, 200, 400, 800, 1500 m, maraton, štafete.

Plivač u kralu diše tako što udahne zrak kada glavu okrene u stranu, a usta se oslobode vode. Izdiše ispod vode kada mu je glava uronjena u vodu i licem okrenuta prema dolje.

LEĐNI KRAUL

Zbog specifičnosti rada rukama pri plivanju leđnog kraula, ova disciplina je sporija od kraula, ali je lakša za učenje zbog tehnike disanja. Pokreti nogama su skoro isti kao u kralu. Noga je potpuno opružena i spuštena nadole, a natkoljenica je lagano podignuta prema gore, potkoljenica se savija, dok je stopalo opruženo i prstima okrenuto prema unutra. To je pripremni položaj rada nogu kod leđnog kraula. Zatim se snažno opruža potkoljenica u smjeru gore i dolje. Taj zadnji pokret pokreće tijelo naprijed. Pokreti rukama u leđnom kralu se izvode tako što se prvo stavlja jedna ruka u vodu u produžetku ramena i izvodi polukružni zaveslaj do bedara, zatim se ruka vraća kroz zrak u polazni položaj.

Faze rada ruku u leđnom kralu

1. Faza napliva,
2. Faza podupiranja,
3. Glavna faza,
4. Faza izlaska ruke iz vode,
5. Faza prenošenja ruke kroz vazduh.

Koordinacija: odnos 1:6 tj. na jedan ciklus rada ruku slijedi šest zaveslaja nogama.

Brzina: 1,5 – 1,8 m/s

Discipline: 50, 100, 200 m, mješovito 200 i 400 m, štafete.

DELFIN tehnika plivanja

Delfin je poslije kraula najbrži stil plivanja. U plivanju „delfinom“ snažni zaveslaj rukama postaje važan elemenat koji reguliše ritam ostalih pokreta. Brzina plivanja je velika, a ritam plivanja veoma brz. Položaj tijela je horizontalan, neprekidno varirajući, uslovljen sinusoidnim gibanjem koje započinje u karličnom pojasu, aktiviranjem leđne muskulature i muskulature grudnog koša i trbuha.

Faza rada nogu

Odvija se po principu obostrane složene propulzije. Noge su opružene, sa sastavljenim stopalima ali blago rastavljenim petama. Naglašen je snažan zaveslaj savijenih potkoljenica.

Faze rada ruku

1. Faza napliva (plutanje),
2. Faza podupiranja,
3. Faza vuče,
4. Faza izlaska ruku iz vode,
5. Faza prenošenja ruku kroz vazduh.

Koordinacija: 1:2 – na jedan ciklus rada ruku idu dva zaveslaja nogama.

Tehnika disanja je prilagođena i usklađena sa radom ruku. Pri vađenju ruku iz vode započinje udah i traje relativno kratko koji se završava u momentu kada ruke dođu u visinu ramena. Nakon toga slijedi pauza (do ulaska ruku u vodu, fazu napliva i podupiranja), a zatim slijedi snažan izdisaj u fazi vuče.

Brzina: 1,6 – 1,89 m/s.

Discipline: 50, 100, 200 m, mješovito 200 i 400m, štafeta 4x100 m.

Propulzija je aktivni pokret koji se izvodi u vodi. Pomoću propulzije plivač se kreće kroz vodu i savladava otpor vode. Za propulziju je bitno da se izvodi snažno, brzo i jakim zaveslajima, tj. sinusoidno gibanje, velika snaga i brzina. *Retropulzija* je pripremni pokret koji se izvodi veoma lagano, malim amplitudama zaveslaja u vodi i van vode.

PRSNA tehnika plivanje

Prsno plivanje je najstarija i najsporija tehnika plivanja. Pri ovom stilu plivanja, glava je iznad vode, što omogućava bolji pregled prostora i smanjuje teškoće u disanju. Položaj tijela je hidrodinamičan, tijelo slobodno leži na površini vode okrenuto prsima. Gornji dio tijela je nešto podignut, dok su noge i kukovi postavljeni nešto niže u vodi.

Faze rade nogu

Pripremna faza – izvodi se veoma sporo. Noge se iz opruženog klizajućeg položaja, sa pruženim stopalima najkraćim putem povijaju prema kukovima tako da se butine spuštaju prema dolje, vodeći računa da stopala ostanu pod površinom vode.

Propulzivna faza – je najkraća i najbrža. Pokret stopalima počinje polukružno u stranu, prema dolje i pozadi, da bi se na kraju potpuno sastavila.

Faza klizanja – noge su potpuno opružene, stopala sastavljena i u plantarnoj fleksiji.

Faze rada ruku

Propulzivna – ruke iz plutajućeg položaja izvode srcoliko, polukružno kretanje, potpuno simetrično i istovremeno prema dolje, u stranu i pozadi – ne prelazeći ravan ramena. Slijedi pokret šakama u smislu zgrtanja vode pod stomak.

Pripremna – šake iz zgrtanja prolaze ispod brade sastavljene i opružene prema naprijed.

Faza plutanja – ruke su opružene i sastavljene i zauzimaju hidrodinamičan oblik i izvjesno vrijeme miruju.

Brzina: 1,4 – 1,67 m/s

Discipline: 50, 100, 200 m, mješovito 200 i 400 m, štafeta 4x100 m.

PROJEKAT „PLIVAČKA NEPISMENOST“ U GRADU BANJA LUKA

Projekat „Plivačka nepismenost“ u gradu Banja Luka imao je za cilj da se kroz nastavno-pedagoški proces besplatnih intenzivnih škola plivanja u narednim godinama iskorijeni tzv. plivačka nepismenost u gradu Banja Luka. Demografski gledano, cilj je da se godišnje obuču i nauči plivati veći broj djece od broja novorođene djece na području Grada Banja Luka. Ako imamo u vidu činjenicu da se broj novorođene djece na UKC Banja Luka kreće na godišnjem nivou oko 3200 (što uključuje i djecu iz cijele regije), a da je realan kapacitet Gradskog olimpijskog bazena za program intenzivne obuke neplivača oko 4000, nije teško izračunati da bi realizacijom ovog projekta, „plivačka nepismenost“ bila iskorijenjena za nekoliko godina.

U sklopu tog projekta lužba za sport Gradskog olimpijskog bazena (GOB) Banja Luka sprovela je anketu među učenicima osnovnih škola u Gradu Banja Luka o znanju plivanja te o interesu roditelja za projekat obuke neplivača. Anketiranje je sprovedeno u dvije osnovne škole i to: JUOŠ „Ivo Andrić“, koja se nalazi u samom centru grada i JUOŠ „Borisav Stanković“ koja pripada prigradskoj zoni grada (Česma).

Rezultati anketiranja plivač-ne plivač pokazali su sljedeće stanje plivačke pismenosti:

- U JUOŠ „Ivo Andrić“, od 107 anketiranih učenika, čak 102 učenika se izjasnili kao neplivači što procentualno iznosi 95,33%,
- U JUOŠ „Borisav Stanković“, od 57 anketiranih učenika, 37 učenik se izjasnio kao neplivač što procentualno iznosi 64,91%,

Ukupan broj polaznika obuke neplivača učenika uzrasta 8 – 9 godina iznosio je 139.

Ono što je pozitivno je to da je podrška roditelja projektu obuke neplivača bila maksimalno pozitivna (100%).

Program obuke neplivača

Program obuke neplivača za djecu uzrasta 8 – 9 godina, obuhvata praktičnu nastavu od 10 školskih časova. Program obuke realizovan je u malom bazenu svakim danom u vremenu od 08:00 do 20:00 sati.

Prije početka obuke od kandidata su prikupljene informacije o opštim podacima (pol, uzrast, zdravstveno stanje).

Provjera nivoa znanja kretanja kroz vodu (neplivači, plutači, poluplivači, plivač početnik i plivač) – inicijalno utvrđivanje stanja.

Nakon toga izvršena je selekcija i formiranje homogenih grupa za realizaciju programa obuke. Za svaku grupu određen je učitelj plivanja.

Na kraju obuke izvršeno je finalno testiranje polaznika da se utvrde efekti realizovanog programa rada.

Tabela 1: Šematski prikaz programa obuke neplivača – program 10 časova.

Nastavne jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inicijalno testiranje kandidata	*									
Jednostavne vježbe privikavanja i kretanja u vodi										
1. Vježbe privikavanja na vodi	*	*	*							
2. Vježbe disanja i gledanja u vodi	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3. Vježbe održavanja horizontalnog položaja	*	*	*	*	*					
4. Vježbe klizanja po vodi	*	*	*	*	*	*				
Vježbe obuke tehnika leđno i kraul										
5. set vježbi oblikovanja (na suhom)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6. vježbe osnovnih plivačkih pokreta (na suhom)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7. vježbe za rad nogu (u vodi)		*	*	*	*	*	*	*	*	*
8. vježbe za rad ruku (u vodi)				*	*	*	*	*	*	*
9. vježbe za poboljšanje koordinacije (u vodi)					*	*	*	*	*	*
10. vježbe za sinhronizaciju rada nogu i ruku- kraul					*	*	*	*	*	*
11. vježbe za sinhronizaciju rada nogu i ruku- leđno						*	*	*	*	*
Završni ispit										*

Pomagala za obuku neplivača

Tokom obuke neplivača uzrasta od 8 do 9 godina, korištena su određena pomagala radi bolje obuke i same sigurnosti djece u vodi i instruktora.

- peraja,
- plivačka daska,
- spužvaste špagete za djecu,
- plivačke naočale.

Sva pomagala koja smo koristili tokom obuke bila su provjerena od strane instruktora i primjenjena su po uzrastu i po mogućnosti funkcionalnog oblika i dizajna (potrebno je da su privlačna djeci).



Slika 1 Pomagala za obuku neplivača

Plan časa plivanja – struktura časa

Na obuku neplivača u plivanju gledamo kao na svaki drugi nastavni proces, u kojem je osnovni cilj prenošenje znanja sa učitelja na učenika. Praksa je pokazala da je škola plivanja jedan intenzivan nastavni proces, koji se brižljivo organizuje, kako bi se polaznicima omogućio dovoljan odmor između časova sa jedne strane i održanje naučenih elemenata sa druge strane. Konačni cilj časova u školi plivanja je stvaranje pravilnog motoričkog stereotipa o određenoj tehnici plivanja.

Pod strukturom časa u najširem smislu riječi podrazumijevamo organizovani plan časa, koji se može koristiti kao osnova za svaki pojedini čas. On upućuje instruktora plivanja na najracionalniji izbor vježbi u zavisnosti od zadatka časa. Struktura časa ukazuje i na postupnost u opterećenju organizma tokom časa, što je u jednim novim i posebnim uslovima, kao što je voda, veoma važno.

Cilj obuke neplivača uzrasta 8 – 9 godina je prenošenje znanja sa instruktora na polaznika obuke. Nastava koja se realizuje u školi plivanja posjeduje i određene specifičnosti, ali u svakom slučaju podliježe principima planiranja i izvođenja nastavnog procesa.

Struktura časa

Struktura časa obuhvata:

- uvodni dio časa (uvodna riječ i organizacione pripreme),
- pripremni dio časa (vježbe oblikovanja i privikavanja na vodu),
- glavni dio časa (osnovni program) i
- završni (vježbe opuštanja i igre).

Osnovna funkcija uvodnog dijela časa je uvođenje polaznika u rad, stvaranje neophodnih materijalnih uslova i izabranih organizacionih formi. Zadaci su mu da se organizam postepeno zagrije i da se za čas stvori vedra klima i raspoloženje. Za ovaj dio časa su karakteristične vježbe igre koje su jednostavne za učenje i realizaciju. Uvodni dio časa zauzima 5-10% i traje oko 5 minuta.

Pripremni dio časa je orijentisan na pravilno formiranje organizma i usavršavanje postojećih kretnih sposobnosti. U ovom dijelu časa počinje obrazovni proces u pravom smislu riječi. Najvažniji zadatak koji treba da riješi ovaj dio časa je usavršavanje aparata za kretanje, kao i razvijanje i usavršavanje osnovnih psihomotoričkih sposobnosti na kojima se gradi koordinacija složenih kretanja. Za ovaj dio časa se preporučuju jednostavne vježbe oblikovanja, kao i izvođenje imitacionih plivačkih vježbi na suvom i u vodi. Vrsta vježbi je uslovljena glavnim dijelom časa. Pripremni dio časa obuhvata 10-15% i traje okvirno 10 minuta.

U glavnom dijelu časa ostvaruje se najveći dio osnovnog programa. Zadaci su formiranje, usavršavanje i učvršćivanje plivačkih pokreta, kao i podsticanje i usavršavanje opštih motoričkih sposobnosti. Izbor vježbi u ovom dijelu časa mora biti izvršen pravilno. Redoslijed vježbi mora biti takav da obezbjeđuje pozitivan transfer u učenju. Realizacija ovog dijela časa je u vodi. Glavni dio časa zauzima 55-65 % časa, a trajanje je 35 – 40 minuta.

Fiziološki je bitno da se funkcije organizma posle napora dovedu u normalno stanje. Završni dio časa obuhvata vježbe opuštanja i igre (5-10% časa). Metodčki je potrebno izvršiti kratko ponavljanje savladanih elemenata, a pozitivne elemente eksploatisati u smislu bolje

motivacije učenika. „Dobre“ učenike javno pohvaliti, a „slabije“ podržati u ostvarivanju boljih rezultata (Pivač, 1998).

METODSKI POSTUPCI U OBUCI NE PLIVAČA U ŠKOLI PLIVANJA

Metodski postupci obuke podrazumijeva najjednostavniji i najkorisniji način prenošenja znanja na učenike.

Metode u obuci neplivača

U obuci plivanja koristimo: sintetičku metodu, analitičku metodu i kombinovanu metodu. Radi bolje eksploatacije gore navedenih još primjenjujemo metode usmenog izlaganja, metode demonstracije i metodu igre, vježbe adaptacije i navikavanja na vodu.

Sintetička metoda se sastoji u tome da se kretnja realizuje u cjelini. U školi plivanja se primjenjuje u kasnijoj fazi programa, kada se za to stvore povoljni uslovi. Primjenljiva je u fazi diferencije i automatizacije. Najčešća primjena u fazi usavršavanja tehnike plivanja.

Analitička metoda obuhvata raščlanjivanje pokreta na sastavne elemente. Tokom obuke plivanja pojedini elementi se uče odvojeno, zatim se postepeno povezuju u sinhronizovanu cjelinu. Ukoliko se ne primjenjuje pravilno, može imati negativne efekte.

Da bi se izbjegli negativni efekti moramo se pridržavati sljedećeg (Pivač, 1998):

- tehnika plivanja se ne smije raščlaniti na veliki broj elemenata,
- pokret treba raščlaniti na red elemenata od kojih se svaki oslanja na onaj prethodni,
- pojedini elementi se postepeno sintetizuju,
- elementi se u početku izvode sporijim, a kasnije bržim tempom.

Primjena analitičke metode ogleđa se u sljedećem redoslijedu elemenata: učenje rada nogu na suvom, a zatim u vodi; učenje rada ruku na suvom, a zatim u vodi i učenje disanja na suvom, pa u vodi.

Sintetički i analitički metod vrlo rijetko se koristi samostalno. Tokom obuke većina elemenata se uči primjenom ove dvije metode kombinovano. Neophodno je da na svakom učenju elemenata, instruktor da slikovito objašnjenje. Objašnjenje mora biti dato riječnikom koji je pristupačan djeci.

Metoda demonstracije se koristi da bi učenici dobili vizuelnu predstavu o pravilnom kretanju u vodi. Demonstracija se izvodi tako da je jednako vidljiva za svakog učenika u grupi. Radnja se može demonstrirati u svom prirodnom obliku, ali usporeno po elementima. Demonstraciju izvodi instruktor lično ili angažuje drugog demonstratora.

Metoda demonstracije je praćena metodom usmenog izlaganja. Emotivnost igara u vodi možemo koristiti kao odličan podsticaj za aktivniji rad učenika u školi plivanja. Kroz igru, učenici zaboravljaju na strah od vode i rad im postaje lakši. Škola plivanja od djece oduzima dosta vremena za igru, tako da je na ovaj način djelimično to vrijeme djeci vraćeno nazad.



Slika 2 Korištenje pomagala u obuci ne plivača

Oblici rada

Najčešće se primjenjuje frontalni oblik rada. Frontalni oblik rada podrazumijeva da učenici u školi plivanja u jednom trenutku, odnosno, bilo kojoj fazi obuke savladavaju iste elemente. Frontalni oblik rada od instruktora zahtijeva i određenu fleksibilnost u radu, tako da se ponekad mora obratiti pažnja na djecu koja bolje napreduju ili teže savladavaju zadate elemente. Prilikom primjene frontalnog rada jedan instruktor radi sa jednom grupom djece koja broji između 10 i 12 članova (Jan, 2010).

Smatra se da je ovo najracionalniji broj iz prostog razloga što nema efekta obuke u manjoj grupi, dok je sa većom grupom povećan rizik pri radu, zbog nemogućnosti praćenja i kontrole svih članova grupe. Takođe, povećan broj umanjuje i efikasnost u radu (manji broj ponavljanja radnji, manja mogućnost uočavanja i otklanjanja grešaka kod učenika). Obično djeca stoje u vrsti, a instruktor demonstrira radnju krećući se paralelno u odnosu na vrstu. Prilikom uvježbavanja određenih radnji djeca su podijeljena u podgrupe, kako bi prilikom izvršenja radnje imala dovoljno prostora, a da to sa druge strane pruži dovoljno dobru preglednost instruktoru sa ciljem pravovremenog ispravljanja grešaka.

I na kraju svako ocjenjivanje (koje je tekuće i treba ga često eksploatisati sa ciljem razvoja takmičarskog duha kod djece), treba da bude individualno, sa jasno saopštenom opisnom ocjenom, koja mora biti saopštena riječnikom i tonom koji je prilagođen uzrasnoj kategoriji dece.

Upravo radi svega navedenog, u svom istraživanju ćemo primjenjivati frontalni oblik rada, u kojem jedan instruktor radi sa grupom polaznika koja broji između 8 i 12 članova.

KRITERIJUMI ZA POLAGANJE ISPITA U ŠKOLI PLIVANJA

Organizacija ispita

Ispitu može pristupiti polaznik škole plivanja koji je prisustvovao na više od 80% realizovanih časova škole plivanja. Ukoliko polaznik škole plivanja zbog bolesti nije ispunio potrebni minimum prisustva, ispitu može pristupiti tek po realizaciji časova sa slijedećom smjenom škole plivanja. Završni ispit se polaže pred komisijom. U sastav komisije ulaze 2 instruktora i koordinator obuke.

Opšti kriterijumi za finalno ocjenjivanje kandidata i metodologija ispita

Polaznik obuke je uspješno savladao obuku kada se prilikom polaganja ispita ispune sljedeće:

- polaznik samostalno, proizvoljnom tehnikom može preplivati 15 do 25 metara.
- polaznik mora zadovoljiti ukupan utisak sigurnosti u vodi.

- izvesti samostalan start iz vode.
- izvesti skok u vodu proizvoljnim načinom.

Na osnovu navedenih kriterijuma, konstatovaće se da li je polaznik ISPUNIO ili NIJE ISPUNIO kriterije. Ako ispitanik ne ispuni normu, ponovit će obuku. Cilj završnog ispita je da se stekne uvid u stepen usvojenog znanja kod polaznika u školi plivanja. Takođe, ispit ima za cilj i da pokaže u kojoj su mjeri realizovani postavljeni ciljevi u školi plivanja, kao i validnost primjenjenog programa škole plivanja. Polaganje ispita je individualno.

Model ocjenjivanja

Kod ocjenjivanja primjenit će se ovaj model:

OCJENA „odličan“ – Ispitanik može samostalno da uskoči u vodu na noge, da se održi na površini vode nekoliko trenutaka i samostalno, bez asistencije napusti bazen. U drugom djelu ispita ispitanik ponovo uskače u vodu na noge i samostalno ispliva više od 25 m. Prilikom izvođenja svih radnji ispitanik pokazuje sigurnost.

OCJENA „vrlo dobar“ – Ispitanik može samostalno da uskoči u vodu na noge, da se održi na površini vode nekoliko trenutaka i samostalno, bez asistencije napusti bazen. U drugom djelu ispita ispitanik ponovo uskače u vodu na noge i samostalno ispliva minimum od 20 m. Prilikom izvođenja svih radnji ispitanik pokazuje sigurnost.

OCJENA „dobar“ – Ispitanik može samostalno da uskoči u vodu na noge, da se održi na površini vode nekoliko trenutaka i samostalno, bez asistencije napusti bazen. Ispitanik može samostalno da uskoči u vodu na noge, da se održi na površini vode nekoliko trenutaka i samostalno ispliva minimalno 15 m (uz asistenciju instruktora). Svaki polaznik škole plivanja koji pristupi ispitu se nagrađuje diplomom.

DISKUSIJA

Diskusija o istraživanju na temu plivačke obučenosti učenika osnovnih škola uzrasta 8 – 9 godina u gradu Banja Luka, kao i programu intenzivne obuke neplivača, nudi uvid u relevantne podatke i planirane aktivnosti. Analizom rezultata dobijeni anketiranjem učenika o znanju plivanja dobivene su značajne informacije koje ukazuju na visok postotak neplivača među učenicima uzrasta od 8 do 9 godina. Ova saznanja imaju dublje implikacije na razvoj djece i njihovu sigurnost u vodi, s obzirom na to da je plivanje ne samo rekreativna vještina već i ključna komponenta sigurnosti u vodi. Nadalje, zapaženo je izuzetno visoko interesovanje roditelja za projekat obuke neplivača, što ukazuje na svjesnost o važnosti plivanja i podršku lokalne zajednice ovakvim inicijativama. Ovakav entuzijazam roditelja pokazuje da postoji široka podrška i osjećaj odgovornosti prema bezbjednosti djece u vodi.

Program intenzivne obuke neplivača koji je planiran za učenike banjalučkih osnovnih škola na Gradskom olimpijskom bazenu takođe predstavlja korak ka unapređenju plivačke kulture u lokalnoj zajednici.

Struktura časa obuke, kao i metodologija koja podrazumijeva homogenizaciju grupa, selekciju, i prilagođavanje programa, pokazuje ozbiljan pristup u postizanju ciljeva programa.

Frontalni oblik rada, kao preferirani metod, omogućava instruktorima da se fokusiraju na grupu učenika, osiguravajući pritom adekvatno vođenje i nadzor nad svim članovima grupe. Ovo je posebno važno u kontekstu sigurnosti u vodi, gdje je brza reakcija i pravovremeno ispravljanje grešaka od ključnog značaja.

Konačno, kriteriji za završni ispit, koji uključuju prisustvo na časovima i ocjenjivanje, postavljaju standarde koji će osigurati da polaznici steknu adekvatno znanje i vještine prije nego što se smatraju spremnima za samostalan rad u vodi.

Generalno, projekat i program obuke neplivača predstavljaju važne korake u podizanju svijesti o značaju plivanja i osiguravanju sigurnosti djece u vodi

ZAKLJUČAK

Plivanje je jedno od najboljih načina vježbanja, jer angažuje dijelove tijela koje nije stresno za zglobove. Plivanje je zabavna sportska aktivnost za djecu koja treba da se uvede još u školske programe fizičkog vaspitanja. Najveći broj djece voli vodu, pa tako veoma lako zavoli i plivanje, kao vid vježbanja. Mnogo je fizičkih koristi od plivanja i ono se uvijek smatra odličnim izborom ne samo za zdrave ljude, već i za one koji se suočavaju sa nekim zdravstvenim problemom. Kada se dijete suoči sa zahtjevima boravka u vodi i plivanjem, tok reagovanja dječijeg organizma teče od privikavanja i osjećaja same sredine, ovladavanja i usavršavanja plivanja. Voda kao specifična sredina boravka je sama po sebi interesantna za djecu, pa plivanjem i primjenom vježbi u vodi najbolje možemo omogućiti normalan tok psihofizičkog razvoja, sticanja znanja iz osnova plivanja i korekcije tjelesnih deformiteta.

Većina djece zadovoljava svoje potrebe za fizičkom aktivnošću kroz igru i rekreativne aktivnosti, ali je sve veći broj djece koja se rano specijalizuju za određenu vrstu sporta i počinju intenzivno da treniraju, radi takmičarskih rezultata. Postoje definisane preporuke u kom uzrastu treba početi sa treninzima, zavisno od sportske discipline. Za sportove, kao što su: plivanje, klizanje, skijanje i ritmička gimnastika, koje zahtijevaju psihofizičke sposobnosti, kao što su: fleksibilnost, spretnost, brzina i donekle izdržljivost, osnovni trening bi trebalo započeti između šeste i devete, a takmičarski trening ne prije 12. godine. Cilj ovog rada bio je da se pruži uvod u teoriju obuke neplivača, kao i da se pruže praktične smjernice za izvođenje iste.

LITERATURA

- Ahmetović, Z., Matković, I. (1995). *Teorija plivanja*. Novi Sad: PSJ i SA Novog Sada.
- Bajrić, O., Bajrić, S., Hrnjić, J. (2014). *Plivanje*. Univerzitet u Travniku.
- Bajrić, O., Bajrić, S., Mirvić, E., Ademović, K. (2020). *Metodika obučavanja tehnika sportskog plivanja*. Univerzitet u Travniku.
- Bajrić, O., Bašinc, I. (2020). *Metodika fizičkog vaspitanja*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“
- Jan, M. (2010): *Plivanje, anatomija*, Datastatus, Beograd.
- Pivač, M. (1998). *Plivanje-teorija i metodika*. Niš: SIA.

METHODOLOGICAL PROCEDURES AND THE USE OF SWIMMING IN THE TRAINING OF CHILDREN NON-SWIMMER AGE 8-9 YEARS OLD

Stefan Čavić¹, Senad Bajrić²

¹Student of the II cycle of the Pan-European University Apeiron, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Pan-European University Apeiron, Faculty of Sport Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Summary: *Swimming is one of the oldest human activities. Since the beginning of man, swimming has been closely related to his survival, and later it developed as a primary human need. Experts point out that swimming is innate to humans, and that the only obstacle in learning to swim is fear.*

Swimming is becoming more and more a civil need from the point of view of education and is becoming much more popular compared to a time when it had a different purpose.

There is numerous evidence for such an opinion for safety, healthy and other reasons. The training of non-swimmers need to be given much more attention than it is today. Indeed, knowing how to swim is a necessary necessity in today's standard of living.

The training of non-swimmers needs to be intensified at all levels and through all types of activities (Bajrić et al. 2015).

In the training of non-swimmers, intensification is possible through the use of different operators as well the introduction of different forms of work with the most commonly used frontal form of work, then by good organization of the use of time in the pool, by reducing the loss of time for calling students, pre-prepared aids for teaching, instead of using general preparatory exercises on dry land specific exercises should be used in the service of learning new motoric structure, by introducing more games as needed in different parts of the class, etc. Intensification in teaching non-swimmers can be achieved I concentration of teaching hours, i.e. frequency of visits to the pool as well as the number of hours (Grčić-Zubčević, 1997; 2006; Findak, 2007).

The main goal of this work is to describe one of the possible methods of training non-swimmers and appropriate means (aids) with children aged 8-9 years.

Key words: *methodological procedures, non-swimmers, training*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.3:159.943

Stručni rad

TAKTIKA INDIVIDUALNIH POSTUPAKA ODBOJKAŠA U FAZI IGRE KOMPLEKSA K1 I K2

Sara Obradović¹, Darko Božić²

¹Studentica drugog ciklusa studija, Panevropski Univerzitet „Apeiron“, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Panevropski Univerzitet „Apeiron“, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Sistem pripreme sportista za takmičenje u bilo kojem sportu uključuje nekoliko vrsta priprema (fizičku, tehničku, taktičku, psihološku, teoretsku, trenazni proces, oporavak) koje treba posmatrati kao jedinstvenu i nerazdvojnu cjelinu. U tom sistemu pripreme sportista za takmičenje, značajno mjesto zauzima taktička priprema.

Pod taktičkom pripremom podrazumijeva se smišljen i planski organizovan trenazni proces sa ciljem sticanja znanja, umijjenja, navika, taktičkih djelovanja i razvijanja taktičkog mišljenja za efikasno vođenje sportske borbe u procesu takmičenja. Svrha taktičke pripreme jeste da se maksimalno iskoriste individualne sposobnosti svakog igrača i da se takve individualne sposobnosti uspješno ugrade u timsko djelovanje ekipe bez obzira na poziciju koju igra kako bi se ostvario željeni cilj a to je pobjeda nad protivnikom. Taktika u odbojci predstavlja zajedničko i svrsishodno djelovanje pojedinaca, linija i grupa igrača radi uspješnog rješavanja situacijskih problema u fazi igre kompleksa K-1 i fazi kompleksa K-2.

Osnovni cilj rada odnosi se na taktičku pripremu odbojkaša kroz prikaz individualnih taktičkih djelovanja i postupaka za vrijeme odigravanja sportske borbe fazi igre kompleksa K-1 i K-2.

Ključne riječi: odbojka, taktička priprema, individualna taktika, sportska borba.

UVOD

Termin odbojkaška taktika predstavlja najracionalnije primjenjivanje svih sredstava, metoda, mjera i postupaka u sferi odbojkaške prirode, prakse, teorije i subjekata, a sve sa ciljem da se ostvari sportskog djelo tj. rezultat.

Od postupaka odbojkaških subjekata ne može se odvojiti taktika i ona je pratikna disciplina. Taktika na utakmici predstavlja umjetnost u korišćenju svih taktičkih sredstava u konkretnoj situaciji na takmičenju. Povezana je sa strategijom, jer je ona konkretizacija odabrane strategije i njena provjera u praksi.

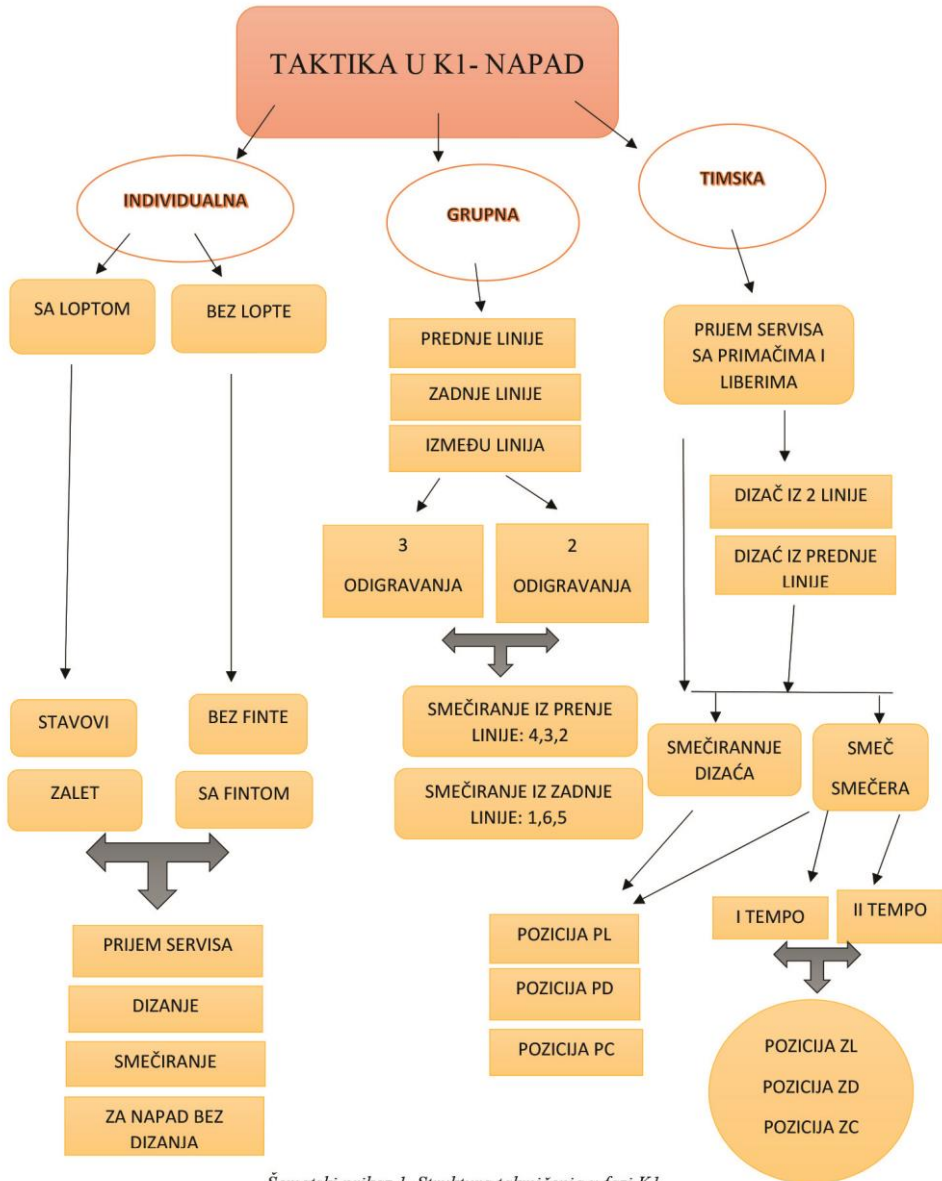
Svaki tim ima svoju taktiku, a svrha taktike je da se timu i odbojkašu omogući da ispolji svoje superiorne karakteristike u odnosu na protivnika i u suprotom da se onemogući protivniku da postavi svoje superiorne karakteristike.

Kada je riječ o taktičkim formama tu možemo razlikovati 3 osnovne forme:

- Individualna,
- Grupna i

- Timska.

U daljem radu detaljnije ćemo prikazati individualnu taktiku odbojkaške igre u fazi K1.



Šematski prikaz 1. Struktura takmičenja u fazi K1

TAKTIKA INDIVIDUALNIH POSTUPAKA

Individualna taktika primača servisa

Primač kao i libero imaju osnovni problem kada je riječ o individualnoj taktici, jer trebaju da obezbijede idealan prijem kako bi pobijedili protivničkog servera. Taktička efikasnost prijeme u savremenoj odbojci se ocjenjuje kao:

- **Idealan** – poslije prijema dizač može da organizuje napad tempom I (dizač se ne mora pomjerati sa pozicije za dizanje, a loptu može da diže iz skoka ili da smećira);
- **Siguran** – poslije prijema dizač može da diže, ali i ne unaprijed pripremljenu kombinaciju (može da koriguje poziciju sa jednim do dva koraka);
- **Nesiguran** – poslije prima lopta nije stigla dodizača (dizač mora da napravi više koraka i da diže „korekciju“ ili je lopta stigla do libera ili smećara);
- **Slab** – lopta je prebačena na prodivnički dio terena;
- **Greška** – poen za protivnika.



Slika 1. Prijem servisa

Treniranje individualne taktike treba da se zasniva na postavljanju i rješavanju izdvojenih problema koje izazivaju osnove agresivnost servera a to su:

- Primač mora da uskladi karakteristike putanje lopte, prije kontakta i poslije prijema, a to se prije svega odnosi na to da server ima velike mogućnost postavljanja u zoni za serviranje, a dizač je konstatno uz mrežu. Primač mora da zna kojim pravcem dizač ulazi u poziciju za dizanje.
- Problemi u vezi sa dizačem:
 - Dizač se nalazi u prednjoj liniji ili ulazi,
 - Dizač ima vrhunske kvalitete,
 - Dizač je dekoncentričan,
 - Dizač je siguran i saopštava kombinaciju za napad...
- Aktuelni sastav primača i pozicija primača u odnosu na libera i ostale primače (ostali primači su sigurni ili su dekoncentrični).

- d) Primač se nalazi u poziciji koju najčešće napada protivnički server.
- e) Teren na zone odgovornosti dijele savremeni timovi, a te zone su:
 - Zona primača i libera,
 - Zona za dizanje i
 - Zona za napad.
- f) Odgovornost za pokrivanje odbojkaša koji ne primaju servis pokrivaju savremeni primači i libero.

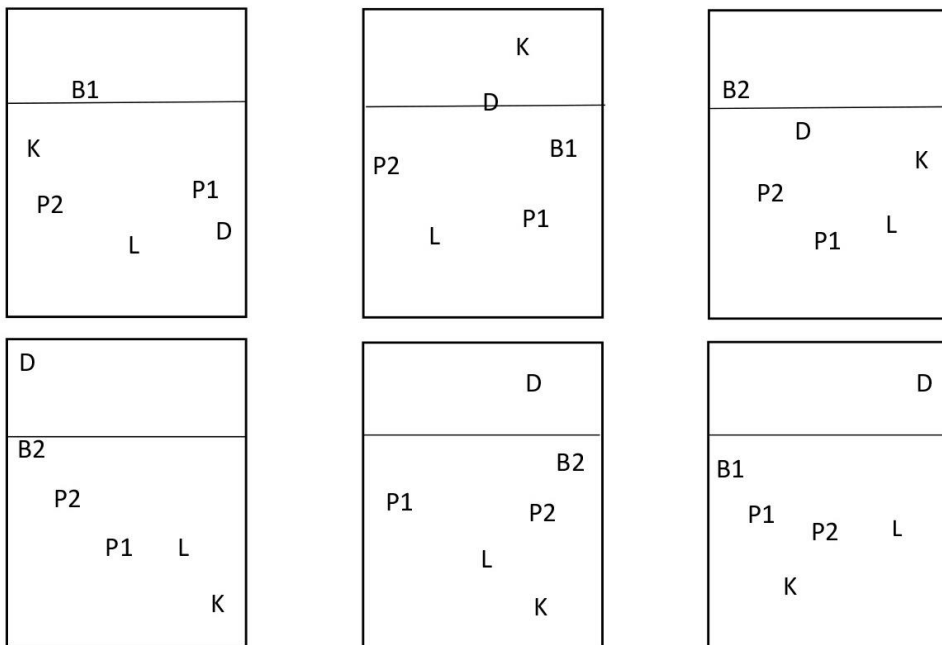
Individualna taktika libera

Libero je igrač koji je zadužen za prijem servisa, zaštitu smečera i blokera i za dizanje iz druge linije.

Libero u tri pozicije ZD, ZC I ZL mijenja blokera kad on više nema pravo da servira. Međutim, kada libero treba da pređe u prenju liniju tada ga mijenja bloker.

Libera treba da odlikuju sledeće karakteristike:

- veliko iskustvo u dizanju lopti prstima iz druge linije,
- dizanje lopte čekićem iz prednje linije,
- znanje (informacije) o serverima,
- umješanost u primjeni odbrambenih tehnika,
- znanja o taktičkim sistemima za prijem lopte,
- kontrolisanje u stresnim situacijama,
- posebne sposobnosti za saradnju sa trenerom,
- pogodna psihička konstitucija i temperamnt.



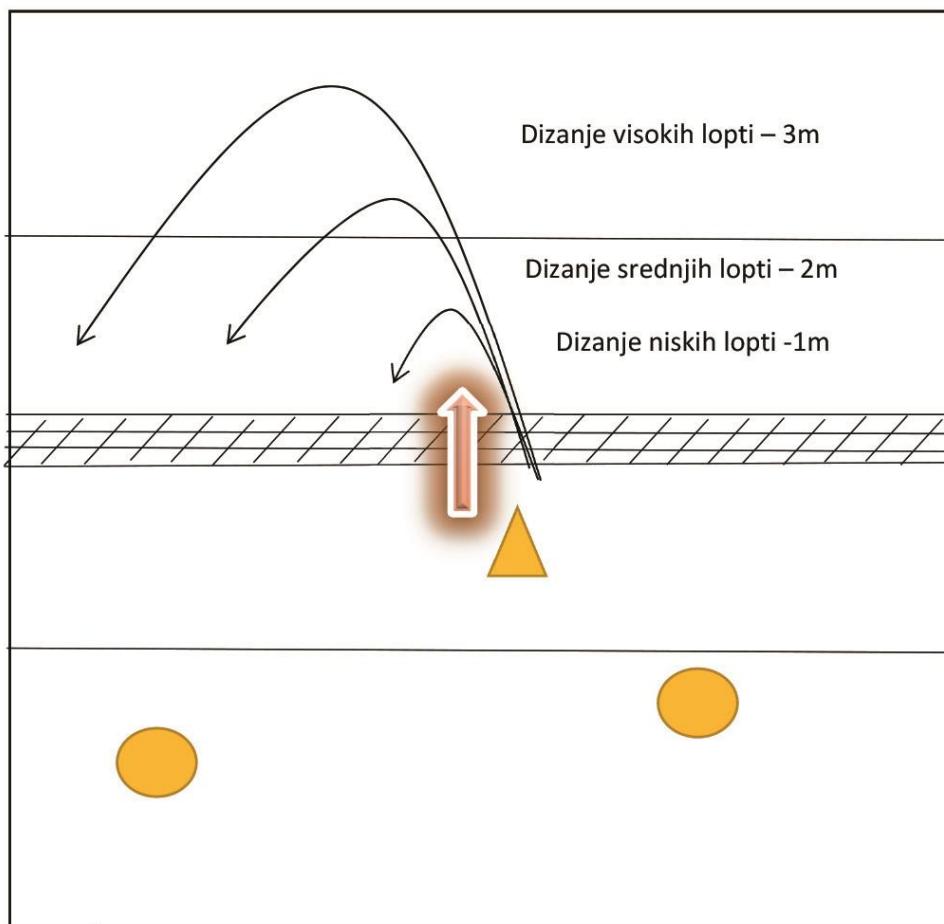
Šematski prikaz 2. Osnovni raspored odbojkaša za prijem lopte u sistemu 5:1

Individualna taktika dizača

Osnovna karakteristika dizača (tehničara) jeste da „digne“ loptu smečeru za smečiranje, zaštiti smečera i blokera i da servira. Od savršenstva individualne taktike dizača zavisi efikasnost smečiranja.

Osnovna osobina individualne taktike dizača jeste da odabere pravilnu varijantu dizanja, zavisno od kvaliteta prijema lopte. Svako dizanje je različita situacija, pa zbog toga možemo razlikovati sledeće varijante dizanja:

- *Dizanje u kretanju* – kod ovog dizanja male su mogućnosti da se napadne I tempom.
- *Dizanje poslije „rasijanog“ prijema* – u ovoj situaciji dizač dolazi do lopte sa 2 – 3 koraka i ovdje nema mogućnosti za najavljenju taktičku kombinaciju, pa zbog toga „diže“ visoke lopte.
- *Dizanje kada je dizač „ispod lopte“ poslije „sigurnog“ prijema,*
- *Dizanje poslije „savršenog“ prijema* – u ovoj situaciji dizač može da „diže“ loptu za najavljenju kombinaciju i iz skoka.



Šematski prikaz 3. Vrste dizanja lopti prreme visini i obliku putanje

Poseban kvalitet dizanja je oslobađanje smečera od blokera, pa u tom slučaju razlikujemo sledeće vrste dizanja:

- „savršeno“ dizanje – smečer je dobio loptu bez bloka,
- „sigurno“ dizanje – smečer je ostao sa jednim blokom,
- „korigovano“ dizanje – dizač je korigovao prijem, ali je smečer imao grupni blok,
- „greška“ – dosuđenja lopta za protivnika (guranje, prelaz, pecanje, antena...),
- „finta dizanja“ – „plasiranje“ - dizač koristi fintu kako bi prevario srednjeg blokera da skoči, a zatim plasira loptu u nebranjeni dio terena

Individualna taktika smečera

Akciju napada cijelog tima završava smečer smečiranjem. Kako bi smečer nadigrao blokere, on koristi različite načine udaraca po lopti i on se u situaciji smečerinja nalazi sam protiv protivničkog tima.

Smečer I tempa

Osnovna karakteristika smečera I tempa je da napada u poziciji tri i ima ulogu da „vuče I tempo“. On koristi snažna smečiranja i kovanja i smečira protiv najboljeg srednjeg blokera.



Slika 2. Smečiranje iz trojke (SB)

Smečer II tempa

Smečer II tempa (primač iz prednje linije i korektor) najčešće smečerijski na krajevima mreže tj. pozicije 2 i 4. Njihova individualna taktika treba da im omogući rješavanje različite situacije, a to su:

- visok i pravovremeni blok,
- izrazito visoki blokovi,
- smečiranje protiv niskih blokera,
- pojava „rupe“ u bloku,
- visina dignute lopte ne odgovara kombinaciji ili kvalitetu bloka....

Smečiranje korektora

Osnovna karakteristika individualne taktike korektora jeste smečiranje iz druge linije. Taktika se zasniva na veoma snažnim i plasiranim udarcima, a sve sa ciljem da pogode protivniči dio terena.

- Pored specijalne individualne taktike smečera I i II tempa i korektora, možemo izvojiti i neke zajedničke karakteristike individualne taktike smečera:
- problemi u nadigravanju blokera i odbrane,
- problemi u vezi sa snažnih udaraca po lopti (bez bloka, nizak ili fintirani blok, ruke blokera su daleko od mreže, razbijanje bloka...),
- problem u kombinaciji snažnog smečiranja i plasiranja,
- problem smečiranja blok – auta,
- problemi grupnog blokiranja (neujednačenost u skoku, nesigurnost blokera, različita visina bloka, kašnjenje u spajanju bloka...),
- umješanost u postavljanju šake na loptu i efikasnost udaraca (dlanom, prstima, sa rotacijom...).

Individualna taktika blokera

Ponašanje blokera u borbi protiv smečera predstavlja individualna taktika blokiranja. Bloker ima zadatak da onemogući smečeru da pogodi teren iza blokera, a pri tome da ne napravi grešku koja može protivniku da donese poen.

Individualnu taktiku blokera možemo podijeliti u 3 dijela:

- aktivnosti prije kontakta sa loptom,
- aktivnosti tokom kontakta sa loptom i
- aktivnosti poslije kontakta sa loptom.

Kvalitet individualnog blokiranja se procjenjuje efikasnošću blokera i razlikujemo 4 kvaliteta:

- „*poen iz bloka*“,
- „*čvrst blok*“ – bloker je dirao loptu ili je primorao napadača da kuva ili plasira,
- „*siguran blok*“ – lopta se odbija u protivničko polje,
- „*greška*“ – blok – aut, antena od bloka, pecanje, prelaz, „rupa u bloku“, „razbijen blok“...

Individualna taktika servera

Najbolji primjer individualne taktike u borbi za poen jeste individualna taktika servera i to zbog toga što:

- *server imam direktnog protivnika a to je primač ili libero,*
- *server servira poslije prekida i on može sam da ostvoji poen i*
- *server je taj koji započinje poen bez prethodne akcije protivnika ili saigrača.*

Server ima zadatak da nadigra protivničkog primača ili libera i da osvoji poen, ili da onemogući idealan prijem za kontru.

Individualna tehnika servisa može se podijeliti u tri ključna servisa i to:

- *postupci u zoni za serviranje,*
- *postupci u udarcu po lopti i*
- *postupci poslije udarca po lopti.*

U svim ovim postupcima server mora da koristi:

- znanje,
- informacije,
- tehniku serviranja,
- elemente trenutne situacije i
- slabosti protivničkog primača i libera.

ZAKLJUČAK

U ovom pokušali smo tekstualno, grafički i ilustrativno približiti sliku o individualnim postupcima odbojkaša u fazi kompleksa igre K1 i K2.

Osnovni uslov za taktičko treniranje predstavlja razumijevanje taktičkih problema. To se prije svega odnosi da se u taktičkoj pripremi treba otkriti suština taktičkog treninga, kao teorijskog i praktičnog problema. Kako bi bili jasniji taktički problemi potrebno je da se istakne problem (zadatak), uvažava trenutne sposobnosti odbojkaša i predvidi očekivani ishod. Pošto je trening taktike praktičan, veliki značaj se daje iskustvu trenera i dobojkaša, kako bi se mogle iskoristiti povratne informacije od rezultata – odgovara i to što prije, to bolje.

Primači P1 i P2 uvijek su postavljeni dijagonalno. U fazi K1 oni primaju servis i napadaju kao smečeri II tempa. Bez obzira što su postavljeni dijagonalno u prijeme zauzimaju mjesto na sredini terena i njima se pridružuje i libero.

S1 i S2 čine blokera dijagonalu, pa se uvijek jedan od njih nalazi u prednjoj liniji. U fazi K1 oni ne primaju servis, ali napadaju I tempom kroz sredinu tj. iz trojke.

Dizač je organizator igre u fazi K1. U napadu najčešće zauzima poziciju da ne primi servis, kako bi mogao što brže da utrči na poziciju za dizanje.

Korektor i dizač se postavljaju u dijagonali. Korektor u napadu je smečer II tempa, a napada najčešće sa pozicije IV i II.

Libero je igrač koji je specijalizovan samo za odbranu polja. Osnovni zadatak libera je da primi servis, zaštiti polje od smečiranja, diže lopte iz druge linije i iz prenje linije samo „čekićem“. Libero se uvijek nalazi samo u zadnjoj liniji, a kada treba preći u prednju liniju tada ga mijenja srednji bloker. Libero se najčešće brani u V a može i u VI.

LITERATURA

- Stojanović, T., Kostić, R., Nešić, G. (2005). *Odbojka*. Univerzitet u Banja Luci: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
- Bajrić, O., Lolić, D., Bajrić, S. (2013). *Odbojka u teoriji i praksi*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Janković, V., Marelić, N. (2003). *Odbojka za sve*. Zagreb.
- Janković, V., Sabljak, M. (2004). *Elementi tehnike odbojke i metodika*. Zagreb: Vlastita naklada.
- Mahmutspahić, A. (2013). *Metodika učenja osnovnih tehničko – taktičkih elemenata u odbojci*. /Diplomski rad/, Banja Luka: Panevropski univerzitet „Apeiron“, Fakultet sportskih nauka.
- Kostić, R., i Kalajdžić, D. (1995). *Odbojka, metodika sportske pripreme*. Niš-Novii Sad.

ACTICS OF INDIVIDUAL PROCEDURES OF VOLLEYBALL PLAYERS IN THE COMPLEX PHASE OF THE GAME K1 AND K2

Sara Obradović¹, Darko Božić²

¹Student of the second cycle of studies, PanEuropean University "Apeiron", Faculty of Spiritual Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²PanEuropean University "Apeiron", Faculty of Spiritual Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Summary: *The system of preparation of athletes for competitions in any sport includes multiple types of preparation (physical, technical, tactical, psychological, theoretical, training process, rest) which should be considered a unique and inseparable whole. In that system of preparation of athletes for competitions, a very significant place is taken by tactical preparation. Tactical preparation includes a designed and planned training process to acquire knowledge, skill, habit, tactical actions and development of tactical thinking for effective leadership of sports play in the process of competition.*

The aim of tactical preparation is to maximally utilise the individual skills of each player and that those individual skills are successfully embedded in the teamwork regardless of the position that the individual plays to accomplish the desired goal which is to win against the opponent.

Tactics in volleyball present joint and appropriate action of individuals, lines of players to successfully solve the situational issue in the phase of the game of the complex K-1.

The primary goal of the process refers to the tactical preparation of volleyball players through the display of individual, group and team tactical actions and procedures during the sports play in the phase of the game of complex K-1 and the phase of the complex K-2.

Keywords: *volleyball, tactical preparation, individual tactics, sports play.*



Četnaesta međunarodna konferencija
14th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 796.1:371.3–053.3/6

Stručni rad

POTICANJE DODATNE FIZIČKE AKTIVNOSTI NA OTVORENOM KOD DJECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA

Zorica Stankovska¹, Ivan Malcev²

¹Univerzitet Sv. Kiril i Motodij Skopje, Pedagoški fakultet Sv. Kliment Ohridski

²Univerzitet Sv. Kiril i Motodij Skopje, Fakultet fizičkog obrazovanja, sporta i zdravlja

Sažetak: Živimo u vremenu kada je tehnologija i upotreba ekrana sve zastupljenija, nije ni čudo što je fizička aktivnost djece općenito zanemarena. Umjesto da provode dragocjeno vrijeme igrajući igrice, mnoga djeca provode više od 6 sati dnevno ispred ekrana gledajući TV, igrajući virtualne igrice ili gledajući sadržaje na društvenim mrežama koji su često neprimjereno njihovoj dobi, ali i njihovom kognitivnom i psihosocijalnom razvoju. Pokazalo se da igra u prirodnom okruženju pozitivno utiče na motorički razvoj dece i nivo fizičke aktivnosti. Prethodno istraživanje je pokazalo da je samo 3 od 10 djece u 30 centara za brigu o djeci koje su proučavali učestvovalo u 60 minuta igre na otvorenom. Također su otkrili da se u mnogim centrima igra na otvorenom zapravo događa rjeđe nego što je planirano, te da oko trećine male djece nije igralo na otvorenom. U sjevernim geografskim širinama, značajan pad fizičke aktivnosti vezanih za brigu o djeci i vremena za igru na otvorenom predstavljaju sezonske promjene i predstavljaju još jedan zabrinjavajući trend. Temperatura, padavine i dnevni sati mogu biti prepreke fizičkoj aktivnosti i mogu objasniti sezonske varijacije u fizičkoj aktivnosti. Istraživanja pokazuju da je ukupni nivo aktivnosti među mladima često najviši u proljeće i ljeto. Provođenje vremena vani u prirodi kao rezultat kretanja više sati vani ima mnogo koristi za djecu. Što više vremena djeca provode u prirodi, to više cijene prirodu, razumiju ekološke sisteme i razvijaju želju da je zaštite. Poboľjšali su san, smanjili vrijeme provedeno pred ekranima, poboľjšali senzorne vještine, poboľjšali samopouzdanje, ukratko, dodatna fizička aktivnost napolju ima velike koristi za djecu zbog holističkog pristupa koji pokriva dječje fizičke, mentalne, emocionalne i socijalne blagostanje. Značaj ovog istraživanja je u kritičnom značaju dodatne fizičke aktivnosti na otvorenom u zdravom razvoju male djece. U ovoj studiji, općenito su postignute preporuke za fizičku aktivnost kroz igru i posebno igru na otvorenom, koja dolazi s mnogim drugim razvojnim prednostima uključujući socijalne vještine, emocionalno učenje, kognitivne vještine i emocionalno blagostanje.

Ključne riječi: djeca, fizička aktivnost, igra u prirodi

UVOD

U ovoj eri naglog tehnološkog razvoja i stalnog života pred ekranima, ne čudi što je fizičko vaspitanje i fizička aktivnost dece zanemarena. Umjesto da provode dragocjeno vrijeme igrajući igrice koje razvijaju kognitivne, motoričke, psihosocijalne, emocionalne i lingvističke vještine, mnoga djeca provode više od 6 sati dnevno ispred ekrana gledajući TV, igrajući virtualne igrice ili gledajući sadržaje na društvenim mrežama koji su često neprimjereno njihovoj dobi, ali i njihovom kognitivnom i psihosocijalnom razvoju. Osim što konzumiraju neprikladne sadržaje, istovremeno zanemaruju svoje osnovne potrebe, uglavnom

potrebu za kretanjem i fizičkom aktivnošću. To dalje dovodi do problema u fizičkom razvoju kao i do odstupanja od normalnog držanja tijela i kičme, problema s vidom itd.

Sugerirano je da je količina vremena koje djeca provode u dnevnom boravku također povezana s povećanjem sedentarnog rada kod djece predškolske dobi (Tucker, 2008). Studije podržavaju Tuckerove tvrdnje, s podacima koji sugeriraju da djeca predškolskog uzrasta u predškolskim ustanovama provode malo vremena kako u fizičkoj aktivnosti tako i u igrama na otvorenom (Trost et al., 2003). Slično tome, još jedno nedavno istraživanje pokazalo je da djeca 48,4% svog vremena u predškolskim ustanovama provode sjedeći (Ellis et al., 2017). Novija istraživanja dalje sugeriraju da mogućnosti za fizičku aktivnost često nedostaju u predškolskom uzrastu, s tim da je većina dječjih aktivnosti sjedila. Centri u Sijetlu su otkrili da je predškolcima ponuđeno samo 48 minuta dnevno aktivne igre, a 73% njihovog dana u sjedećim aktivnostima (Tandon et al., 2015).

Ne samo da je to moguće, nego je posebno važno djeci omogućiti dodatnu fizičku aktivnost ako želimo da se pravilno razvijaju. Kako možemo potaknuti djecu da se odmaknu od ekrana i vrijeme provedeno ispred ekrana zamijeni fizičkom aktivnošću i dodatnim kretanjem provedenim napolju. Iako može izgledati kao nemoguća misija, nije sve izgubljeno. Potrebna je samo mala promjena u svakodnevnim navikama da se u početku osjeti promjena unutar naše porodice, u našoj grupi u predškolskoj ustanovi, u najbližem okruženju, pa ko zna, možda će jednog dana ta mala promjena promijeniti društvo u cjelini. Zašto mi ne bismo bili inicijatori te promjene?

FIZIČKA AKTIVNOST U PRIRODI

Pokazalo se da igra u prirodnom okruženju pozitivno utiče na motorički razvoj i nivo fizičke aktivnosti djece (Fjortoft & Sageie, 2000; Fjortoft, 2004). Ovaj nalaz je u skladu s istraživanjem djece predškolskog uzrasta na umjerenim lokacijama (otprilike 21 stepen Celzijusa), koje je pokazalo da povećana fizička aktivnost uključuje više prirodnog okruženja (Coe et al., 2014). Copeland et al., (2016) izvještavaju da je samo 3 od 10 djece u 30 centara za brigu o djeci koje su proučavali učestvovalo u 60 minuta igre na otvorenom. Također su otkrili da se u mnogim centrima igra na otvorenom zapravo događa rjeđe nego što je planirano, te da oko jedne trećine male djece nije igralo na otvorenom (Copeland et al., 2016). U sjevernim geografskim širinama, značajan pad fizičke aktivnosti vezane za brigu o djeci i vremena za igru na otvorenom bile su sezonske promjene, još jedan zabrinjavajući trend (Schunta et al., 2016). Temperatura, padavine i dnevni sati mogu biti prepreke fizičkoj aktivnosti i mogu objasniti sezonske varijacije u fizičkoj aktivnosti (Merrill et al., 2005; Berkey et al., 2003). Istraživanja pokazuju da je ukupni nivo aktivnosti među mladima često najviši u proljeće i ljeto. Na primjer, Fisher et al. (2005) izvještavaju da je najviši nivo aktivnosti za predškolsku djecu u Velikoj Britaniji bio u ljetnim mjesecima. Kole i dr. (2009) su otkrili da je veća vjerovatnoća da će norveška djeca biti vani sa fizičkom aktivnošću u proljeće nego zimi. Istraživanje Baranovskog i sar. (1993) sugerira da su vremenske promjene povezane sa sezonskim varijacijama nivoa fizičke aktivnosti male djece.

Aktivnosti koje treba uzeti u obzir treba da budu primjerene uzrastu i interesima i sigurne za djecu. Evo nekih aktivnosti koje se mogu razmotriti i realizovati u prirodi:

- Trka u vrećama: U ovoj trci svako dijete ima svoju vreću u koju stavlja noge i mora prijeći od jedne do druge tačke dok je unutar vreće.
- Joga u prirodi: Pokažite djeci najjednostavnije joga položaje inspirirane prirodom i životinjama.

- Staza prepreka: Postavite stazu s preprekama u dvorištu koristeći čunjeve, hula obruče i tunele. Uključite pokrete kao što su skakanje, puzanje i balansiranje.
- Preskakanje konopca: Jedna od najčešće igranih dječjih igara u prošlosti koja je ujedno i odlična kardiovaskularna vježba.
- Štafeta u prirodi: Napravite štafetu u kojoj djeca skupljaju i nose prirodne predmete iz okoline kao što su lišće ili štapovi.
- Vučenje konopa: Podijelite djecu u dvije grupe i svaka ima jedan kraj užeta. Postavite liniju u sredinu i na svoju oznaku, djeca treba da počnu vući konopac, a prva grupa koja pređe označenu liniju gubi igru.
- Odbojka s balonom: Postavite mrežu pomoću užeta ili kanapa i dajte djevojčicama balone da prođu.

PREDNOSTI PROVOĐENJA VREMENA NAPOLJU

Karakteristike koje se pojavljuju u vezi sa povećanom fizičkom aktivnošću uključuju ukupni kvalitet obuke o fizičkoj aktivnosti predškolskog uzrasta i nastavnika (Dowda et al., 2009), kao i manje fiksne opreme za igrališta, korištenje otvorenog prostora u predškolskom okruženju i količinu igre na otvorenom je uključena u dnevni raspored (Bower et al., 2008). Tandon i sar., (2018) su otkrili da su predškolci bili aktivniji i manje sjedili kada su bili na otvorenom, te da je aktivnost koju je pokrenula djeca (slobodna igra) rezultirala aktivnijom igrom od fizičke igre koju vodi učitelj. Slično, zbog povećane fizičke aktivnosti djece tokom igre na otvorenom, Američka akademija za pedijatriju preporučuje da se djeca što više igraju napolju (Yogman et al., 2018). Kanadske 24-časovne smjernice za kretanje također navode da zamjena vremena u zatvorenom prostoru vremenom na otvorenom može pružiti veće zdravstvene koristi (Kanadsko društvo za fiziologiju vježbanja, 2017.).

Provođenje vremena vani u prirodi kao rezultat višednevnog kretanja vani ima brojne prednosti za djecu:

- Fizičko zdravlje: redovne fizičke aktivnosti na otvorenom pomažu djeci da razviju bolju koordinaciju, ravnotežu, snagu, ali i pomažu prirodnu proizvodnju vitamina D, ključnog za razvoj kostiju.
- Kognitivni razvoj: Aktivnosti na otvorenom podstiču djetetovu kreativnost i radoznalost, kao i da razvijaju vještine rješavanja problema, kritičkog razmišljanja i istraživanja.
- Mentalno blagostanje: igranje na otvorenom poboljšava raspoloženje, ima smirujući efekat i smanjuje nivo stresa kod dece. Osim toga, može pomoći u ublažavanju simptoma stanja kao što su ADD, ADHD, itd.
- Razvoj socijalnih vještina: Budući da su igre na otvorenom uglavnom grupne, one podstiču razvoj saradnje, timskog rada, socijalne interakcije i komunikacijskih vještina.

POVEZIVANJE S PRIRODOM I RAZVIJANJE EKOLOŠKE SVIJESTI:

Što više vremena djeca provode u prirodi, to više cijene prirodu, razumiju ekološke sisteme i razvijaju želju da je zaštite.

- Poboljšan san: fizička aktivnost tokom igre napolju i izlaganje prirodnom svjetlu pomaže deci da imaju kvalitetniji san.

- Smanjeno vrijeme provedeno ispred ekranskih uređaja: Što više vremena djeca provode napolju, više se smanjuje prekomjerno vrijeme provedeno pred ekranima, a istovremeno se smanjuju i potencijalni negativni efekti dugotrajnog sjedenja.
- Poboljšane senzorne vještine: Vanjski ambijent stimulira čula, a djeca koja provode dovoljno vremena u prirodi imaju veću senzornu svijest o mirisima, zvukovima, teksturama itd.
- Poboljšano samopouzdanje: Dok su vani, djeca se često nađu u situacijama u kojima se moraju prilagoditi terenu, vremenskim uslovima, prostoru, a metoda pokušaja i grešaka kroz koju uče pomaže im da se osjećaju sigurnije u svoje tijelo. Ukratko, dodatna fizička aktivnost napolju ima ogromne koristi za djecu zbog holističkog pristupa koji uključuje fizičko, mentalno, emocionalno i socijalno blagostanje djece.

ZAKLJUČAK

Značaj ovog istraživanja je u kritičnom značaju dodatne fizičke aktivnosti na otvorenom u zdravom razvoju male djece. Globalno, postoji više od 42 miliona djece predškolskog uzrasta koja su klasifikovana kao gojazna ili gojazna i potrebna je rana intervencija kako bi se "povećali nivoi svakodnevne fizičke aktivnosti i promovirali pozitivni načini života". U ovoj studiji općenito su postignute preporuke za fizičku aktivnost kroz igru i posebno igru na otvorenom, što dolazi s mnogim drugim razvojnim prednostima, uključujući socijalne vještine za emocionalno učenje (Lithoxoidou et al., 2017.), kognitivne vještine (Ulset et al., 2017. ; Dankiw et al., 2020) i emocionalno blagostanje (Brussoni et al., 2017; Groves & McNish, 2011). Mi bismo tvrdili da jedna od najvećih misija, ako ne i najveća misija, svakoga ko radi sa djecom ili planira imati djecu u životu treba biti da postane uzor od kojeg djeca trebaju učiti. Znamo da što je dijete mlađe, to više prima utjecaje od svega i svih oko sebe. Znajući tu činjenicu, suvišno je govoriti o podizanju svijesti o fizičkoj aktivnosti kod djece, ako je mi odrasli u početku nemamo. Često zanemarujemo uticaj koji imamo na djecu, posebno predškolsku djecu, koja nas vide kao ljude koji imaju sve odgovore i znaju sve, a odrasli djecu često vide kao mala stvorenja koja ne znaju ništa o svijetu. Pa zar nije dobro iskoristiti ovaj naš uticaj da im praktično pokažemo kako da se brinu o svom fizičkom i psihičkom zdravlju i zašto je važno da svi to činimo. Razgovarajte s njima o važnosti fizičke aktivnosti za njihov razvoj, provedite vrijeme u prirodi s njima i ne zaboravite da cijelo iskustvo učinite zabavnim i za njih i za vas. Na kraju, zapamtite da ne moramo uvijek raditi velike stvari da bi djeca to mogla vidjeti. Vjerujte mi, stalno smo pod njihovim budnim okom i male promjene koje možemo napraviti kod kuće ili u igraonici mogu dovesti do velikih promjena u načinu razmišljanja djece o tome kako treba da brinemo o svom zdravlju i svojoj okolini.

LITERATURA

- Baranowski, T., Thompson, W. O., Durant, R. H., Baranowski J., Puhl, J. (1993) Observations on physical activity in physical locations: Age, gender, ethnicity, and month effects. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64(2), 127-133.
- Berkey, C. S., Rockett H. R., Gillman M. W., Colditz, G. A. (2003). One-year changes in activity and in inactivity among 10- to 15-year-old boys and girls: Relationship to change in body mass index. *Pediatrics*, 111(4), 836-843. 10.1542/peds.111.4.836

- Bower, J. K., Hales, D. P., Tate, D. F., Rubin, D. A., Benjamin, S. E., & Ward, D. S. (2008). The childcare environment and children's physical activity. *American Journal of Preventative Medicine*, 34(1), 23-29. 10.1016/j.amepre.2007.09.022. PMID: 18083447
- Brussoni, M., Ishikawa, T., Brunelle, S., & Herrington, S. (2017). Landscapes for play: Effects of an intervention to promote nature-based risky play in early childhood centres. *Journal of Environmental Psychology*, 54, 139-150.
- Canadian Society for Exercise Physiology. (2017). Canadian 24-hour movement guidelines for the early years (0-4 years): An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29219102/>
- Coe, D. P., Flynn, J. I., Wolff, D. L., Scott, S. N., & Durham, S. (2014). Children's physical activity levels and utilization of a traditional versus natural playground. *Children, Youth and Environments*, 24(3), 1-15. 0.7721/chilyoutenvi.24.3.0001,
- Copeland, K. A., Khoury, J. C., Kalkwarf, H. J. (2016). Child care center characteristics associated with preschoolers' physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(4), 470-479. 10.1016/j.amepre.2015.08.028,
- 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*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229006>
- Dowda, M., Brown, W., McIver, K., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Addy, C. L., Pate, R. R. (2009). Policies and characteristics of the preschool environment and physical activity of young children. *Pediatrics*, 123(2), e261-e266. 10.1542/peds.2008-2498
- Ellis, Y. G., Cliff, D. P., Janssen, X., Jones, R. A., Reilly, J. J., Okely, A. D. (2017). Sedentary time, physical activity and compliance with IOM recommendations in young children at childcare. *Preventive Medicine Reports*, 7, 221-226.
- Fisher, A., Reilly, J. J., Montgomery, C., Kelly, L., Williamson, A., Jackson, D. M., Paton, J. Y., Grant, S. (2005) Seasonality in physical activity and sedentary behavior in young children. *Pediatric Exercise Science*, 3, 31-40.
- Fjortoft, I. (2004). Landscapes as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. *Children, Youth and Environments*, 14(2), 21-44.
- Fjortoft, I. and Sageie, J. (2000). The natural environment as a playground for children. *Landscape and Urban Planning*, 48(1/2), 83-97
- Groves, L., & McNish, H. (2011). Natural play: Making a difference to children's learning and wellbeing. Scotland Forestry Commission. <http://outdoorplayandlearning.org.uk/wp-content/uploads/2016/07/naturalplaystudyfull-1.pdf>.
- Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Andersen, L. B., & Anderssen, S. A. (2009) Seasonal variation in objectively assessed physical activity among children and adolescents in Norway: A cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6(36), 1-9.
- Lithoxidou, L. S., Georgopoulos, A. D., Dimitriou, A. T., Xenitidou, S. C. (2017). "Trees have a soul too!" Developing empathy and environmental values in early childhood. *International Journal of Early Childhood Education*, 5(1), 68-88.
- Merrill, R. M., Shields, E. C., White, G. L., & Druce, D. (2005). Climate conditions and physical activity in the United States. *American Journal of Health Behavior*, 29, 371-381.
- Schunta, J. M., Liguori, G., & Tucker, J. (2016). Seasonal changes in preschoolers' sedentary times and physical activity at childcare. *Lifescience Global*, 5(1).
- Tandon, P. S., Saelens, B. E., & Christakis, D. A. (2015) Active play opportunities at childcare. *American Academy of Pediatrics*. 135(6). e1425-e1431. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2750>
- Tandon, P. S., Saelens, B. E., Zhou, C., & Christakis, D. A. (2018). A comparison of preschoolers' physical activity indoors versus outdoors at child care. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11). 10.3390/ijerph15112463
- 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
- Ulset, V., Vitaro, F., Brendgen, M., Bekkhus, M., & Borge, A. (2017). Time spent outdoors during preschool: Links with children's cognitive and behavioral development. *Journal of Environmental Psychology*, 52, 69-80. 10.1016/j.jenvp.2017.05.007.
- Yogman, M., Garner, A., Hutchinson, J., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2018). The power of play: A pediatric role in enhancing development in young children. *Pediatrics*, 142(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2058>

ENCOURAGING ADDITIONAL PHYSICAL ACTIVITY OUTDOORS IN PRESCHOOL-AGED CHILDREN

Zorica Stankovska¹, Ivan Malcev²

¹Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Pedagogy "St. Kliment Ohridski" - Skopje,

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

Abstract: *We live in a time when technology and screen use are increasingly prevalent, so it's no wonder that physical activity in children is largely neglected. Instead of spending precious time playing games, many children spend over 6 hours a day in front of screens watching TV, playing video games, or engaging with social media content often unsuitable for their age and cognitive and psychosocial development... It has been shown that playing in a natural environment positively influences children's motor development and level of physical activity. Previous research has shown that only 3 out of 10 children in 30 childcare centers studied engaged in 60 minutes of outdoor play. They also found that in many centers, outdoor play actually occurs less frequently than planned, and about one-third of young children do not engage in outdoor play. In northern latitudes, a significant decline in childcare-related physical activity and outdoor playtime represents a seasonal trend. Temperature, precipitation, and time of day can be barriers to physical activity and may explain seasonal variations in physical activity. Research shows that overall levels of activity in youth are often highest in spring and summer. Spending time outdoors in nature as a result of more hours spent outdoors has many benefits for children. The more time children spend in nature, the more they appreciate nature, understand ecological systems, and develop a desire to protect it. It improves sleep, reduces screen time, improves sensory skills, enhances self-esteem, in short, additional physical activity outdoors has great benefits for children due to the holistic approach covering physical, mental, emotional, and social well-being of children. The importance of this research lies in the critical importance of additional outdoor physical activity in the healthy development of young children. In this study, recommendations for physical activity through play in general, and outdoor play in particular, come with many other developmental benefits, including social skills, emotional learning, cognitive skills, and emotional well-being.*

Keywords: *children, physical activity, outdoor play*

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" (14 ; Бања Лука ; 2024)**

Zbornik radova [Електронски извор] / Četnaesta
međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje", Banja
Luka, 14-15. 3.2024. = Proceedings / 14th International e-
Conference on "Sports Science and Health"; urednici Osmo Bajrić,
Velibor Srdić. - Onlajn izd. - Ел. зборник. - Banja Luka :
Panevropski univerzitet "Apeiron", 2024. - Илустр. - (Biblioteka
sportskih nauka = Sport's Library ; knj. 47)

Системски захтјеви нису наведени. - Наћин pristupa
(URL): <https://www.siz-au.com/>. - Радови на срп. и енгл. језику. -
Ел. публикација у ПДФ формату опсега 323 стр. - Насл. са
насловног екрана. - Опис извора дана 03.06.2024. - Напомене и
библиографске референце уз текст. - Библиографија уз сваки
рад. - Abstracts.

ISBN 978-99976-87-35-7

COBISS.RS-ID 140715777

suorganizatori:



 **FACULTY OF
KINESIOLOGY
SPLIT**

