

Petnaesta međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje"
15th International e-Conference on "Sports Science and Health"

ZBORNİK RADOVA

PROCEEDINGS

UREDNICI:
OSMO Bajrić
VELIBOR Srdić

BANJA LUKA

Petnaesta međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"
ZBORNİK RADOVA

Izdavač:

Panevropski univerzitet "APEIRON"
Banja Luka, godina 2025.

Odgovorno lice izdavača:

DARKO Uremović

Urednici:

Prof. dr OSMO Bajrić
Prof. dr VELIBOR Srdić

Glavni i odgovorni urednik izdavača:

Prof. dr ALEKSANDRA Vidović

Tehnički urednik / DTP:

SRETKO Bojić

EDICIJA:

Biblioteka sportskih nauka – *Sport's Library* knj. Knjiga br. 48

ISBN 978-99976-87-53-1

Authorship statement

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

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

POČASNI ODBOR:

Rajko Kuzmanović
Esad Jakupović
Darko Uremović
Siniša Aleksić
Zoran Avramović

ORGANIZACIONI ODBOR:

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

NAUČNI ODBOR:

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

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

TEHNIČKA PODRŠKA:

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

Sadržaj:

IZAZOVI VRHUNSKE SPORTSKE PRIPREME U TIMSKIM SPORTOVIMA: ZANAT, ZNANOST, UMJETNOST.....	9
Prof. dr Igor Jukić	
PRIMJENA INOVATIVNIH TENZIOMETRIJSKIH PLATFORMI U SPORTU	9
Doc. dr Dimitrije Čabarkapa	
ORGANIZACIJA I UPRAVLJANJE U AKADEMIJI FK "CRVENA ZVEZDA" BEOGRAD.....	9
Dr Nikola Jelić	
ORGANIZACIJA REKREATIVNOG PLIVANJA OSOBA TREĆE ŽIVOTNE DOBI	9
Prof. dr Edin Mirvić	
THE IMPACT OF SPORTS AND RECREATIONAL TOURISM OFFERINGS ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN TOURIST DESTINATIONS.....	10
Milena Turčinović, Aleksandra Vujko, Željko Turčinović	
UTICAJ SPORTSKO-REKREATIVNE TURISTIČKE PONUDE NA ODRŽIVI RAZVOJ URBANIH TURISTIČKIH DESTINACIJA	21
DEVELOPMENT OF MOTOR EFFICIENCY IN PRESCHOOL CHILDREN IN RELATION TO CHILDREN'S MOTOR ACTIVITIES	22
Miran Muhić, Pika Kuselj	
RAZVOJ MOTORIČKE UČINKOVITOSTI U PREDŠKOLSKOM RAZDOBLJU PREMA TJELESNIM AKTIVNOSTIMA DJECE	31
PREDIKTORI STAVOVA ODBOJKAŠA JUNIORA PREMA HOMOSEKSUALCIMA: DOPRINOS RELIGIOZNIH I MORALNIH FAKTORA	32
Miroљub Ivanović	
PREDICTORS OF JUNIOR VOLLEYBALL PLAYERS' ATTITUDES TOWARDS HOMOSEXUALS: THE CONTRIBUTION OF RELIGIOUS AND MORAL FACTORS	45
RAZLIKE U MOTORIČKO-FUNKCIONALNIM SPOSOBNOSTIMA I MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA DJECE U CJELODNEVNOM I POLUDNEVNOM NASTAVNOM PROCESU	46
Frane Žuvela, Paula Matijašević, Boris Maleš	
DIFFERENCES IN MOTOR-FUNCTIONAL ABILITIES AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHILDREN IN FULL-DAY AND HALF-DAY EDUCATION	54
MORFOLOŠKA I FUNKCIONALNA DIFERENCIJACIJA IZMEĐU UČENIKA SREDNJE ŠKOLE	55
Dževad Džibrić, Leonardo Lukić, Muris Đug	
MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL DIFFERENTIATION BETWEEN HIGH SCHOOL STUDENTS	61
PHYSICAL EDUCATION AND EXTRACURRICULAR SPORTS: IMPACT ON COGNITIVE AND MOTOR SKILLS IN PRIMARY SCHOOL	62
Giuseppe Giardullo	
DEVELOPMENT OF INSTRUMENT TO DETECT MOTIVATIONAL DATA WITH RESPECT TO FREQUENCY OF PHYSICAL PRACTICE	69
Rosario Ceruso	
HIPERMOBILNOSTI KOLJENA I OMJER JAKOSTI MIŠIĆA STRAŽNJE I PREDNJE STRANE NATKOLJENICE KOD REKREATIVNIH I NATJECATELJSKIH SPORTAŠA	78
Barbara Gilić, Krešo Škugor, Saša Bašćevan	

<i>KNEE HYPERMOBILITY AND RATIO OF STRENGTH OF THE POSTERIOR TO ANTERIOR THIGH MUSCLES IN RECREATIONAL AND COMPETITIVE ATHLETES.....</i>	<i>84</i>
THE INFLUENCE OF MORPHOLOGICAL INDICATORS ON PHYSICAL FITNESS IN RECREATIONAL ATHLETES	85
Iskra Bojadžieva Kitancheva , Zharko Kostovski	
PROCJENA POUZDANOSTI I VALJANOSTI TESTA FUNKCIONALNOSTI KOD ODRASLIH OSOBA S DOWN SINDROMOM	92
Petra Rajković Vuletić, Tomislav Pranjić, Jelena Paušić	
<i>ASSESSMENT OF THE RELIABILITY AND VALIDITY OF THE FUNCTIONALITY TEST IN ADULTS WITH DOWN SYNDROME.....</i>	<i>98</i>
NORMATIVE VALUES FOR 4X10 M SHUTTLE-RUN FITNESS TEST AMONG MACEDONIAN CHILDREN AND ADOLESCENTS	99
Mirko Jakimovski, Seryozha Gontarev, Georgi Georgiev	
THE CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX, ADIPOSE TISSUE MASS, AND PHYSICAL FITNESS LEVELS IN PEDIATRIC POPULATIONS	108
Mirko Jakimovski, Georgi Georgiev, Seryozha Gontarev	
EFEKTI PROGRAMA ODBOJKE NA PROMJENE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA MLADIH ODBOJKAŠICA	119
Sara Obradović, Osmo Bajrić, Darko Božić, Zorana Makivić, Marina Zec	
<i>EFFECTS OF VOLLEYBALL PROGRAM ON CHANGES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG VOLLEYBALL PLAYERS</i>	<i>129</i>
RAZLIKE U KOORDINACIJI I AGILNOSTI FUDBALERA U ODNOSU NA IGRAČKE POZICIJE	131
Amar Hasić, Osman Lačić, Jasmin Bilalić, Slavko Petrović, Emin Mujezinović	
<i>DIFFERENCES IN COORDINATION AND AGILITY OF FOOTBALLERS IN RELATION TO PLAYER POSITIONS</i>	<i>137</i>
ANALIZA SERVISA I NJEGOVOG PRIJEMA U MEČEVIMA STONOTENISERA JUNIORA I JUNIORKI	138
Branko Đukić, Snežana Vujanović, Nedžad Osmankač, Mihailo Miletić, Vladimir Ivanek	
<i>ANALYSIS OF SERVE AND RECEIVE IN MATCHES OF JUNIOR TABLE TENNIS PLAYERS.....</i>	<i>145</i>
UTJECAJ REKREATIVNOG TRČANJA NA PROMJENE ŽIVOTNOG STILA I POBOLJŠANJE ZDRAVLJA	146
Valentina Vondrak, Ines Majstorić	
<i>THE IMPACT OF RECREATIONAL RUNNING ON LIFESTYLE CHANGES AND HEALTH IMPROVEMENT</i>	<i>153</i>
ZDRAVA PSIHA I KOMUNIKACIJA UNUTAR MENADŽMENTA KOMPANIJE I PR SEKTORA MARKETINGA.....	154
Jana Aleksić, Erna Hadžihafizović	
<i>HEALTHY PSYCHE AND COMMUNICATION WITHIN COMPANY MANAGEMENT AND THE PR SECTOR OF MARKETING.....</i>	<i>161</i>
PROCJENA STANJA UHRANJENOSTI DJECE RANE ŠKOLSKE DOBI NEKAD I SAD.....	162
Biljana Trajkovski, Zvonimir Tomac, Grgur Višić	
<i>ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS OF EARLY SCHOOL-AGE CHILDREN THEN AND NOW</i>	<i>166</i>
UČINKOVITOST OBUKE NEPLIVAČA KOD DJECE: RAZLIKE PO GEOGRAFSKIM PODRUČJIMA I MEĐU SPOLOVIMA	168
Luka Androja	
<i>THE EFFECTIVENESS OF NON-SWIMMER TRAINING IN CHILDREN: DIFFERENCES BY GEOGRAPHIC REGIONS AND GENDERS.....</i>	<i>175</i>
INFLUENCE OF NUTRITION ON THE DEVELOPMENT OF MOTOR EFFICIENCY IN PRESCHOOL CHILDREN.....	176

Miran Muhić ¹ , Zala Šešerko UTJECAJ PREHRANE NA RAZVOJ MOTORIČKE UČINKOVITOSTI KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBA.....	182
EFEKTI VIŠEDNEVNIH PRIPREMA KOŠARKAŠKOG TIMA IZ ASPEKTA SOCIJALNIH ODNOSA UČESNIKA	183
Isaković Marko, Pavlović Vladislav	
PRECIZNOST KOŠARKAŠA OSTVARENA TOKOM ŠUTIRANJA BEZ I SA DEJSTVOM BUKE.....	191
Isaković Marko, Pavlović Vladislav, Jović Vujaković Iris ACCURACY OF BASKETBALL PLAYERS ACHIEVED DURING SHOOTING WITHOUT AND WITH THE EFFECT OF NOISE.....	198
RAZVOJ CENTARA SPORTOVA NA VODI U KONTINENTALNIM SREDINAMA.....	199
Filip Vuković, Jadranka Vlašić, Mate Maglov DEVELOPMENT OF WATER SPORTS CENTERS IN CONTINENTAL ENVIRONMENTS.....	203
RAZLIKE U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA MLADIH NOGOMETAŠA.....	204
Leonardo Lukić, Dževad Džibrić, Muris Đug DIFFERENCES IN MOTOR SKILLS OF YOUNG FOOTBALL PLAYERS.....	209
SPECIFIČNOST RODITELJSTVA U DIGITALNOM DOBU	210
Branimir Mikić, Semir Bojić, Asim Bojić, Edisa Šljivić SPECIFICITY OF PARENTING IN THE DIGITAL AGE	220
MOTIVACIJSKI PROFIL REKREATIVNIH SPORTAŠA; RAZLIKE PREMA VRSTI SPORTA.....	221
Barbara Gilić, Krešo Škugor, Mirela Šunda MOTIVATIONAL PROFILE OF RECREATIONAL ATHLETES; DIFFERENCES BY TYPE OF SPORT.....	226
THE IMPACT OF PLYOMETRIC TRAINING ON DECELERATIVE RFD IN YOUNG ATHLETES	227
Giuseppe Di Lascio	
PREHRANA I PROCES STARENJA.....	232
Branimir Mikić, Azra Dugonjić, Jasminko Dugonjić, Nikola Pavlović NUTRITION AND THE AGING PROCESS.....	240
UTICAJ EDUKACIJE I TRENINGA U POBOLJŠANJU KOMPETENCIJA ZAVODSKIH SLUŽBENIKA U ODGOVORU NA VISOKORIZIČNE SITUACIJE U ZAVODU ZA IZVRŠENJE KRIVIČNIH SANKCIJA BOSNE I HERCEGOVINE	242
Relja Kovač, Biba Šabić, Ilić Nikola, Drako Božić THE EFFECT OF EDUCATION AND TRAINING IN IMPROVING THE COMPETENCES OF INSTITUTE OFFICERS IN RESPONSE TO HIGH-RISK SITUATIONS IN THE INSTITUTE FOR THE EXECUTION OF CRIMINAL SANCTIONS OF BOSNIA AND HERZEGOVINA	253
ON SUPERVISION IN APPLIED SPORT PSYCHOLOGY – CHALLENGES AND DIRECTIONS	254
Marijana Mladenović O SUPERVIZIJI U PRIMENJENOJ PSIHOLOGIJI SPORTA – IZAZOVI I BUDUĆI PRAVCI	260
EFEKTI POKRETNE IGRE NA RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA.....	262
Nebojša Švraka, Vlado Švraka THE EFFECTS OF MOVEMENT GAMES ON THE DEVELOPMENT OF MOTOR SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN,.....	269
THE IMPACT OF SINGLE BOUTS OF EXERCISE ON MEMORY PUZZLE GAME PERFORMANCE IN CHILDREN.....	271
Ivan Šerbetar, Martina Bosak UTJECAJ POJEDINAČNIH VJEŽBA NA IZVEDBU MEMORIJE U IGRI ZAGONETKE KOD DJECE	277

POVEZANOST FIZIČKE AKTIVNOSTI I UPOTREBE TEHNOLOGIJE KOD DJECE RANOG ŠKOLSKOG UZRASTA.....	278
Zorica Stankovska, Jasmina Jovanovska, Serjoza Gontarev	
THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND TECHNOLOGY USE IN EARLY SCHOOL-AGE CHILDREN.....	
	284
POKRETNOST I IGRU U FUNKCIJI INTEGRALNOG RAZVOJA DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA.....	285
Vladan Vodević, Aleksandar Gadžić	
MOBILE GAME IN THE FUNCTION OF INTEGRAL DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN.....	
	294
PREDŠKOLSKO VASPITANJE U FUNKCIJI RAZVOJA DJECE.....	295
Olivera Krivokapić	
PRESCHOOL EDUCATION IN THE FUNCTION OF CHILD DEVELOPMENT.....	
	300
ISHRANA, NUTRITIVNA TERAPIJA I DIJETETIKA U SPORTU	301
Olivera Krivokapić	
NUTRITION, NUTRITIONAL THERAPY, AND DIETETICS IN SPORTS.....	
	306
ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE FUDBALERA OSAM PRVOPLASIRANIH EKIPA POSLJEDNJEG EVROPSKOG PRVENSTVA – EURO 2024....	307
Dajana Milanović, Slobodan Đuknić	
ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF FOOTBALL PLAYERS OF EIGHT FIRST-PLACED TEAMS OF THE LAST EUROPEAN CHAMPIONSHIP – EURO 2024	
	328
PLIOMETRIJSKI METOD U PRAKSI.....	329
Slobodan Đuknić	
PLYOMETRIC METHOD IN PRACTICE	
	336
PRILOG ZAGREVANJU U SPORTU.....	337
Slobodan Đuknić, Dajana Milanović	
CONTRIBUTION TO WARM-UP IN SPORTS.....	
	343
IGRA I SPORT	344
Elmir Buljubašić	
GAMES AND SPORTS.....	
	347
SPORTSKO TAKMIČENJE.....	348
Luka Davidović	
SPORTS COMPETITION.....	
	354
SPORTSKA TEHNIKA	355
Marija Vujić	
EXPERIENTIAL PEDAGOGY AS A WARNING TO MODERN SCHOOLING: A CRITICAL ANALYSIS OF HAHN'S CRITIQUE	364
Krajinčan Mitja	
PRIMJENA TENSIOMIOGRAFIJE U ANALIZI MIŠIĆNE FUNKCIJE SPRINTERA EDHEMA VIKALA	373
Kada Delić Selimović, Jasmin Gavranović	
APPLICATION OF TENSIOMYOGRAPHY IN THE ANALYSIS OF MUSCLE FUNCTION OF SPRINTER EDHEMA VIKAL.....	
	380



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



Uvodni referat

UDK 796.012.12:796.015.1

**IZAZOVI VRHUNSKJE SPORTSKE PRIPREME U TIMSKIM SPORTOVIMA:
ZANAT, ZNANOST, UMJETNOST**

Prof. dr Igor Jukić

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

UDK 796.012.6:612.766

PRIMJENA INOVATIVNIH TENZIOMETRIJSKIH PLATFORMI U SPORTU

Doc. dr Dimitrije Čabarkapa

Naučnoistraživački institut u Kanzasu

UDK 005.5:796

**ORGANIZACIJA I UPRAVLJANJE U AKADEMIJI FK "CRVENA ZVEZDA"
BEOGRAD**

Dr Nikola Jelić

direktor Omladinske škole FK "Crvena Zvezda" Beograd

UDK 797.2:796–053.9

**ORGANIZACIJA REKREATIVNOG PLIVANJA OSOBA TREĆE ŽIVOTNE
DOBI**

Prof. dr Edin Mirvić

Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerziteta u Sarajevu



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 502.131.1:338.48–52

Originalni naučni rad

Original scientific paper

THE IMPACT OF SPORTS AND RECREATIONAL TOURISM OFFERINGS ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN TOURIST DESTINATIONS

Milena Turčinović¹, Aleksandra Vujko¹, Željko Turčinović²

¹Faculty of Tourism and Hospitality Management, Singidunum University, Belgrade, Serbia,
mturcinovic@singidunum.ac.rs

²Faculty of Sport, University UNION – Nikola Tesla, Belgrade, Serbia

Abstract: In modern society, stress significantly affects people's physical and mental well-being, especially in urban tourist destinations where factors like pollution, overcrowding, and social inequality impact health. Engaging in sports and recreational activities can counteract these negative effects, improving various aspects of health, such as physical fitness, mental well-being, cognitive function, and social interaction (Angelucci, F., 2024). Tourism, particularly sports and recreational tourism, is increasingly recognized as a key avenue for meeting the need for health, with studies highlighting its positive effects on both individual well-being and local economies. Sports tourism not only promotes physical health but also fosters social cohesion, environmental awareness, and economic development. Novi Sad, a city with rich natural and cultural resources, is a prime candidate for developing sports and recreational tourism offerings. However, research reveals insufficient sports infrastructure, such as recreational areas, walking and cycling paths, and sports facilities, limiting the city's potential. Existing resources, such as SPENS, Kopački rit, and the Danube cycling paths, offer opportunities to develop sports tourism, yet they remain underutilized. Events like the Novi Sad Marathon help promote the city's sports tourism potential, but further investment in sports infrastructure and promotion is needed. By developing such infrastructure and expanding accommodation services, Novi Sad can enhance its appeal as a sustainable tourist destination, contributing to its economic growth and the overall development of the tourism sector.

Keywords: sustainability, tourist offer, recreation, motives, Novi Sad

INTRODUCTION

In modern society and contemporary business practices, individuals are exposed to stress that directly impacts their overall psycho-physical well-being (Mitrašinović, 2020). The negative aspects of urban tourist destinations, such as pollution, overcrowding, social inequality, lack of space, etc., have a significant impact on fulfilling the basic human need for health (Coconi, A. et al., 2024). Indicators of good psycho-physical health include physical health, mental health, social interaction, sleep quality, energy levels, cognitive functions, better fitness, strengthening the heart muscle, reduced anxiety, and similar factors. All of the above are benefits of engaging in sports and recreational activities (Angelucci, F., 2024).

Human needs drive all activities, and the need for health is often met through the consumption of tourism services, as supported by numerous scientific studies (Streimikiene, D. et al., 2021). Considering the positive effects of sports and recreational activities on human health, tourism offers based on sports and recreational tourism products are a primary factor in the process of choosing a tourist destination (Periši, M., 2024).

Sport and recreation are essential for maintaining health and improving quality of life. Incorporating regular physical activity into daily life guarantees long-term benefits for physical, mental, and emotional well-being (Shoxrux, S., 2023).

The interdependence between tourism and sports-recreational activities results in numerous positive effects for both individuals and local communities (Tabaeian, R. A., 2023). Some of these benefits include: disease prevention and maintenance of physical and mental health (sports tourism, health and wellness & spa tourism, spa tourism), social cohesion (MICE tourism, cultural tourism), meeting shared interests and needs (event tourism), environmental awareness (eco-tourism) (Chibaya, T., 2021 & Szromek, A. R., 2021). Linking sports and recreational activities with tourism not only enhances individual health and well-being but also contributes to economic development and community sustainability (new jobs, increased income, social cohesion, opportunities for showcasing local values and traditions to broader markets, increased physical activity, stronger mental health, etc.) (Radetić, R., 2023). This synergy can create positive effects that enrich tourist experiences, resulting in positive word-of-mouth, better competitive positioning, and a favourable perception of a destination among tourists (Xu, F., et al., 2020).

In line with the needs and interests of tourism demand, a tourist need is formed in the market that can meet the demands of both actual and potential tourists. In order for the tourism offer to be adequate, it is necessary to conduct research that will define the motives and attitudes of tourists regarding specific tourism products. When discussing tourism offerings based on sports and recreational activities, it can be concluded that the significance of such a tourism product lies in its interpretation. Due to the specific nature of presenting this type of offer, it is defined as an additional attraction for the destination, as its implementation—through various sports competitions, events, and traditions—promotes the culture, customs, and integrity of a nation in a tourist-friendly and appealing way, contributing to an unforgettable experience and personal satisfaction for the tourist, which is the main and primary goal for the service provider in tourism (Trusova, N. V., et al., 2020).

In urban areas, the consumption of sports and recreational tourism offerings can be seen as a tertiary tourist attraction for destinations, and, as such, it can contribute to improving the quality of provided services, leading to satisfied tourists and positive word-of-mouth, which is crucial for destination promotion. In the case of investing in outdoor activities that tourists can consume, and ensuring that the construction or modification of these activities does not damage natural or cultural resources, it can only contribute to the sustainable development of urban tourist destinations and the positive aspects of sustainable tourism development at the destination (Pavlović, M., et al., 2023).

Novi Sad, as a tourist destination rich in natural and anthropogenic resources, has been the subject of research into the impact of sports and recreational tourism offerings on the sustainable development of urban tourist destinations. A highly ranked destination among urban tourist destinations is Novi Sad. However, research indicates insufficiently developed sports infrastructure, which is essential for creating sports and recreational tourism offerings.

Sports infrastructure includes sports facilities, recreational areas, walking paths, cycling paths, and similar elements (Dekan, J., 2024). The destination is geographically suitable for building these types of facilities, making it ideal for organizing sports events and activities, and could attract tourists from various segments.

SPENS, Kopački rit, football stadiums, cycling paths along the Danube, along the quay, the Palić trail, and the "Fruška Gora" racing track are some of the spaces in Novi Sad that are suitable for developing a tourism offer focused on sports and recreation. Insufficient promotion and underutilization of natural resources suitable for sports and recreational activities represent a problem for Novi Sad as a destination. However, the Novi Sad Marathon, held annually in October, is one way to overcome this issue. Organizing and promoting sports events that aim to become a tradition and be presented as an attraction of Novi Sad can lead to increased tourist visits, especially from those interested in this type of tourism. Investment in existing and the construction of new sports infrastructure can lead to sustainable tourism development in the region. For a complete tourism offer, accommodation and hospitality facilities must also be developed, creating opportunities for various business sectors and contributing to the city's overall economic growth, as well as enhancing Novi Sad's status as a sustainable tourist destination.

This paper concludes that the motivations driving sports and recreational activities as a tourist offer in urban tourist destinations are diverse, and that a destination focused on tourism offer can contribute in many ways to improving and marketing a comprehensive tourism product. The goal of the paper is to highlight the deficiencies of Novi Sad as a destination with the potential to develop this type of tourism by building and enhancing its existing sports infrastructure.

The research is based on the main hypothesis (H) that tourists' motives for engaging in outdoor recreational activities in Novi Sad, as an urban tourist destination, include the desire to improve physical and mental health, enjoy natural resources, and engage in social interactions. These factors may contribute to the sustainable development of tourism and enhance the competitiveness of the destination. The hypothesis was confirmed by the results of the conducted research.

METHODOLOGY

The research was conducted in the area of Novi Sad as an urban tourist destination in Serbia. Participants in recreational activities in Novi Sad, along the promenade, on a 5 km long trail from the Žeželj Bridge to the city exit, were surveyed (cycling, running, rollerblading). The research was carried out from March to September 2024.

A questionnaire was used in the research, which included questions related to the motives for participating in sports and recreational activities in Novi Sad. The questionnaire could be filled out on-site or online, according to the preferences and capabilities of the respondents. A total of 282 participants were surveyed, including 151 male and 131 female respondents.

The territorial scope of the study covered the area of the promenade in Novi Sad. The aim of the study is to define the main motives and drivers for tourists to engage in sports and recreational activities as part of the destination's tourism offer. Respondents were expected to rank the mentioned influences that certain attitudes have on their lives, using a five-point Likert scale (Likert, 1967), from negative to positive. In order to compare the answers of the

respondents concerning the gender of the respondents, the Pearson Chi-Square test was used. For statistically significant differences in answers, those with a value of p less than 0.05 are considered. With higher values, it can be stated that there is no statistical significance in relation to the sex of the respondents.

Novi Sad is an urban settlement and the administrative center of the eponymous territorial unit in Serbia. It is the administrative center of Vojvodina and the South Bačka District. According to the 2022 census, the city had a population of 260,438, making it the second most populous settlement in Serbia. It is located in the southern part of the Pannonian Plain, on the border between Bačka and Srem. It is known as a city that was designated the European Capital of Culture, which has contributed to the development of the urban environment as a tourist destination and to the promotion of Serbia's tourism offerings.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the survey include a total of 282, of which 131 are answers from female respondents and 151 from male respondents.

Table 1. Spending time with family

			Gender		Total
			Male	Female	
Spending time with family	1	Count	13	19	32
		% of Total	4,6%	6,7%	11,3%
	2	Count	22	18	40
		% of Total	7,8%	6,4%	14,2%
	3	Count	32	32	64
		% of Total	11,3%	11,3%	22,7%
	4	Count	43	31	74
		% of Total	15,2%	11,0%	26,2%
	5	Count	41	31	72
		% of Total	14,5%	11,0%	25,5%
	Total	Count	151	131	282
		% of Total	53,5%	46,5%	100,0%

Based on Table 1, it can be concluded that for a higher number of male respondents, "spending time with family" is an important motivational factor, as they predominantly rated this factor with 4 and 5. Forty-one male respondents (14.5%) rated the importance of this factor for outdoor recreational activities with a 5, while 43 men (15.2%) chose a 4. This indicates that for many men, family time is a strong motivator for outdoor recreation. When it comes to female respondents, the answers are relatively similar to those of the male respondents, as women also often selected higher ratings (4 and 5). Thirty-one female respondents (11%) chose a 4, while the same number of 31 women (11%) selected a 5, which

also reflects a high level of motivation for family-oriented recreation among women. Women represent 46.5% of the total sample, meaning their responses make up a significant proportion, although slightly smaller than those of male respondents. Fifty percent of the total sample selected ratings of 4 and 5, indicating that "spending time with family" is an important motivational factor for outdoor recreational activities.

Table 2. Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	3,459a	4	,484

The data from Table 2 indicate the absence of significant statistical differences in the responses between male and female participants, suggesting that both genders perceive "spending time with family" similarly as an internal motivator for engaging in outdoor recreational activities.

Table 3. Escape Physical Stressors

			Gender		Total
			Male	Female	
Escape Physical Stressors	1	Count	12	18	30
		% of Total	4,3%	6,4%	10,6%
	2	Count	22	22	44
		% of Total	7,8%	7,8%	15,6%
	3	Count	37	35	72
		% of Total	13,1%	12,4%	25,5%
	4	Count	41	31	72
		% of Total	14,5%	11,0%	25,5%
	5	Count	39	25	64
		% of Total	13,8%	8,9%	22,7%
Total	Count		151	131	282
	% of Total		53,5%	46,5%	100,0%

Based on the data presented in Table 3, it can be seen that the largest number of male respondents (37, or 13.1%) selected a rating of 3, indicating that for many men, the factor "escaping physical stressors" is not a crucial motivator for engaging in outdoor recreational activities. Fourteen and a half percent of male respondents chose a rating of 4, while 13.8%

selected a rating of 5, meaning that approximately 28% of male respondents consider this factor to be significant in influencing their need to engage in outdoor recreational activities.

The largest number of female respondents (35, or 12.4%) also chose a rating of 3, which is similar to the responses from male participants. This suggests that for most respondents, the factor "escaping physical stressors" is not of primary importance, but it does partially influence their decision to participate in outdoor recreational activities.

Table 4. *Chi-Square Tests*

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,310a	4	,366

Based on the data in Table 4, it can be concluded that there are no significant statistical differences in the responses between male and female respondents when considering the previously defined motivation indicator for outdoor activities. In other words, "Escape Physical Stressors" is a motivator that is equally important for the majority of respondents when making decisions about engaging in outdoor recreational activities.

Table 5. *Strength building*

			Gender		Total
			Male	Female	
Strength building	1	Count	13	18	31
		% of Total	4,6%	6,4%	11,0%
	2	Count	21	17	38
		% of Total	7,4%	6,0%	13,5%
	3	Count	32	31	63
		% of Total	11,3%	11,0%	22,3%
	4	Count	46	35	81
		% of Total	16,3%	12,4%	28,7%
	5	Count	39	30	69
		% of Total	13,8%	10,6%	24,5%
Total	Count	151	131	282	
	% of Total	53,5%	46,5%	100,0%	

Based on the data in Table 5, the majority of male respondents (16.3% of the total sample) selected response 4, indicating a positive attitude towards strength building. This

suggests that men are highly motivated to engage in outdoor recreational activities for this reason. For female respondents, the highest number of responses (65) were high ratings (4 and 5), indicating a positive attitude towards strength building. Although the number of high ratings among female respondents is smaller compared to male respondents, it can still be concluded that strength building is an important motivator for women as well. In comparison to women, men more frequently selected responses 4 and 5, indicating a higher level of motivation and interest in physical activities involving strength building. While it appears that men are more likely to choose answers reflecting a higher level of motivation, the data show that both men and women are generally positively motivated for strength building. However, there is a clear difference in motivation between genders. The data presented in the table confirm the hypothesis of this study: the motivations of tourists for engaging in outdoor recreational activities in Novi Sad, as an urban tourist destination, include the desire to improve physical and mental health, enjoy natural resources, and engage in social interactions. These factors contribute to the sustainable development of tourism and enhance the competitiveness of the destination.

Table 6. *Chi-Square Tests*

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	2,505a	4	,644

An analysis of Table 6 reveals significant statistical differences in the responses between opposite-gender participants. Women and men rate *strength building* as a motivational factor differently. A higher percentage of male respondents (30% of the total 53%) assigned high ratings to the importance of this factor, indicating a stronger motivation among men for engaging in activities that focus on strength building.

Table 7. *Release Bored Feeling*

			Gender		Total
			Male	Female	
Release Bored Feeling	1	Count	12	17	29
		% of Total	4,3%	6,0%	10,3%
	2	Count	22	18	40
		% of Total	7,8%	6,4%	14,2%
	3	Count	32	30	62
		% of Total	11,3%	10,6%	22,0%
	4	Count	50	35	85
		% of Total	17,7%	12,4%	30,1%
	5	Count	35	31	66
		% of Total	12,4%	11,0%	23,4%

Total	Count	151	131	282
	% of Total	53,5%	46,5%	100,0%

An analysis of Table 7 indicates that male respondents show slightly greater motivation to engage in outdoor recreational activities to relieve boredom than female respondents. While women also show positive attitudes towards this motivational factor, they demonstrate a somewhat higher level of neutrality compared to men. Overall, the majority of respondents (approximately 53.5%) consider boredom relief to be an important motivation when deciding to participate in outdoor recreational activities (responses 4 and 5), while a smaller percentage (10.3%) do not consider it a significant factor in their decision-making. A neutral response is present among 22% of participants, suggesting that a notable portion of people is not entirely convinced about the importance of boredom relief through outdoor recreational activities. For male respondents, the data presented in the table indicate that boredom relief plays a more important role compared to female respondents. However, female respondents still demonstrate a positive attitude towards this motivational factor. Furthermore, Table 7, together with Table 5, supports the hypothesis H of the study, which relates to the motivations of tourists that drive them to engage in outdoor recreational activities in Novi Sad. These motivations include the desire to improve physical and mental health.

Table 7. Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,812a	4	,590

Table 7 indicates significant statistical differences in the responses between opposite-gender participants. The greatest disparity in responses occurs with the rating of 4, where 50 male respondents selected this high rating, compared to only 35 female respondents, which represents 12.4% of the total female respondents. This suggests that male respondents, in particular, tend to rate the motivational factor more highly than female respondents.

Table 8. Low Cost of Recreation

		Gender		Total
		Male	Female	
Low Cost of Recreation	1	Count	13	16
		% of Total	4,6%	5,7%
	2	Count	22	22
		% of Total	7,8%	7,8%
	3	Count	33	31
				64

Total	4	% of Total	11,7%	11,0%	22,7%
		Count	51	38	89
	5	% of Total	18,1%	13,5%	31,6%
		Count	32	24	56
		% of Total	11,3%	8,5%	19,9%
		Count	151	131	282
	% of Total	53,5%	46,5%	100,0%	

The data in Table 8 suggest that female respondents are positively motivated by the low cost of outdoor recreation, but with somewhat less intensity compared to male respondents. Over 29% of male respondents consider the low cost of recreation an important factor when engaging in outdoor recreational activities. This indicates that male respondents are significantly motivated by economically accessible recreational options. Female respondents also recognize the importance of low costs, but their responses to this factor are less pronounced compared to male respondents (fewer responses of 5, but still a notable number of 4s). The majority of respondents provide positive answers (responses 4 and 5), indicating that low cost is a very important motivator for a large number of people when deciding whether to participate in recreational activities. The table shows that the low cost of recreation plays a significant role in motivating respondents to engage in recreational activities. In conclusion, most respondents believe that low costs are crucial to their decision to participate in physical activities. These findings suggest that offering economical and accessible recreational options could significantly increase people's engagement in outdoor recreational activities.

Table 9. Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	2,006a	4	,735

An analysis of Table 9 reveals significant statistical differences in the responses between opposite-gender participants. *Low Cost of Recreation* as a motivator for engaging in outdoor recreational activities is more prevalent among male respondents. This suggests that men are more strongly influenced by the economic accessibility of recreational options compared to female respondents.

Table 10. The current Trend of Outdoor Recreation

			Gender		Total
			Male	Female	
The Current Trend of Outdoor	1	Count	10	17	27

Recreation		% of Total	3,5%	6,0%	9,6%
	2	Count	22	17	39
		% of Total	7,8%	6,0%	13,8%
	3	Count	27	34	61
		% of Total	9,6%	12,1%	21,6%
	4	Count	55	39	94
		% of Total	19,5%	13,8%	33,3%
	5	Count	37	24	61
		% of Total	13,1%	8,5%	21,6%
	Total	Count	151	131	282
		% of Total	53,5%	46,5%	100,0%

Table 10 shows that the majority of respondents consider current trends in outdoor recreation to be positive and in line with their interests. Male respondents are somewhat more satisfied than female respondents, while women show greater neutrality regarding the current trends. Nevertheless, around 55% of respondents view current trends as positive, while a smaller percentage remains neutral or dissatisfied. These data can be useful for understanding attitudes towards current practices in outdoor recreation and may help shape future trends in this field. Additionally, the results presented in the table 10 can be considered further evidence of the significant need for modern sports and recreational facilities in today's market.

Table 11. Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,372a	4	,118

The data in Table 11 indicate the absence of significant statistical differences in the responses between opposite-gender participants who assessed the relevance of *The Current Trend of Outdoor Recreation* as a motivator for engaging in outdoor recreational activities. The responses from both male and female participants are very similar, and it can be concluded that the perception of this motivational factor is either the same or very similar across both genders.

CONCLUSION

This paper explores the development of sustainable tourism in Novi Sad, focusing on the city's potential for offering recreational and outdoor activities. Research indicates a strong interest in these types of tourism, both from tourists and local residents, suggesting that investing in recreational infrastructure is essential. Given the modern lifestyle's stress-related

impact on physical and mental health, outdoor recreation provides a valuable way to address these issues.

The study emphasizes the untapped potential of sports and recreational tourism in Novi Sad, highlighting existing resources like SPENS, cycling paths along the Danube, and the Fruška Gora racing track. However, the city's sports infrastructure is currently underdeveloped, limiting its ability to fully capitalize on this potential.

Findings confirm that tourists are motivated by the desire to improve health, enjoy natural resources, and engage in social activities, which can boost both individual well-being and the local economy. Events like the Novi Sad Marathon illustrate the city's appeal as a sports tourism destination.

To fully harness this potential, targeted investment in sports infrastructure and promotion of recreational offerings is necessary. By enhancing facilities and building new ones, Novi Sad can attract health-conscious tourists, improve quality of life for residents, and strengthen its competitiveness as a sustainable urban destination. A comprehensive approach, including infrastructure development, promotion of recreational activities, and investment in hospitality, will improve the city's tourism appeal and long-term economic sustainability.

LITERATURE

- Angelucci, F. (2024). Psycho-physical wellbeing as a technological-environmental design challenge. *Frontiers in Built Environment*, 10, 1409121.
- Chibaya, T. (2021). *A critical assessment of the sectorial development potential of business tourism events*. [Doctoral dissertation]. North-West University (South Africa)).
- Coconi, A., Bordacconi, M., Barbagli, C., & Herold, G. (2024). The Effect of Overtourism Upon the Ecology of Florence's Historic Centre. In *Landscape conflicts* (pp. 229-243). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Dekan, J. (2024). *Sportski turizam Krapinsko-zagorske županije*. [Doctoral dissertation]. University of Rijeka. Faculty of Tourism and Hospitality Management.
- Mitrašinović, I. (2020). *Evaluacija modela TAIS za utvrđivanje predispozicija zaposlenih za rad u ugostiteljstvu*. Универзитет Сингидунум.
- Pavlović, M., Perić, M., & Milunović, M. (2023). INVESTIGATION OF THE ATTITUDES OF USERS OF SPORTS TOURISM ON MOUNTAIN GOČ. *SPORTS, MEDIA AND BUSINESS*, 9(2), 95-110.
- Perši, M. (2024). *Analiza i potencijali za sportsko rekreativni turizam u kući za odmor "La-Mia-Storia"*. [Doctoral dissertation]. Polytechnic of Međimurje in Čakovec).
- Radetić, R. (2023). *Uloga biciklizma i pješačenja u turizmu Istre*. [Doctoral dissertation]. University of Rijeka. Faculty of Tourism and Hospitality Management.
- Shoxrux, S. (2023). The Importance Of Mutual Respect And Kindness In Sports. *American Journal Of Social Sciences And Humanity Research*, 3(12), 215-225.
- Streimikienė, D., Svagzdienė, B., Jasinskas, E., & Simanavicius, A. (2021). Sustainable tourism development and competitiveness: The systematic literature review. *Sustainable development*, 29(1), 259-271.
- Szromek, A. R. (2021). The role of health resort enterprises in health prevention during the epidemic crisis caused by COVID-19. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 133.
- Tabaeeian, R. A., Yazdi, A., Mokhtari, N., & Khoshfetrat, A. (2023). Host-tourist interaction, revisit intention and memorable tourism experience through relationship quality and perceived service quality in ecotourism. *Journal of Ecotourism*, 22(3), 406-429.
- Trusova, N. V., Cherniavska, T. A., Pasička, S. R., Hranovska, V. H., Prystemskyi, O. S., & Demko, V. S. (2020). Innovative clustering of the region in the context of increasing competitive positions of the

enterprises of the tourist-recreational destination. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 31(3), 1126-1134.

Xu, F., Niu, W., Li, S., & Bai, Y. (2020). The mechanism of word-of-mouth for tourist destinations in crisis. *Sage Open*, 10(2), 2158244020919491.

UTICAJ SPORTSKO-REKREATIVNE TURISTIČKE PONUDE NA ODRŽIVI RAZVOJ URBANIH TURISTIČKIH DESTINACIJA

Milena Turčinović¹, Aleksandra Vujko¹, Željko Turčinović²

¹Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija

²Fakultet za sport, Univerzitet UNION – Nikola Tesla, Beograd, Srbija

Apstrakt: U savremenom društvu, stres značajno utiče na fizičko i mentalno zdravlje ljudi, naročito u urbanim turističkim destinacijama gdje faktori poput zagađenja, gužve i socijalne nejednakosti imaju negativan uticaj na ukupno stanje čovjeka. Učestvovanje u sportskim i rekreativnim aktivnostima može da ublaži ove negativne efekte, poboljšavajući različite aspekte zdravlja, kao što su fizička kondicija, mentalno blagostanje, kognitivne funkcije i društvena interakcija (Angelucci, F., 2024). Turizam, posebno sportski i rekreativni turizam, sve više se prepoznaje kao ključna oblast za zadovoljenje potreba za zdravljem. Istraživanja naglašavaju njegove pozitivne efekte na pojedinačno blagostanje i lokalnu ekonomiju. Sportski turizam ne samo da promovise fizičko zdravlje, već i doprinosi društvenoj koheziji, ekološkoj svijesti i ekonomskom razvoju. Novi Sad, grad bogat prirodnim i kulturnim resursima, predstavlja idealnu destinaciju za razvoj sportsko-rekreativnog turizma. Ipak, istraživanja pokazuju da postojeći sportski infrastrukturni kapaciteti, kao što su rekreativni prostori, pješačke i biciklističke staze, te sportski objekti, nijesu dovoljno razvijeni, što ograničava potencijal grada. Postojeće resurse, kao što su SPENS, Kopački rit i biciklističke staze duž Dunava, moguće je iskoristiti za razvoj sportskog turizma, ali oni su još uvijek nedovoljno iskorišćeni. Manifestacije poput Novosadskog maratona mnogo doprinose promociji sportsko – rekreativne turističke ponude grada, ali je neophodna dalja investicija u sportske infrastrukture i promociju. Razvijanjem ovih infrastrukturnih kapaciteta i proširenjem kapaciteta smještajnih usluga, Novi Sad može povećati svoju atraktivnost kao održiva turistička destinacija, što bi doprinijelo ekonomskom rastu i ukupnom razvoju turističke industrije.

Ključne riječi: održivost, turistička ponuda, rekreacija, motivi, Novi Sad



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796:371.3–053.4

Originalni naučni rad

Original scientific paper

DEVELOPMENT OF MOTOR EFFICIENCY IN PRESCHOOL CHILDREN IN RELATION TO CHILDREN'S MOTOR ACTIVITIES

Miran Muhić¹, Pika Kuselj²

¹Faculty of Education, University of Maribor, Maribor/Slovenia, miran.muhić@um.si

²Student of the Master's degree program in Pedagogy at the Faculty of Arts, University of Maribor,
pika.kuselj@student.um.si

Abstract: The modern lifestyle, which allows working with modern technology and a sedentary lifestyle, brings many disadvantages for motor development and thus for motor performance. The awareness of the importance of movement is drastically decreasing, which makes our daily movement less efficient and of lower quality. Movement is one of the basic needs of each of us, and movement is also crucial to a person's overall development, as motor skills and abilities are established at a young age. Based on previous thinking about the importance of motor development, we conducted a study to examine the effects of additional physical activity on motor performance in 4–6-year-old children. As part of an educational experiment, we used a battery of MOT4–6 motor tests to obtain data on different domains of preschool children's motor development. We found that children who performed additional motor activities during the educational experiment performed better on the motor performance tests ($MQ = 117,86$) than children who did not perform additional motor activities ($MQ = 111,50$). The difference between the two groups is not statistically significant ($p > 0.05$). Based on the MOT4–6 test results obtained, we conclude that the children in the experimental group made progress in motor efficiency within the framework of this test battery by performing various motor activities during the period of the educational experiment.

Key words: motor efficiency, motor development, preschool child, physical activities, MOT4–6

INTRODUCTION

Many authors point to the fact that physical activity and sport are in drastic decline. In the world of modern technology, which facilitates our lives, our play and our work, physical exertion and exercise have declined. The consequences, which have never been more pronounced, are greater physical inefficiency and incompetence. The problem is primarily focused on the increasingly inactive population of children and adolescents who need positive physical stimulation to develop appropriately and holistically. Physical activity is one of the most important developmental stimuli with which we can strengthen children's health, their needs for physical development and their physical abilities (Šimunič, Volmut & Pišot, 2010). As professionals in kindergartens, we can significantly influence children's development with a stimulating environment and thus encourage them to be active themselves. We can prepare systematically planned and appropriately designed physical activities for them that the children love and enjoy participating in. We must be aware of our role in children's motor development

and be responsible for contributing to responsibly planned work for the quality development of motor skills and abilities that will benefit children later in life. We must be able to offer them interesting and varied activities that reinforce and develop a positive attitude towards their own participation in physical activities, thus unconsciously ensuring progress in physical efficiency.

Theoretical introduction: Childhood and adolescence are key phases in which the image of an individual is formed, as it will be in adulthood. It is often a misconception that what we miss out on in early adolescence can be compensated for later, but this is not the case. It is in early childhood that we are most receptive to certain stimuli and learning processes. It is important that we provide the child with stimuli for good development and learning at this time (Videmšek & Visinski, 2001). Children's movement development manifests itself in increasingly controlled, voluntary and efficient movements. These are initially reflex or simple movements, then voluntary and complex movements (Rajtmajer, 1990). Movement development represents a continuous and dynamic change in motor behavior. These are reflected in the development of motor abilities and skills through motor activity. Likewise, motor development is a process in which a child acquires and creates movement patterns due to the mutual influences of genetics and environment (Pišot & Planinšec, 2005).

Factors of motor development: The development of every child is a dynamic and interactive process between heredity and environment. The level of the physical and social environment determines how this process will develop (Videmšek, Berdajs and Karpljuk, 2003). Development in the motor area is a reflection of motor behavior and its control. It is influenced by physical and biological factors that link changes in motor behavior at different stages of life (Kremžar & Petelin, 2001). Genetic factors are those that are decisive for morphological (biological) characteristics. These relate to the size, structure and proportions of the body. Genetic factors are also decisive for neuromuscular maturation, physiological characteristics and the rate of growth and maturation of each individual (Videmšek a&Pišot, 2007). In addition to hereditary factors, i.e. innate characteristics, a child's development is also significantly influenced by the environment in which it grows up (Zajec et al., 2010, p. 79). The environment has the strongest influence on a child's experiences, which is linked to the influence on development through the learning process. The stimuli emanating from the environment are sensory and the reactions to them are motor (Videmšek et al., 2003). Through movement, children in their first years of life get to know their environment, become directly involved in it, learn about themselves and begin to gain various experiences, including motor experiences (Videmšek & Pišot, 2007). Only those who find a content-rich, diverse and sufficiently stimulating experience environment have greater developmental incentives. These are a prerequisite for the child to be able to establish relationships with people and objects in its environment that are appropriate and thus have an impact on its development. A child can behave passively or actively towards these established relationships in its environment, depending on its own activity with which it can use the given environment (Videmšek & Pišot, 2007). Self-activity stands for the child's active and conscious actions. By choosing to actively participate in activities, children build up their own knowledge, improve their skills and contribute to their own development (Videmšek & Pišot, 2007).

The role of physical activity in the development of motor efficiency: Movement or physical activity is one of the most important influences on all areas of a child's development. With quality and appropriate physical activity, a child develops functional motor skills and confidence in his or her body (Videmšek & Visinski, 2001). Systematically organized and guided physical activity influences the motor efficiency of each individual. It is important that the exercise is frequent and intense enough, because only with quality physical activity does an

individual develop motor abilities and skills and become increasingly efficient in performing movements (Gregorc & Humar, 2016). A child's learning and practicing are two important factors that influence each child's competence and motor efficiency (Malina et al., 2004). Early experiences, especially physical experiences, are very beneficial for the development of a child's motor efficiency. With each such activity that takes place at different ages, the child forms new neural networks and adds to old ones (Škof, 2016). In the modern understanding of education, it is important to know and understand the child's motor development. In order to enable successful motor development in children, this must not only take the form of wishes and hopes, but must also enable qualitative development. Activities and tasks with which they can contribute to development are key (Kremžar & Petelin, 2001). Sports activities shape the child and make them better and better (Škof, 2016). But although movement is a need of the child, the breadth of his motor abilities and skills depends on how many opportunities we give him to perform motor tasks. In any case, a stimulating and high-quality environment in which the child can be active is important for effective motor development (Škof, 2016). The presence of sufficiently extensive and high-quality motor stimuli in the preschool period allows the child to have a highly developed and plastic nervous system, which enables him or her to develop movements to such an extent that they become increasingly effective. However, it is not enough to take the initiative and learn the movement to the point of mastery. It is also necessary to perfect the movements learned so that the practitioner can apply them in different situations and is able to generalize what they have learned (Škof, 2016). The motor learning process is very similar to psychomotor learning. Through observation, mental operations and practical activities of the children themselves, the training process leads to the formation of appropriate movement stereotypes. We must be aware that the child already thinks about the movement when observing it, creates a mental schema for its execution and plans the movement. During the exercise, the child then gets to know the previously observed movement in more detail, tries it out and learns it. In the beginning, the child's movement is rough, but with sufficient repetition and a well-planned teaching and educational process, his movement improves (Rajtmajer, 1991).

Motor efficiency: Movement is made possible by the muscles and the motor nervous system, which directly execute the basic movements in the motor nervous system. Together they are referred to as the neuromuscular system (Škof, 2016). Every person's motor efficiency is the product of the acquisition of motor abilities and skills. It develops as a function of the maturity of the nervous system, muscles, bones, hormonal status and physical activities of each child and improves in interaction with these (Škof, 2016). With appropriate motor development, the child's motor skills also develop. The aim of development is to perform our movements as coordinated and economically as possible, i.e. as efficiently as possible (ibid.). Effective movement requires the simultaneous perception of oneself and the environment, which is made possible by sensory and motor processes. Movement is also necessary for the development of sensory abilities, which means that the development of a child's motor efficiency and the development of sensorimotor abilities are interdependent and influence each other (Rajtmajer, 1990). With appropriate motor development, a child's motor skills also develop. We set ourselves the developmental goal of executing our movements as coordinated and economically as possible, i.e. as efficiently as possible (Škof, 2016). Better movement control contributes to greater movement efficiency, which in turn contributes to greater safety and a better quality of life for each individual in everyday life (Škof, 2016). The prerequisite for optimizing the development of motor skills and motor competencies is an innovative learning environment (Retar & Vodopivec Lepičnik, 2017), created by professionally trained kindergar teachers and offered to children in the field of physical education/sports. A high

correlation was found between the degree of display of professional competencies and intergenerational learning in kindergarten. The first multiple regression analysis model highlights the involvement of older people in educational work as a predictor of kindergarten teachers' professional competencies. The second model shows a combined prediction of the involvement of older people and the years of professional experience of the kindergarten teachers on the development of the kindergarten teachers' competencies. The results of the study show that the involvement of older people in pedagogical work has a positive influence on the development of kindergarten teachers' competencies (Partalo, Šindić & Ličen, 2022). The motor development of children was studied by researchers Zimmer and Volkamer (1987), who developed an economical method for observing the motor development of four- to six-year-old children, which they called MOT4–6. This procedure has evolved into a standardized test battery that we can use to monitor children's progress in motor development in the areas of general physical skills and coordination, balance, fine motor skills, reaction, jumping, and speed and movement control (Zimmer, 2015). Further studies (Cools et al., 2010; Kambas et al., 2012, Nowak & Kruk-Lasocka, 2015) confirm the reliability and validity of the MOT4–6 test in the assessment of motor efficiency.

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the study was to investigate the influence of physical activity on the development of motor efficiency in 4–6-year-old children. To this end, we conducted a study in the form of a pedagogical experiment. This included two tests of the experimental and control groups and the implementation of additional physical activities for the experimental group. In this context, we were interested in whether physical activities can influence the quality of movement and the development of children's motor efficiency and whether the motor efficiency of children with more physical activity differs significantly from children with less planned physical activity.

METHODOLOGY

The role of targeted physical activities for the motor efficiency of preschool children aged 4–6 years was investigated using the MOT4–6 measurement instrument (Zimmer, 2015).

Research methods: In writing the theoretical introduction, a descriptive research method was used to describe the motor development of preschool children and their motor efficiency. To investigate the influence of physical activities on motor efficiency, we used an experimental research method. We conducted a pedagogical experiment. A standardized test battery called MOT4–6 served as a measurement instrument.

Research sample: The research sample is shown in Table 1.

Table 1 : Sample of test participants by age, gender and group

	age/ months	gender		Total No. (%)
		Girls No. (%)	Boys No. (%)	
Experimental group	4,0-4,5	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
	4,6-4,11	1 (4,35)	0 (0,00)	1 (4,35)
	5,0-5,5	3 (13,04)	1 (4,35)	4 (17,39)
	5,6-5,11	5 (21,74)	5 (21,74)	10 (43,48)
	6,0-6,5	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
	6,6-6,11	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
	skupaj	9 (39,1)	6 (26,1)	15 (65,2)
Control group	4,0-4,5	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
	4,6-4,11	0 (0,00)	2 (8,70)	2 (8,70)
	5,0-5,5	2 (8,70)	0 (0,00)	2 (8,70)
	5,6-5,11	1 (4,35)	1 (4,35)	2 (8,70)
	6,0-6,5	1 (4,35)	1 (4,35)	2 (8,70)
	6,6-6,11	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
	Total	4 (17,4)	4 (17,4)	8 (34,8)

The study included 23 children aged 4 years and 6 months to 6 years and 5 months attending kindergarten in Krško. The participants included 13 girls (56.5%) and 10 boys (43.5%). The sample was divided into two different groups: 15 children (65.2%) participated in the experimental group and 8 children (34.8%) in the control group. The children who participated in the study were also divided into age categories - this information is required for the calculation of motor efficiency according to the MOT4-6 protocol. More than half of the participants were assigned to the age category from 5 years and 6 months to 5 years and 11 months. In the age category, there were 10 children in the experimental group and 2 children in the control group, corresponding to a total of 52.2% of the study sample. Slightly fewer children (26.1%) were in the age category from 5 years to 5 years and 5 months (4 children in the experimental group and 2 children in the control group). In the age category from 4 years and 6 months to 4 years and 11 months, 3 children were included (1 child in the experimental group and 2 children in the control group), which corresponds to 13.1% of the total study sample. 2 children in the control group were in the age category from 6 years to 6 years and 5 months. There were no participating children in the youngest (4 years to 4 years and 5 months) and oldest age categories (6 years and 6 months to 6 years and 11 months).

Data collection: A quantitative technique was used to collect data as part of the study. To obtain quantitative data, all tests of the standardized MOT4-6 battery were used to determine the motor efficiency of each individual. The observations and test results were recorded on a record sheet. Both group tests were conducted in the same room, in the same time frame and with the same equipment. Validity was ensured by strict adherence to the MOT4-6 test battery protocol.

Processing of the data: The data obtained from the tests with the children in the experimental and control groups were analyzed using the statistical software SPSS Statistic 28.0. We compared the results of the first (initial) and last (final) tests of the two groups. The progress in motor efficiency of each group was tested using a t-test for dependent samples. The

difference in motor efficiency between the experimental and control groups was tested using a t-test for independent samples. The effect size of the difference is represented by the calculation of Cohen's d (Štemberger, 2021).

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the MOT4–6 test (Table 2) for both tests are presented below. The results of the first and last test represent the dependent variables, the group is the independent variable.

Table 2: Results of MOT4-6 test

test	Experimental group (N=15)			Control group (N=8)			p ₂	d
	RW	PR	MQ	RW	PR	MQ		
First (initial)	20,80	60,27	104,60	17,63	48,75	98,63	0,377	0,359
Last (final)	25,47	81,53	117,86	22,13	72,63	111,50	0,306	0,460
diff			13,27			12,87		
p ₁			<,001			0,003		
d			1,540			1,577		

Legend: RW - sum of scores of all tests; PR - percentage of all possible scores; MQ - motor efficiency; p₁ - t-test for dependent samples (MQ); p₂ - t-test for independent samples (MQ); diff - difference of mean MQ scores; d - Cohen's d (effect size)

Analysis of the results of the experimental group: The children in the experimental group (Table 2) scored an average of 20.80 points in the first tests. After the pedagogical experiment, their results improved (RW2 = 25.47). Compared to the study by Gieysztor, Choińska and Paprocka-Borowicz (2018), which was conducted in Polish kindergartens with the aim of determining primitive reflexes related to motor problems in healthy preschool children, the children in the experimental group in our pedagogical experiment scored higher on average on both tests than the children in the comparison study (RW = 15). Using a t-test for dependent samples, we examined the progress of the experimental group that received additional physical activity between the first and last test and found that additional planned physical activity had a positive impact on the motor efficiency of preschool children. Researchers Gieysztor, Choińska and Paprocka-Borowicz (2018) also highlight the same finding in their study, namely that research has shown that encouraging preschool children to exercise has a significant impact on their motor development. Through movement and training, the children improved their motor efficiency, which resulted from the reduced presence of reflex responses. They replaced these with planned and controlled movements and performed them with better quality and efficiency. The children in the experimental group achieved an average motor efficiency (MQ = 117.86) in the first tests according to the MOT 4–6 norms, which refer to the results obtained and the age of the children. During the pedagogical experiment, they made progress in the execution of movements and were categorized as having above-average motor efficiency (MQ = 117.86) after the last test. Analysis of the data from the first and last tests revealed that the difference was positive (diff = 13.27) and statistically significant ($p < 0.05$), indicating a significant improvement in the preschoolers' motor efficiency. The effect size of the difference ($d = 1.540$) indicates a strong correlation between the two variables. Researchers Gieysztor, Choińska and Paprocka-Borowicz (2018) emphasize in their study that it is necessary to support children in the area of movement and, above all, to include movement based on the sequence of early brain development, which

should later help children to plan their own movement and respond to stimuli from the environment so that they are no longer just reflexes, but in the form of meaningful, planned movement responses.

Analysis of the results of the control group: The children in the control group (Table 2) scored an average of 17.63 points in the first tests, which is lower than in the last tests (RW2 = 22.13). The children in the control group of our pedagogical experiment scored higher on average in the MOT 4–6 test battery (RW = 22.13) than the children in the Polish study, whose average test score was 15 points (Gieysztor, Choińska, & Paprocka-Borowicz, 2018). We also tested the statistically significant difference in the progress of the control group between the first and the last test using a t-test for dependent samples. We found that the difference was positive (diff = 12.87) and statistically significant ($p < 0.05$). Nevertheless, the children in the control group with a motor quotient score (Table 2) achieved an average motor efficiency after both tests, and the effect size of the difference ($d = 1.577$) indicates a strong relationship between the two variables.

Analysis of the results between the groups: The children in the experimental group achieved better results on average in both the first test (RW1=20.80) and the last test (RW2=25.47) than the children in the control group, who achieved an average of 17.63 points in the first test and 22.13 points in the last test (Table 2). For the children in the experimental group, the positive difference between the results of the first and last tests (diff = 13.27) was greater than for the children in the control group (diff = 12.87). There is no statistically significant difference in MOT4–6 test scores between the groups, neither in the first test ($p = 0.377$; $d = 0.359$) nor in the last test ($p = 0.306$; $d = 0.460$), the effect size of the difference is. In contrast to our study, the t-test for independent samples in the study by Gregorc and Humar (2016), which investigated the effects of different types of physical activities on children's development, showed that the difference in the results between the groups was statistically significant. Children in the experimental group achieved a higher motor quotient (MQ = 104.60) after the first test measurements than children in the control group (MQ = 98.63). Both participating groups achieved an average result in motor efficiency after the first test. After the pedagogical experiment, the children in the experimental group achieved a higher motor quotient (MQ = 117.86) than the children in the control group (MQ = 111.50). According to the MOT4–6 classification (Zimmer, 2015), the children in the control group remain average in their motor efficiency after the last test ($86 \geq MQ \leq 115$), while the children in the experimental group are classified as having above-average motor efficiency ($116 \geq MQ \leq 130$). Gregorc and Humar (2016) identified the same finding in their study. Their results show that children in the experimental group who participated in additional physical activities, as in our study, made greater progress in motor efficiency on average than children in the control group who did not attend additional physical activities. The study by Mačák et al. (2022) shows that the muscle strength of preschool children improved after a six-month daily exercise program compared to their peers in the control group. There were no significant differences between the groups in the other components of physical fitness analyzed. Our study did not focus on individual motor abilities (for example, muscle strength). However, the results of our study are consistent with the aforementioned study, as we also found no statistically significant differences in motor status between the experimental and control groups. After calculating a t-test for dependent samples, we found that the difference in motor efficiency progress within the group between the first and last test was statistically significant ($p < 0.05$). This result is consistent with the results of the study by Bağcı (2017), in which all children improved all motor skills within the study. We also found a similarity in the study by Gregorc and Humar

(2016), as their calculations also show a statistically significant difference ($p < 0.05$) in motor efficiency between the control and experimental groups.

CONCLUSION

In order to investigate the influence of physical activities on the development of motor efficiency in 4- to 6-year-old children, we conducted a study in the form of an pedagogical experiment. The study was based on a 5-month period between the first and the last test, which were conducted with a standardized test battery MOT4–6. With the tests carried out and additional physical activity for the children in the experimental group, we wanted to check whether additional physical activity has a positive effect on improving the motor efficiency of preschool children. Based on the results obtained by both groups in the tests, we statistically analyzed the data and used it to determine the parameters for the progress of each group and the differences between them. Using the t-test for independent samples, we checked whether there was a statistically significant difference in motor efficiency between the experimental and control groups after the last test. We found that both groups improved their motor efficiency during the pedagogical experiment, but after the last test there was no statistically significant difference in motor efficiency between the groups ($p > 0.05$). Using a t-test for dependent samples, we checked the progress of the experimental group that received additional physical activity during the pedagogical experiment and found that additional physical activity had a positive effect on motor efficiency. When analyzing the data, we also found that there was a statistically significant difference ($p < 0.05$) between the results of the two tests of the experimental group, indicating a significant improvement in motor efficiency. The effect size of the difference ($d = 1.540$) indicates a strong correlation between the two variables. The children in the experimental group achieved an average result in motor efficiency after the first test ($MQ = 104.60$), while after the last test they achieved an above-average result ($MQ = 117.86$) according to the MOT4–6 norms. We also tested the statistically significant difference in the progress in motor efficiency of the children in the control group during the pedagogical experiment using a t-test for dependent samples. We found that the difference was statistically significant ($p < 0.05$), but the children in the control group achieved an average score in motor efficiency at the last test compared to the children in the experimental group, and the effect size of the difference ($d = 1.577$) indicates a strong relationship between the two variables. The improvement in motor quotient during the pedagogical experiment was evident in both participating groups, and all children made progress during the pedagogical experiment. The children in the control group made progress according to normal motor development, while the children in the experimental group, in our opinion, contributed to greater progress and a more pronounced improvement in motor efficiency through active participation in additional motor activities. Based on the MOT4–6 test results obtained, we conclude that the children in the experimental group made progress in motor efficiency defined by Zimmer (2015) within the framework of this test battery by performing various motor activities during the period of the educational experiment. After conducting the study, we conclude that additional planned and regularly performed motor activities have a positive effect on the motor efficiency of preschool children. The results apply to the children we included in our study. Many people will ask themselves various questions when reading this article. Would it be too much of a burden for kindergar teachers to conduct such and similar monitoring of a child's motor development, involving multiple tests, with so many curriculum areas and daily activities, and would other areas of development suffer from such activities? We can undoubtedly say that with professionally planned and implemented movement activities and a well-designed annual

group work plan, it is possible to include in the regular daily activities those that provide indicators of the children's motor development and progress. Kindergar teachers as "pedagogical professionals have the opportunity to make their own adjustments to the planning and thus adapt the entire planning process to their own way of working and the needs of the activities carried out" (Hmelak and Baša, 2022, p. 12). Kindergar teachers, as competent professionals in the field of child development and the influence of factors that promote this development, must ensure that children have access to high-quality planned and implemented motor-demanding movement tasks that stimulate them to improve their movement and enable them to progress in their motor efficiency. Although the article focuses on motor development and the additional physical activity that promotes this, we need to be aware that for a child to develop well they need activity and encouragement in all areas of their development. In kindergarten, the curriculum and curriculum areas guide us to balance activities throughout the school year.

REFERENCES

- Bağcı, E. (2017). Effects of a 24 Week Multifaceted Sports Training Program on Some Physical Characteristics of 5 to 9 Year-Old Children. *Journal of Education and Training Studies*, 5(10), 150-157.
- Cools, W., DE Martelaer, K., Vandaele, B., Samaey, C., Andries, C. (2010). Assessment of movement skill performance in preschool children: Convergent validity between MOT 4-6 and M-ABC. *Journal of sports science and medicine*, 9(4), 597.
- Gregorc, J. in Humar, A. (2016). *Vpliv različnih vrst gibalnih dejavnosti na otrokov razvoj*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
- Gieysztor, E. Z., Choińska, A., & Paprocka-Borowicz, M. (2018). Persistence of primitive reflexes and associated motor problems in healthy preschool children. *Archives of Medical Science*, 14(1), 167-173.
- Gregorc, J., in Humar, A. (2016). Vpliv različnih vrst gibalnih dejavnosti na otrokov razvoj. V: Mednarodna konferenca EDUvision, 1. Dec - 3. Dec 2016, Ljubljana.
- Hmelak, M. in Baša, M. (2022). Različni načini načrtovanja dejavnosti v vrtcu. *Didactica Slovenica - Pedagoška obzorja*, 37(2), 3-16.
- Kambas, A., Venetsanou, F., Giannakidou, D., Fatouros, I. G., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., Draganidis, D., Zimmer, R. (2012). The Motor-Proficiency-Test for children between 4 and 6 years of age (MOT 4-6): An investigation of its suitability in Greece. *Research in Developmental Disabilities* 33, 1626-1632.
- Kremžar, B. in Petelin, M. (2001). *Otrokovo gibalno vedenje*. Ljubljana: Društvo za motopedagogiko in psihomotoriko.
- Mačak, D., Popović, B., Babić, N., Cadenas-Sanchez, C., Madić, D. M., & Trajković, N. (2022). The effects of daily physical activity intervention on physical fitness in preschool children. *Journal of sports sciences*, 40(2), 146-155.
- Malina, R., Bouchard, C., in Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Nowak, A., & Kruk-Lasocka, J. (2015). The Motor-Proficiency-Test (MOT 4-6) as a useful tool for diagnosing the psychomotor development of Polish four-year-old children. *The New Educational Review*, 39, 129-141.
- Pišot, R. in Planinšec, J. (2005). *Struktura motorike v zgodnjem otroštvu*. Koper : Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Založba Annales.
- Partalo, D., Šindić, A. in Ličen, N. (2022). Kompetence in medgeneracijsko učenje vzgojiteljev predšolskih otrok. *Didactica Slovenica - Pedagoška obzorja*, 37(1), 37-49.
- Rajtmajer, D. (1990). *Metodika telesne vzgoje: predšolska vzgoja-1. knjiga, 2. izdaja*. Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta.
- Rajtmajer, D. (1991). *Metodika telesne vzgoje: Predšolska vzgoja, 2. knjiga*. Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta.

- Retar, I. in Vodopivec Lepičnik,, J. (2017). Kompetentnost vzgojiteljev za inovativno gibalno poučevanje. *Didactica Slovenica - Pedagoška obzorja*, 32(1), 17-32.
- Šimunič, B., Volmut, T. in Pišot R. (2010). *Otroci potrebujejo gibanje: Otrok med vplivi sodobnega življenjskega sloga-gibalne sposobnosti, telesne značilnosti in zdravstveni statusi slovenskih otrok*. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Univerzitetna založba Annales.
- Štemberger, T. (2021). Statistična značilnost in/ali velikost učinka?. *Journal of Elementary Education*, 14(4), 485-500.
- Škof, B. (2016). *Šport po meri otrok in mladostnikov*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Videmšek, M., Berdajs, P. in Karpljuk, D. (2003). *Mali športnik: Gibalne dejavnosti otrok do tretjega leta starosti v okviru družine*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Videmšek, M. in Pišot, R. (2007). *Šport za najmlajše*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Videmšek, M. in Visinski, M. (2001). *Športne dejavnosti predšolskih otrok*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Zimmer, R. (2015). MOT 4–6. Motoriktest für 4- bis 6-jährige Kinder (3., überarb. u. neu normierte Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Zimmer, R., & Volkamer, M. (1987). Motoriktest für vier-bis-sechsjährige Kinder. Manual. Betz: Weinheim.

RAZVOJ MOTORIČKE UČINKOVITOSTI U PREDŠKOLSKOM RAZDOBLJU PREMA TJELESNIM AKTIVNOSTIMA DJECE

Miran Muhič¹, Pika Kuselj²

¹Pedagoški fakultet Sveučilišta u Mariboru, Maribor/Slovenija

²Studentica magistarskog studija pedagogije na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Mariboru

Sažetak: Suvremeni način života, koji nam posao olakšava suvremena tehnologija i sjedilački način života, nosi brojne nedostatke u području motoričkog razvoja, a posljedično i motoričke učinkovitosti. Svijest o važnosti kretanja drastično opada, a samim time i naše svakodnevno kretanje postaje sve manje kvalitetno i učinkovito. Kretanje je jedna od osnovnih potreba svakoga od nas, a kretanje je također od ključne važnosti za cjeloviti razvoj čovjeka jer se motoričke vještine i sposobnosti definiraju u ranom djetinjstvu. Na temelju dosadašnjih promišljanja o važnosti motoričkog razvoja, proveli smo istraživanje u kojem smo utvrdili utjecaj dodatnih motoričkih aktivnosti na motoričku učinkovitost djece od 4–6 godina. U sklopu pedagoškog eksperimenta baterijom motoričkih testova MOT4–6 dobili smo podatke o različitim područjima motoričkog razvoja djece predškolske dobi. Utvrdili smo da su djeca koja su se tijekom pedagoškog eksperimenta bavila dodatnim tjelesnim aktivnostima postigla bolje rezultate u testovima motoričke učinkovitosti (MQ = 117,86) u odnosu na djecu koja nisu provodila dodatne tjelesne aktivnosti (MQ = 111,50). Razlika između dvije skupine nije statistički značajna ($p > 0,05$).

Ključne riječi: motorička učinkovitost, motorički razvoj, predškolsko dijete, motoričke aktivnosti, MOT4–6



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.325:159.9

Originalni naučni rad

Original scientific paper

PREDIKTORI STAVOVA ODBOJKAŠA JUNIORA PREMA HOMOSEKSUALCIMA: DOPRINOS RELIGIOZNIH I MORALNIH FAKTORA

Miroljub Ivanović

Srpska akademija inovacionih nauka u Beogradu, Srbija, miroljub.ivanovic@gmail.com

Apstrakt: Cilj ovog transverzalnog istraživanja je dvostruk: 1) provera konstruktne i kriterijumske validnosti pet ili dva faktora višeg reda korišćenog Upitnika moralnih temelja i 2) testiranje relativnog doprinosa determinanti moralnih temelja odbojkaša juniora u objašnjenju stava prema homoseksualcima. Prirodni uzorak je obuhvatio ($N = 150$) sportista adolescencenata. Prosečna dob ispitanika je bila ($M = 15.70$, $SD = 0.56$ godina). U istraživanju su primenjeni merni instrumenti: Skala stavova prema homoseksualnim osobama (HAS), Upitnik religioznosti i Upitnik moralnih temelja (MFQ). Rezultati sprovedene hijerarhijske regresione analize pokazali su da prediktorske varijable predviđaju 50% proporcije ukupne varijanse kriterijuma stavova prema homoseksualnim osobama. Pritom, statistički značajan parcijalni doprinos kriterijumu stava prema homoseksualnim osobama pokazala su oba testirana konstrukta moralnih faktora: pozitivan prediktor – individualistički moralni temelji ($\beta = 0.21$, $p \leq 0.05$) i negativan prediktor – kolektivistički moralni temelji ($\beta = -0.24$, $p \leq 0.01$). Regresiona linearna funkcija u ovoj pilot studiji omogućuju bolje razumevanje relevantne uloge konteksta religioznih i moralnih determinanti odbojkaša juniorskog uzrasta u predikciji njihovih stavova prema homoseksualcima.

Gljučne reči: psihološki temelji, individualistički faktori, kolektivistički faktori, odbojka, homoseksualci

UVOD

Početak XXI veka torija moralnih temelja postaje dominantna u psihologiji morala u kojoj poseban značaj imaju psihičke funkcije: inteligencija, osećanja, nagoni, svest i volja, koji se zasnivaju na evolucijskim faktorima svakog pojedinca, a kasnije su adaptirani učenjem tokom razvoja (Jean-François et al., 2024). Njenu osnovu definisali su autori (Haidt & Joseph, 2004) pomoću pet najvažnijih moralnih psiholoških temelja: 1) briga za druge, 2) pravednost, 3) lojalnost/odanost grupi, 4) autoritet/poštovanje i 5) čistoća ili svetost, koje u različitom stepenu prihvata svaka osoba, pri čemu se angažuje u okolnostima moralnih procena.

Adolescencija je osetljiv uzrasni period koji karakterišu značajne telesne, emocionalne i socijalne promene, kao i relevantnost teorije moralnih temelja (Kuokkanen et al., 2022). Tokom doba adolescencije sport predstavlja značajan domen za socijalizaciju, samoprezentaciju i razumevanje kompleksnih relacija fenomena religioznosti, moralnih faktora i stavova sportista prema homoseksualcima (Paper et al., 2022). Zbog toga je važno

kontinuirano ispitivati interakcije moralnih temelja kod mladih sportista i njihove stavove prema homoseksualcima.

Psihološki temelj *briga za druge*, se odnosi na smanjivanje štete koju činimo drugima. U korelaciji je s osobinom dobrote, vaspitanja, a više se manifestuje kod osoba s intenzivnijom empatijom prema drugima. Takve osobe ne podnose fizičko i emocionalno nanošenje štete drugim pojedincima i aktivne su u zaštiti bespomoćnih društvenih grupa. Psihološki temelj *pravednost* obuhvata procese recipročnog altruizma. Dominantna karakteristika te dimenzije je maksimiziranje pravednosti i moralnih propisa prema drugim pojedincima. Osoba s višom percepcijom moralnog faktora senzibilna je na nepravdu i generalnu nepravednu distribuciju resursa u svetu. Psihološki temelj *lojalnost/odanost* podrazumeva predanost i korektnost sopstvenoj socijalnoj grupi, a u interakciji je s evolucijskim modelom prema kojem su ljudi plemenska bića koja osnivaju saveze s drugima. Osoba s upadljivom dimenzijom lojalnosti ima potrebu za manifestovanjem ljubavi prema otadžbini i privrženo se aktivira za vlastitu grupu. Pretposlednji psihološki temelj *autoritet* se zasniva na usvajanju i uvažavanju stepenasto uređenog sistema u društvu pa se manifestuje kod pojedinaca koji su senzibilni na rušenje patrijarhalnih vrednosti društva. Takve osobe su osetljive na uvažavanje zakonske vlasti, sprovođenje propisa i praćenje vođe. Poslednji psihološki temelj *čistoća* zasniva se na sklanjanju nezakonitih ponašanja, a u međusobnom uticaju je s emocijama gađenja i strahom od prljanja. Polazi od verske predstave života kao višeg nivoa duhovnosti, a manjeg telesnog nivoa duhovnosti. On obuhvata urođen koncept, prema kojem se smatraju natavističkim modelima, i konstruktivistički model koji uslovljava kulturne uslove odrastanja osobe.

Nivo stavljanja u funkciju pojedinog moralnog faktora kod moralne procene meri se Upitnikom moralnih temelja (engl. *Moral Foundation Questionnaire*, MFQ). Merni instrument je prvo verifikovan na američkome uzorku, Velikoj Britaniji, Novom Zelandu, Kolumbiji, Turskoj i Kini (Kalla et al., 2022). Pomenute studije su verifikovale izvornu petofaktorsku strukturu moralnih faktora koju su predložili Haidt i suradnici (Haidt & Joseph, 2004). Viši skor na ajtemu tog mernog instrumenta sugerise na viši stepen aktivacije faktora koji tvrdnja prezentuje tokom donošenja moralnog zaključka u opisanoj stavci. Autori tog upitnika definisali su moralne faktore višeg reda (individualističke – briga i pravednost i kolektivističke – autoritet, lojalnost i čistoća).

U pojedinim verifikacijama petofaktorske strukture Upitnika moralnih temelja psihometrijske karakteristike kao što su: interna konzistencija i faktorska saturacija bile su delimično zadovoljavajuće (Han, 2024; Milesi et al., 2020). Međutim, u većini empirijskih studija se primenjuje model s dva faktora (individualističkim i kolektivističkim) umesto pet faktora pošto se taj model pokazao validnijim (Allard & McFerran, 2022; Enke et al., 2022). U istraživanjima o interakciji psiholoških moralnih faktora s drugim konstruktima, u većini se navode konstrukti politička orijentacija i nivo religioznosti koji formiraju vrednosni sistem osoba koreliran s političkom i religijskom orijentacijom (Allard & McFerran, 2022). Individualistički moralni faktori u koheziji su s liberalnom političkom orijentacijom i nižim nivoom religioznosti, dok su kolektivistički faktori korespondentni s konzervativnom orijentacijom i višim nivoom religioznosti (Judijanto et al., 2024;). Rezultati studije (Atherton et al., 2023) naglašavaju da psihološki moralni temelji efikasnije prognoziraju ishode glasanja nego uobičajeni demografski podaci. Osim toga, utvrđeno je da moralni psihološki temelji na osnovu verske i političke pripadnosti objašnjavaju i stavove prema abortusu, migrantima i istopolnim brakovima (Cravens, 2022; Ivanović & Ivanović, 2022; Ivanović & Ivanović, 2023).

Autori (Haidt & Joseph, 2004) veruju da se moralni faktori politički liberalno i konzervativno usmerenih socijalnih grupa zasnivaju na konceptualno diferenciranim ciljevima. Obe grupe psiholoških moralnih temelja održavaju određeni vrednosni sistem, individualistički moralni faktori se zasnivaju na samanjenju štete prema drugim osobama i zaštiti od nejednakosti, dok se kolektivistički moralni faktori temelje na formiranju i održavanju grupne povezanosti, uvažavanju stepenastog poretka i konvencionalnih modela ponašanja. Konstruktori teorije moralnih temelja (Graham i sur., 2009; Haidt i Joseph, 2004; Haidt i Graham, 2007) sugerišu da se psihološki moralni temelji ljudi različito distriburiraju u odnosu na političku njihovu orijentaciju, ističući da se moralni temelji slobodoumnih pojedinaca baziraju na dva temelja (briga i pravednost), skoro eliminišući fenomen preostala tri moralna psihološka temelja: autoritet, lojalnost i čistoća. Najvažnija kritika Upitniku moralnih temelja je neverovanje u nepromenljivost u različitim kulturama. Na primer: dobijena nulta interakcija političke orijentacije i psiholoških moralnih temelja (Kay et al., 2024).

S obzirom da upotreba Upitnika moralnih temelja nije dosad ispitana na srpskom uzorku, te da rezultati strukture psiholoških moralnih temelja u različitim istraživanjima nisu podudarni, u ovoj empirijskoj studiji testiraće se dva modela faktorske strukture: pet faktora (Graham et al., 2012) i dva faktora višega reda (Yilmaz i Saribay, 2017) kod Upitnika moralnih temelja. Pomoću konfirmatorne faktorske analize identifikovaće se koji je faktorski model tog mernog instrumenta adekvatniji za ekstrapolovanje moralnih faktora na srpskoj populaciji.

Imajući u vidu to da doprinos religioznih i moralnih faktora i njihovih stavovi prema homoseksualcima nisu ispitivani na srpskom sportskom uzorku, *cilj* ove studije poprečnog preseka bio je dvostruk: a) provera konstruktne i kriterijumske validnosti pet ili dva faktora višeg reda korišćenog Upitnika moralnih temelja i b) ispitivanje relativnog doprinosa prediktora moralnih temelja u objašnjenju varijanse stava *odbojkaša juniora* prema percipiranim homoseksualnim osobama. Uopšte uzevši u obzir nalaze ranijih studija, očekuje se da će se na srpskoj populaciji potvrditi timodel petofaktorske strukture upitnika (H_1), te da su moralni faktori u korelaciji s političkom i religioznom orijentacijom (H_2). Očekuje se da kod tolerantnijih i manje religioznijih mladih sportista dominiraju psihološki moralni temelji brige i pravednosti, dok su kod tradicionalnih i religioznijih manifestniji moralni temelji autoriteta, lojalnosti i čistoće. Uz to, očekuje se da je konstrukt individualistički moralni faktori višeg reda u pozitivnoj, a konstrukt kolektivistički moralni faktori kod odbojkaša adolescenata u negativnoj korelaciji sa stavom prema homoseksualcima u Republici Srbiji (H_3).

METOD

Ispitanici i procedura

Prigodni uzorak ispitanika ($N = 220$) obuhvatio je odbojkaše juniore iz Kolubarskog okruga iz četiri odbojkaška kluba Kolubarskog okruga: „Valjevo“ (Valjevo), „Železničar“ (Lajkovac), „Ub“ (Ub) i „Srbijanka 014“ (Valjevo). Prosečna starost odbojkaša iznosila je 15.70 ± 0.56 (ASgodina = 15.70, $SD = 0.56$). Svi ispitanici imali su minimalno dve godine sistematskog i organizovanog treninga, u trajanju od najmanje tri puta sedmično.

Pre uključivanja u anonimno i dobrovoljno istraživanje odbojkaši su potpisali saglasnost za sopstveno učestvovanje u istraživanju. Ispitanicima je pročitano i protumačeno uputstvo za popunjavanje skale i upitnika i objašnjeno da u bilo kojem trenutku i kada to žele mogu da odustanu od ispitivanja i ne odgovore na pojedina pitanja. Takođe, predloženo im je

da će se dobijeni rezultati koristiti isključivo u istraživačke svrhe. Prosečno vreme za obavljeno grupno ispitivanje iznosilo je oko 20 minuta. Istraživanje je sprovedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom i odobreno je uz poštovanje kodeksa Etičkog komiteta Srpske akademije inovacionih nauka u Beogradu. Ovo transversalno istraživanje je sprovedeno tokom februara 2025.

Skala stavova prema homoseksualnim osobama – HAS

HAS (engl. *The Homosexuality Attitude Scale* – HAS; Kite & Deaux, 1986) meri stavove prema osobama homoseksualne orijentacije. Instrument obuhvata 21 ajtem, pri čemu niža vrednost pokazuje niži nivo slaganja stavkom, ali i pozitivniji stav prema homoseksualnim grupama. Odgovori se daju na skali petostepenoj Likertovoj skali (1 = *uopšte se ne slažem s tvrdnjom*, a 5 = *u potpunosti se slažem s tvrdnjom*). Na primer: „Ako se ja pitam, neću se družiti sa osobom za koju znam da je homoseksualac”. Definitivni rezultat je definisan zbirom svih odabranih nivoa slaganja za pojedine tvrdnje. Niži skor pokazuje pozitivniji stav prema homoseksualcima, dok viši skor pokazuje negativniji stav. Originalna skala HAS ima jednofaktorsku strukturu i zadovoljavaću pouzdanost i za muški i za ženski pol ($\alpha = 0.94$).

Upitnik religioznosti

Upitnik religioznosti (Ljubotina, 2004) se sastoji od 24 ajtema koji su distribuirani u tri subskele a) duhovnost, b) obredna ritualnost-poznavanje obreda i c) uticaj religioznosti na socijalno ponašanje, koje sadrže po osam tvrdnji za svaku dimenziju ili faktor. Ispitanici odgovoraju na skali Likertovog tipa od tri stepena od (0 = *potpuno netačno*, do 3 = *potpuno tačno*). Zadatak ispitanika je da procjene u kojoj meri stavka tačno opisuje njegovo uobičajeno ponašanje. Minimalni rezultat na svakoj subskali je 0, a maksimalni 24, dok se ukupni rezultat kreće od 0 – 72. Ukupan rezultat se dobija se sabiranjem rezultata na sve tri subskele, tako da veći rezultat ukazuje na veću religioznost ispitanika.

Prva subskala duhovnost podrazumeva internalizirana verovanja u božansko, lična religiozna iskustva i značaj vere u životu pojedinca. Primer ajtema: „*Ponekad osećam prisutnost Boga ili nekog drugoga božanskog bića*“. Pouzdanost subskele duhovnost u ovom istraživanju izražena Kronbahovim alfa koeficijentom iznosi $\alpha = 0.89$. Druga subskala obredne ritualnosti se odražava na bihevioralnom planu, te podrazumeva nivo u kojem ispitanik poštuje i sprovodi obrede i različite rituale koje propisuje verska zajednica, tako što obavljanje religijskih obreda može da proizilazi iz osećaja dužnosti ili iz ekstrinzične religijske orijentacije. Primer ajtema: „*Redovno odlazim u crkvu (hram Božji)*“. Pouzdanost ove subskele na ispitivanom uzorku iznosi ($\alpha = .87$). Treća subskala se odnosi na posledična svakodnevna socijalna ponašanja generisana principima koje propisuje vera pojedinca. Primer ajtema: „*Za svoju religiju treba se ponekad i boriti*“, a njena pouzdanost je $\alpha = 0.80$.

Upitnik moralnih temelja – MFQ

MFQ (engl. *Moral Foundations Questionnaire* – MFQ; Graham et al., 2011) ispituje pet moralnih osnova: brigu, pravednost, lojalnost, autoritet/poštovanje i čistoću. Instrument sadrži 32 ajtema, gde su dve tvrdnje u funkciji kontrole nasumičnih odgovora. Faktorska struktura MFQ može da se manifestuje i preko dva faktora višeg reda: „individualistički“ (temelje brige

i pravednosti) i „kolektivistički“ (temelje autoriteta, lojalnosti i čistoći). Upitnik obuhvata dva formata odgovora: 1) ispitivanje relevantnosti i 2) ispitivanje procene.

Prvi deo upitnika – relevantnost ispituje značajnost aspekta ponašanja ispitanika kod donošenja moralne odluke ili pogrešne odluke, npr. patnja druge osobe, nepravedno ponašanje prema drugoj osobi, izdaja otadžbine i sl.). Na primer: „*Da li se prema nekim ljudima postupalo drugačije nego prema ostalima*“? Uz to od ispitanika se zahteva da procene koliko je za njih to ponašanje bilo značajno u donošenju moralne odluke. Odgovori se daju na petostepenoj Likertovoj skali od 0 do 5 gde ispitanici procenjuju u kojoj se meri slažu s navedenom tvrdnjom (0 = *uopšte nije važno*, 5 = *izuzetno je važno*).

U drugom delu upitnika ispitanik izražava vlastiti stepen saglasnosti s navedenim stavkama. Na primer: „*Ljudi treba da budu lojalni prema članovima svoje porodice, čak i kada oni učine nešto pogrešno*“. Zadatak ispitanika jeste da na skali Likertovog tipa od 1–5 (0 = *potpuno nesaglasan*, 5 = *potpuno saglasan*) procene sopstveni nivo slaganja s pojedinim stavkama. Pri tome, 1 označava minimalan nivo slaganja s pojedinim ajtemom, dok 5 označava maksimalni nivo slaganja s pojedinim ajtemom (slaganje u potpunosti). Viši skor na svakoj subskali označava viši nivo pokretanja karakterističnog moralnog temelja. Koeficijenti interne konzistencije (Cronbachov alfa-koeficijent) su zadovoljavajući i iznose: za „individualističke“ faktore ($\alpha = 0.87$), a „kolektivističke“ ($\alpha = 0.90$).

Statistička analiza

U obradi podataka rezultata prvo su izračunati centralnih i disperzivni parametri za sve varijable: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijenti asimetričnosti i koeficijent izduženosti/spljoštenosti distribucije. Linearna povezanost između varijabli utvrđena je Pirsonovim koeficijentom korelacije, dok je za proveru hipoteza korišćen matematičko-statistički postupak hijerarhijske regresione analize. Nivo statističke značajnosti testiran je uz p –vrednost, odnosno grešku od ($p \leq 0.05$ ili $p \leq 0.01$). Rezultati su obrađeni programskim paketom IBM SPSS *Statistical Package for the Social Sciences*, verzija 21.

REZULTATI

Deskriptivna statistika

U cilju testiranja faktorske strukture Upitnika moralnih temelja sprovedena je konfirmatorna faktorska analiza. Dobijeni indeksi pristajanja/uklapanja, sa prihvatljivim vrednostima, za proveru dvofaktorskog i petofaktorskog modela prikazani su u Tabeli 1.

Tabela 1. Indeksi pristajanja za testirani dvofaktorski i petofaktorski model MFQ

Modeli	χ^2	df	$df/\chi^2/ss$	CFI	GFI	TLI	NFI	RMSEA	SRMR
Petofaktorski model	648.30	0.79	7.70	0.72	0.78	0.59	0.71	0.14	0.14
Dvofaktorski model	2870.57	396	7.08	0.89	0.88	0.79	0.87	0.15	0.11

Legenda. χ^2 = hi-kvadrat test; df = broj stepeni slobode; $df/\chi^2/ss$ = odnos vrednosti hi-kvadrat testa i broja stepeni slobode; CFI = komparativni fit indeks pristajanja modela; GFI = proporcija varijanse i kovarijanse koja objašnjava hipotetički model; TLI = Inkrementalni Tucker-Lewisov indeks, NFI = ndeks uklapanje ciljnog modela sa nultim modelom; RMSEA = standardna prosečna rezidualna greška, SRMR = standardizovana prosečna kvadratna kovarijansa reziduala.

U ćelijama matrice uočava se da ispitivani dvofaktorski model Upitnika moralnih temelja ima adekvatnije indekse pristajanja ili uklapanja u odnosu na petofaktorski model, što pokazuje da prva hipoteza (H_1) nije prihvaćena. Analize na pristajanje-pogodnost modela dvofaktorske strukture MFO podacima upućuju na to da su svi indeksi pristajanja unutar zadovoljavajućih granica, osim indeksa RMSEA i TLI. Indeks TLI minimalno je ispod prihvatljive granice (≥ 0.90), a razlog za odstupanje standardizovane prosečne kvadratne kovarijanse reziduala RMSEA (≤ 0.10) verovatno je relativno mali uzorak ispitanika. Otud, autori (Brandenburg & Papenberg, 2022) konstatuju da se, ako su svi ostali indikatori potpuno zadovoljavajući, vrednost RMSEA veća od granice može da se prihvatiti uz napomenu na ograničenu veličinu uzorka.

U Tabeli 2. prikazani su deskriptivni parametri i koeficijenti interne pouzdanosti tipa (Cronbach-alfa (α)) za sledeće varijable: nivo religioznosti, političku orijentaciju, individualistički i kolektivistički moralni faktori višeg reda i stavovi odbojkaša juniora prema homoseksualnim osobama.

Tabela 2. Deskriptivni statistički parametri i koeficijenti i pouzdanosti varijabli religioznosti, političke orijentacije, moralnih temelja i stava prema homoseksualnim osobama

Varijable	AS	SD	α	Ku	Sk
Nivo religioznosti	1.47	0.77	0.89	-1.18	-0.18
Politička orijentacija	2.86	0.89	0.80	0.01	-0.05
Individualistički moralni faktori	3.94	0.45	0.80	2.85	-1.08
Kolektivistički moralni faktori	3.05	0.82	0.91	0.06	-0.70
Stav prema homoseksualnim osobama	4.10	0.80	0.89	0.73	-1.03

Legenda. AS = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija, α = Kronbahov alfa koeficijent interne konzistencije, Ku = koeficijent spljoštenosti ili izduženosti distribucije (kurtozis), Sk = standardizovani koeficijent asimetričnosti distribucije (skjunis).

Gausova distribucije dobijenih podataka testirana je prema kriterijumima simetričnosti S–KEW i spljoštenosti – KURT (Hatem et al., 2022). Koeficijenti asimetričnosti – skjunis

(engl. *skewness*) i koeficijenti spljoštenosti – zakrivljenost vrha krive (engl. *kurtosis*) kreću se unutar prihvatljivog intervala odstupanja od dve standardne devijacije ± 2 . Nakon što je utvrđeno da sve varijable zadovoljavaju navedene standarde Gausove raspodele, izračunati su osnovni deskriptivni parametri za sve korišćene varijable u istraživanju.

Dobijeni nalazi sugerisali su da su ispitanici realizovali više rezultate na „individualističkim” faktorima (briga i pravednost) nego na „kolektivističkim” faktorima (autoritet, lojalnost i čistoće). Obe ispitivane subskale moralnih temelja imale su relativno visoke vrednosti Kronbahovih alfa koeficijenata, pri čemu je pouzdanost kolektivističkih moralnih temelja nešto viša, a što se objašnjava većim brojem ajtema koji saturiraju taj faktor. Pritom, dobijeni deskriptivni statistički parametri sugerišu na nizak stepen merenih varijabli – religioznosti, pozitivnije stavove prema osobama homoseksualne orijentacije i političke orijentacije, što je identično aritmetičkim sredinama kod njihovih vršnjaka u istraživanjima (Anaëlle et al., 2024; Banerjea, 2023; Cingel et al., 2023).

Korelaciona analiza

Linearna povezanost između političke orijentacije, nivoa religioznosti, individualističkih i kolektivističkih moralnih faktora, kao i stava prema homoseksualnim osobama data je u Tabeli 3.

Tabela 3. Interkorelacije političke orijentacije, stepena religioznosti, individualističkih i kolektivističkih faktora, te stava prema homoseksualnim osobama

Varijable	Religioznost	Politička orijentacija	Individualističke dimenzije	Kolektivističke dimenzije
Politička orijentacija	0.48**			
Individualističke dimenzije	0.20*	-0.03		
Kolektivističke dimenzije	0.67**	0.36**	0.35**	
Stav prema homoseksualnim osobama	-0.60**	-0.39**	-0.05	-0.46**

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

Inspekcijom ćelija u korelacionoj matrici tabele uočava se da su religiozniji odbojkaši u većem stepenu usmereni ka desnoj političkoj orijentaciji. Uz to zapaža se da su individualistički faktori u manjoj korelaciji s religioznošću, ali ispitanici koji prihvataju kolektivističke moralne faktore i religiozniji su. Međutim, individualistički faktori su u nultoj interakciji s političkom orijentacijom, dok politički desno usmereni ispitanici u većoj meri manifestuju sklonost ka kolektivističkim moralnim faktorima, što delimično potvrđuje postavljenu *alternativnu hipotezu* (H_2), tj. očekivanje da će u kontekstu moralnih faktora kod tolerantnijih i i manje religioznih odbojkaša dominirati briga i pravednost, dok su kod konzervativnijih i religioznijih naglašenije komponente autoriteta, lojalnosti i čistoće. Moralni

faktori su u niskoj koheziji, što upućuje na da treba da se analiziraju kao parcijalni konstrukti. Pozitivan stav prema homoseksualcima korespondentan je s nižim nivoom religioznosti i sklonošću prema tolerantnijom političkoj usmerenosti. Pored toga, stav prema homoseksualnim osobama nije u interakciji s individualnim faktorima, ali je statistički značajno i to u negativnoj (obrnutoj) vezi s kolektivističkim moralnim faktorima. To sugerise da odbojkaši juniori koji u većem stepenu formiraju kolektivističke moralne faktore – imaju negativniji stav prema homoseksualnim osobama.

Predikcija stava prema homoseksualnim osobama na osnovu političke situacije, stepena religioznosti i moralnih faktora

Pre primene hijerarhijske regresijske analize provereno je da li su zadovoljeni uslovi za njenu realizaciju. Prvo su radi provere multikolinearnosti izračunati faktori inflacije varijanse (VIF) i indeksi tolerancije (TOL), te je konstatovano da se oni nalaze unutar prihvatljivih vrednosti. Na osnovu dobijenih vrednosti tolerancija većih od 0.1, a vrednosti faktora povećanja varijanse (VIF) manjih od 10, zaključeno je da analizirani prediktori ne ukazuju na problem interpretacije multikolinearnosti među varijablama, te su preduslovi za primenu hijerarhijske regresione analize zadovoljeni (Miles, 2014).

Sprovedena hijerarhijska regresija u Tabeli 4 podeljena je na dva modela, pri čemu su u 1. modelu uvedene varijable političke orijentacije i stepen religioznosti, dok su u 2. model uključeni prediktori (individualistički i kolektivistički moralni faktori) s ciljem da se definiše u kom stepenu oni utiču na predikciju stava prema kriterijumskoj varijabli – homoseksualcima.

Tabela 4. Multipli linearni regresioni model za predikciju religioznih i moralnih faktora

Prediktorske varijable	Model I	Model II
	β (SE)	β (SE)
Politička orijentacija	-0.20* (0.70)	-0.15* (0.55)
Stepen religioznosti	-0.47** (0.39)	0.38** (0.61)
Individualističke moralne dimenzije	0.34 (0.76)	0.21* (0.58)
Kolektivističke moralne dimenzije	0.67 (0.53)	-0.24* (0.62)
R	0.58 0.70	
R^2	0.35** 0.50**	
ΔR^2	0.40** 0.03	

Legenda. β = vrednost standardnog Beta-koeficijenta; SE = standardna greška prognoze; R = koeficijent multiple korelacije; R^2 = koeficijent multiple determinacije; ΔR^2 = promena u proporciji objašnjene varijanse nakon uvođenja interakcije. * $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$.

Regresiona linearna funkcija sugerise da se skupom uvrštenih nezavisnih varijabli može objasniti ukupno 50 % proporcije varijanse stava prema homoseksualnim osobama. U 1. modelu utvrđeno je da prediktori (politička orijentacija i stepen religioznosti) predviđaju 35%

varijabiliteta kriterijuma, pri čemu su statistički značajne parcijalne determinante pozitivnog stava niži nivo percipirane religioznosti i sklonost prema liberalnoj političkoj orijentaciji.

Dobijena regresiona jednačina u 2. modelu, uz minimalnu standardnu grešku prognoze, pokazuje da se objašnjena varijansa zavisne varijable povećala za statistički značajnih 15% %, pri čemu se obe dimenzije moralnih faktora manifestuju se kao relevantni samostalni prediktori. To znači da odbojkaši koji u većoj meri usvajaju individualističke moralne faktore ($\beta = 0.21, p \leq 0.05$) zasnovane na samostalnosti manifestovali su pozitivnije stavove prema homoseksualnim osobama. Međutim, odbojkaši koji u većem stepenu usvajaju kolektivističke moralne faktore ($\beta = -0.24, p \leq 0.01$), tj. frekventnije usvajaju stepenastu podeljenost društva i uvažavaju privrženost grupi i moralnu čistoću – manifestuju negativnije stavove prema homoseksualnim osobama. Pri tome potrebno je istaći da interakcija individualističkih moralnih faktora i stavova prema homoseksualcima nije statistički bila značajna (Tabela 2, $r = -0.05$), dok su se u hijerarhijskoj regresijskoj analizi individualistički moralni faktori pokazali kao relevantni prediktori ispitivanog stava odbojkaša, uz kolektivističke moralne temelje (Tabela 3., $\beta = -0.24$), što sugerise da je došlo do posledica supresijskog efekta s obzirom da su te dve merene varijable u nultoj korelaciji, pri čemu uz povećani deo objašnjene varijanse negativno potiskujući efekte drugih prediktorskih varijabli (Hodson & Prusaczyk, 2024).

Zaključno, u ovom regresionom transverzalnem nacrtu, na nivou rizika statističke greške od 5% ili 1%, dobijeni beta ponderi su potvrdili testiranu *alternativnu hipotezu* (H_2), odnosno očekivanje da će individualistički moralni faktori biti u pozitivnoj, a kolektivistički u negativnoj korelaciji sa stavom odbojkaša prema homoseksualcima.

DISKUSIJA

Cilj ove studije poprečnog preseka bio je dvosmeran: 1) provera konstruktne i kriterijumske validnosti pet ili dva faktora višeg reda kod korišćenog Upitnika moralnih temelja i b) ispitivanje relativnog doprinosa prediktorskih varijabli moralnih temelja u objašnjenju varijanse stava odbojkaša juniora prema kriterijumu –percipiranim homoseksualnim osobama. Autori teorije (Haidt i Joseph, 2004) smatraju prediktore moralnih temelja univerzalno primenljivim, pri čemu njihovo merenje može naići na prepreku zbog međukulturnih razlika.

Dobijeni nalazi indeksi pristajanja/uklapanja u ovom istraživanju pokazuju da petofaktorska struktura Upitnika moralnih temelja (Haidt i Joseph, 2004) nije adekvatna za upotrebu na srpskoj sportskoj populaciji, čime je prva testirana hipoteza (H_1) odbijena. Otud, sprovedena konfirmatorna faktorska analiza na uzorku odbojkaša juniora sugerise na adekvatniju prikladnost dvofaktorskog modela. Osnovanost primene dvofaktorskog modela Upitnika moralnih temelja valorizovana je i u istraživanjima (Atari et al., 2022; Kivikangas et al., 2021). nalazi skreću pažnju na to da u osnovi ajtema koji testiraju uvažavanje autoriteta i mentalne čistoće, kao i odanosti prema grupi egzistira konstrukt kolektivism, dok je u osnovi tvrdnji kojima se proverava briga za druge i uvažavanje pravde prisutna dimenzija individualizma. Takvoj distribuciji daju podršku i izvorni autori teorije moralnih temelja (Graham i sur., 2012). I pored toga što su modeli Upitnika moralnih temelja u priličnoj meri ispitani, još uvek nema jedinstvenog tumačenja njihovih razlika. Stoga testiranje faktorske strukture ovog mernog instrumenta treba da se sprovede i na uzorku u Republici Srbiji.

Sportska adolescentska populacija još nema dovoljno životnoga iskustva koje bi kod njih egzaktnije generisalo svih pet moralnih temelja. Generalnih kulturnih razlika između

govornih područja u kojima su ekstrahovane petofaktorska i dvofaktorska struktura nema. Faktorski nalazi mogu da se tumače i metodom upotrebe drugih prediktora, npr. politička orijentacija. Na primer autori (Kay et al., 2024), naglašavaju da je primena dvofaktorske strukture moralnih temelja uvek osnovana, izuzev u okolnostima kada se u jednačinu korelacione matrice unose podaci o razlikama ispitanika na različitim nivoima političke orijentacije, npr. socijalna i ekonomska politička orijentacija. Socijalna politička orijentacija podrazumeva zagovaranje (socijalni liberalizam) društvenih problema, tj. na suprostavljanje (socijalni konzervatizam) društvenim transformacijama. Međutim, ekonomska politika podrazumeva spremnost (liberalna orijentacija), tj. nespremnost (konzervativna orijentacija) za prihvatanje jednakosti. Zato, kod upotrebe jednostavne skale političke orijentacije od lijeve – liberalne do desne – konzervativne političke orijentacije, korišćene i u ovoj empirijskoj studiji, razdvajanje na individualističke i kolektivističke moralne temelje je osnovana. Faktorski nalazi na uzorku odbojkaša između 15 i 16 godina sugerišu na to da je usvajanje individualističkih moralnih faktora uobičajeno u korelaciji s niskim nivoom religioznosti, pri čemu nije u interakciji ni s jednom političkom orijentacijom, što se ne podudara s testiranom hipotezom (H_2).

Usvajanje kolektivističkih moralnih faktora u relevantnoj je koheziji s tradicionalnom političkom orijentacijom i višim nivoom religioznosti. Takvi nalazi su većinom korespondentni s nalazima u istraživanju (Arzheimer, 2024). U studiji (Atari et al., 2023) potvrđeni su nalazi prema kojima su moralne dimenzije brige i pravednosti u negativnoj/obrnutoj korelaciji, dok su moralni temelji – autoritet, lojalnost i čistoća u pozitivnoj interakciji s političkim konzervativizmom. Inspekcijom dvofaktorske strukture, individualističke dimenzije se znatnije manifestuju kod ispitanika liberalne političke orijentacije gde se zapaža niži nivo religioznosti, dok se kolektivističke dimenzije znatnije manifestuju kod ispitanika konzervativne političke orijentacije s višim nivoom religioznosti (Chen & Fan, 2021). Na uzorku odbojkaša juniorskog uzrasta na rezultati kolektivističkome faktoru kongruetni su s studijama u kojima se pokazalo da su ispitanici s višim skorom na individualističkom faktoru generalno politički neopredeljeni. Nađeni nalaz može da se tumači prigodnim uzorkom u kojemu se ispitanici koji su konzervativno orijentisani raspoređuju na konzervativnu (desnu) političku stranu, dok su liberalno usmereni ispitanici prilično neutralni kod odluke između leve orijentacije i centra. Dodatak dvofaktorskoj strukturi objašnjava i dobijena pouzdanost u istraživanju. Kod petofaktorske strukture koeficijenti interne konzistencije prilično niskog intenziteta (naročitoza temelje brige i pravednosti), dok su u dvofaktorskoj strukturi u oba faktora definisani prihvatljivi koeficijenti pouzdanosti. Konstruktna validnost dvofaktorskog sklopa ukazuje na zadovoljavajuće koeficijente slaganja, u odnosu od petofaktorsku strukturu koja ima neadekvatnije koeficijente slaganja.

U cilju tetiranja kriterijumske validnosti mernog instrumenta regresionom linearnom funkcijom ispitana je korelacija moralnih temelja i stava prema homoseksualnim osobama. Kontrolom političke orijentacije i nivoa religioznosti uočilo se da mereni moralni temelji relevantno utiču na predikciju varijabiliteta stava prema homoseksualcima. Frekventnije usvajanje individualističkih moralnih temelja u interakciji je s pozitivnijim stavom, dok je znatnije usvajanje kolektivističkih moralnih temelja u interakciji s negativnim stavom prema homoseksualnim osobama homoseksualcima, što je podudarno s testiranom hipotezom (H_3). Dobijeni regresioni nalaz identičan je s rezultatima istraživanja (Enke et al., 2022; Takšić et al., 2023). Nalazi studije (Lane McCaffree & Shults, 2021) skreću pažnju na to na to da se, uz kontrolu političke orijentacije, viši nivo religioznosti manifestuje kod pojedinaca koje u većoj meri usvajaju kolektivističke nego individualističke moralne temelje. Pritom, kod donošenja

konstatacija treba da se vodi računa o uočenom supresijskom efektu individualističkih moralnih temelja vidljivih u hijerarhijskoj regresionoj analizi s zavisnom varijablom stavova prema homoseksualcima, što dodatno treba da se ispita u narednim longitudinalnim studijama.

Imajući u vidu činjenicu da na srpskim sportskim uzorcima još nije bila sprovedena komparacija dvofaktorske i petofaktorske strukture Upitnika moralnih temelja ovom empirijskom studijom se dobija egzaktniji teorijski pregled modela moralnih temelja, kao i praktična mogućnost ispitivanja moralnih temelja kod sportista u Republici Srbiji. Dobijeni nalazi u ovom istraživanju skreću pažnju na adekvatnost analiziranog dvofaktorskog modela umesto petofaktorskog modela. Istovremeno to znači da izvorna petofaktorska struktura moralnih temelja (Haidt i Joseph, 2004) nije primenjiva u srpskoj kulturi, slično kao ni u drugim populacijama (Atari et al., 2023; Nejat, et al., 2023). Otud postoji tendencija za daljim istraživanjima strukture moralnih temelja u različitim govornim područjima, kao i korekcija originalne teorije. U tom kontekstu dvofaktorsku strukturu, u narednim istraživanjima treba dopuniti, a pojedine ajteme verovatno izostaviti neke radi unapređenja stabilnosti dvofaktorskog modela. Takođe, validnost treba da se sprovede na generalnoj populaciji.

Metodološki nedostatak ovog istraživanja predstavlja pogodni uzorak ispitanika koji je može utiče na dobijene rezultate, definisanje opštih zaključaka i njihovu operacionalizaciju. Zapravo, sportska populacija, bez obzira na raznolikitost po svojim ideološkim uverenjima, verovatno u uzrasnom kontekstu nije još u potpunosti samodređena u smislu političkih i religioznih uverenja. Premda je namera bila da se u uzorak uvrste **sportisti** kojima su moral i moralne vrednosti značajni, pretpostavlja se je da je takva selekcija doprinela dobijenim nalazima. Sportisti koji su učestvovali u ovom istraživanju više se obrazuju o etičkim nedoumicama, pa su ih svesniji zbog svojih budućih profesija (uglavnom, takmičarskih i trenerskih). Uostalom, dobijeni statistički deskriptivni parametri pokazuju da odbojkaši manifestuju nizak nivo religioznosti, pozitivnije stavove prema homoseksualcima, te i liberalniju političku usmerenost koja se prostire od centra ka levoj orijentaciji. Korišćeni Upitnik moralnih temelja bitan je merni instrument za ispitivanje moralnih temelja, ali i za identifikovanje egzaktnijeg uvida u distribuciju moralnih temelja na srpskoj sportskoj populaciji poželjna su naredna istraživanja na generalnoj uzorku različitih uzrasnih perioda, kao i različitih političkih i religioznih uverenja sportista iz različitih upravnih okruga Republike Srbije. Definitivno, u narednim longitudinalnim istraživanjima politička orijentacija treba da se meri pouzdanijim i validnijim mernim instrumentima, što bi omogućilo potpuniji uvid u ispitivana uverenja i njihove relacije s moralnim temeljima.

ZAKLJUČAK

U ovoj empirijskoj studiji definisana je najadekvatnija struktura Upitnika moralnih temelja na srpskoj sportskoj adolescentskoj populaciji. Dvofaktorski model je imao relevantnije indekse uklapanja s teorijskim modelom, kao i prihvatljivije vrednosti koeficijenat interne konzistencije, što srpsko govorno područje klasifikuje među različite druge države u kojima nije verifikovan petofaktorski model moralnih temelja. Definitivno, na osnovu korelaciono-regresionih statistički značajnih nalaza dobijenih na sportskom juniorskom uzorku u budućim istraživanjima savetuje se primena dvofaktorskog modela Upitnika moralnih temelja, kao i njegova verifikacija na različitim uzorcima ispitanika u različitim državama, kao i korekcija originalne teorije.

LITERATURA

- Allard, T., & McFerran, B. (2022). Ethical branding in a divided world: How political orientation motivates reactions to marketplace transgressions. *Journal of Consumer Psychology*, 32(4), 551–572. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jcpy.1270>
- Anaëlle J. Gonzalez, A. J., Cingel, D. P., & Vandenbosch, L. (2024). A Systematic Content Analysis of the Moral Foundations Featured in Celebrities', Influencers', and Athletes' Instagram Content. *Mass Communication and Society*, 27(6), 1580-1608. <https://doi.org/10.1080/15205436.2024.2317764>
- Arzheimer, K. (2024). The links between basic human values and political secularism: Evidence from Germany. *European Journal of Political Research* 63, 370–382. <https://doi.org/10.1111/1475-6765.12585>
- Atari, M., Davani, A. M., Kogon, D., Kennedy, N., Ani, N., ... & Anderson, M. (2022). Morally homogeneous networks and radicalism. *Social Psychological and Personality Science*, 13(6), 999–1009.
- Atari, M., Haidt, J., Graham, J., Koleva, S., Stevens, S. T., & Dehghani, M. (2023). Morality beyond the WEIRD: How the nomological network of morality varies across cultures. *Journal of Personality and Social Psychology*, 125(5), 1157–1188. <https://doi.org/10.1037/pspp0000470>
- Atherton, O. E., Willroth, E. C., Graham, E. K., Luo, J., Mroczek, D. K., & Lewis-Thames, M. W. (2023). Rural–urban differences in personality traits and well-being in adulthood. *Journal of Personality*, 92(1), 73–87.
- Banerjee, N. (2023). Homopopulism: A new layer of LGBTQ politics in India. *Sexualities*, 26(1-2), 12–36. <https://doi.org/10.1177/13634607221083200>
- Brandenburg, N., & Papenberg, M. (2022). Reassessment of innovative methods to determine the number of factors: A simulation-based comparison of exploratory graph analysis and next eigenvalue sufficiency test. *Psychological Methods*, 29 (1), 21–47. <https://doi.org/10.1037/met0000527>
- Chen, L. P., & Fan, H. (2021). The establishment of National Unity Consciousness Scale Based on psychometrics. *Journal of Research on Education for Ethnic Minorities*, 32, 75–81. <https://doi.org/10.15946/j.cnki.1001-7178.2021.04.010>
- Cingel, D. P., Krmar, M., Marple, C. A., & Snyder, A. L. (2023). The development and validation of a measure of moral intuition salience for children and adolescents: The moral intuitions and development scale (MIDS). *Journal of Communication*, 73(2), 179–191. <https://doi.org/10.1093/joc/jqac049>
- Cravens, R. G. (2022). Christian nationalism: A stained-glass ceiling for LGBT candidates? *Politics, Groups, and Identities*, 11(5), 1016–1040. <https://doi.org/10.1080/21565503.2022.2070076>
- Enke, B., Rodriguez-Padilla, R., & Zimmermann, F. (2022). Moral universalism: Measurement and economic relevance. *Management Science*, 68(5), 3590–3603.
- Graham, J., Nosek, B. A., & Haidt, J. (2012). The moral stereotypes of liberals and conservatives: Exaggeration of the moral stereotypes of liberals and conservatives: Exaggeration of differences across the political spectrum. *Plos One*, 7(12), e50092. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050092>
- Graham, J., Nosek, B. A., Haidt, J., Iyer, R., Koleva, S., & Ditto, P. H. (2011). Mapping the moral domain. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101(2), 366–385. <https://doi.org/10.1037/a0021847>
- Haidt, J., & Joseph, C. (2004). Intuitive ethics: How innately prepared intuitions generate culturally variable virtues. *Daedalus*, 133(4), 55–66. <https://doi.org/10.1162/0011526042365555>
- Han, H. (2024). Using measurement alignment in research on adolescence involving multiple groups: A brief tutorial with R. *Journal of Research on Adolescence*, 34(1), 235–242. <https://doi.org/10.1111/jora.12891>
- Hatem, G., Zeidan, J., Goossens, M. & Moreira, C. (2022). Normality testing methods and the importance of skewness and kurtosis in statistical analysis. *BAU Journal-Science and Technology*, 3(2), 7–16. <https://doi.org/10.54729/KTPE9512>

- Hodson, G., & Prusaczyk, E. (2024). A cautionary note on interpreting research findings in the presence of statistical suppression. *The Journal of Social Psychology*, 164(1), 149–152. <https://doi.org/10.1080/00224545.2023.2197775>
- Jean-François, B., Rahwan I., & Shariff, A. (2024). The Moral Psychology of Artificial Intelligence. *Annual Review of Psychology*, 75, 653-675. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-030123-113559>
- Judijanto, L., Siminto, S., & Rahman, R. (2024). The Influence of Religious Beliefs and Religious Practices on Social Cohesion in Modern Society in Indonesia. *The Eastasouth Journal of Social Science and Humanities*, 1(03), 139 –. <https://doi.org/10.58812/esssh.v1i03.276>
- Kay, C. S., & Dimakis, S. (2024). Moral Foundations Partially Explain the Associations of Machiavellianism, Grandiose Narcissism, and Psychopathy With Homonegativity and Transnegativity. *Journal of Homosexuality*, 71(3), 775-802. <https://doi.org/10.1080/00918369.2022.2132576>
- Kalla, Joshua L., Levine, Adam Seth & Broockman, David E. (2022). Personalizing Moral Reframing in Interpersonal Conversation: A Field Experiment. *Journal of Politics*, 84 (2), 1239–1243.
- Kivikangas, J. M., Fernández-Castilla, B., Järvelä, S., N. Ravaja, N., Lönnqvist, J. E. (2021). Moral foundations and political orientation: systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(1), 55–94. <https://doi.org/10.1037/bul0000308>
- Kite, M. E., & Deaux, D. (1986). Attitudes toward homosexuality: Assessment and behavioral consequences. *Basic and Applied Social Psychology*, 7(2), 137–162. https://doi.org/10.1207/s15324834basp0702_4
- Kivikangas, J. M., Fernández-Castilla, B., Järvelä, S., N. Ravaja, N., Lönnqvist, J. E. (2021). Moral foundations and political orientation: systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(1), 55–94. [10.1037/bul0000308](https://doi.org/10.1037/bul0000308)
- Kuokkanen, J., Romar, J. E., & Hirvensalo, M. (2022). Toward adjustment profiles for lower secondary student-athletes in the Finnish dual career context: A mixed-methods approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 58, 102065–102074. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102065>
- Lane, K. McCaffree & Shults, F. L. (2021). The moral foundations of left-wing authoritarianism: On the character, cohesion, and clout of tribal equalitarian discourse. *Journal of Cognition and Culture*, 23(1-2), 65–97.
- Ljubotina, D. (2004). Razvoj novog instrumenta za mjerenje religioznosti. U: V. Čubela Adorić, I. Manenica i Z. Penezić (Ur.), *Zbornik sažetaka Dani psihologije XIV* (str. 80–85). Zadar: Sveučilište u Zadru.
- Milesi, P., Süssenbach, P., Bohner, G., & Megías, J .L. (2020). The interplay of modern myths about sexual aggression and moral foundations in the blaming of rape victims. *European Journal of Social Psychology*, 50, 111–123. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2622>
- Nejat, P., Heirani-Tabas, A., & Nazarpour, M. M. (2023). Moral foundations are better predictors of belief in COVID-19 conspiracy theories than the Big Five personality traits. *Frontiers in Psychology*, 14, 1201695. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1201695>
- Paper I., Kristensen, J. Å., Skilbred, A., Abrahamsen, F. E., Loland, S. & Ommundsen, Y. (2022). Performance-enhancing and health-compromising behaviors in youth sports: A systematic mixed-studies review. *Published in Performance Enhancement & Health*, 10(4), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.peh.2022.100237>.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2021). *Using Multivariate Statistics*, 7th ed. | Boston: Pearson.
- Takšić, I., Rukavina, M., & Radman, M. (2023). Odrednice stavova prema homoseksualnim osobama kod studenata zdravstvenih studija. *Journal of Applied Health Sciences*, 9(2), 185-194. <https://doi.org/10.24141/1/9/2/8>
- Yilmaz, O. & Saribay, S. A. (2017). Activating analytic thinking enhances the value given to individualizing moral foundations. *Cognition*, 165(Supplement C), 88–96. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.05.009>

PREDICTORS OF JUNIOR VOLLEYBALL PLAYERS' ATTITUDES TOWARDS HOMOSEXUALS: THE CONTRIBUTION OF RELIGIOUS AND MORAL FACTORS

Miroljub Ivanović

Serbian Academy of Innovation Sciences, Belgrade, Serbia

Abstract: *The aim of this transversal research is twofold: 1) testing the construct and criterion validity of the five or two higher-order factors of the used Moral Foundations Questionnaire and 2) testing the relative contribution of the determinants of the moral foundations of junior volleyball players in explaining attitudes towards homosexuals. The pertinent sample included (N = 150) adolescent athletes. The average age of the subjects was (M = 15.70, SD = 0.56 years). The following measuring instruments were used in the research: The Homosexuality Attitude Scale (HAS), The Religiosity Questionnaire, and Moral Foundations Questionnaire (MFQ). The results of the conducted hierarchical regression analysis showed that the predictor variables predict 50% of the proportion of the total variance of the criteria of attitudes towards homosexuals. At the same time, a statistically significant partial contribution to the criterion of attitude towards homosexuals was shown by both tested constructs of moral factors: a positive predictor – individualistic moral foundations ($\beta = 0.21$, $p \leq 0.05$) and a negative predictor – collectivist moral foundations ($\beta = -0.24$, $p \leq 0.01$). The linear regression function in this pilot study provides a better understanding of the relevant role of the context of religious and moral determinants of junior volleyball players in predicting their attitudes towards homosexuals.*

Key words: *psychological foundations, individualistic factors, collectivist factors, volleyball, homosexuals*



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 371.3:796.012-053.3/6

Originalni naučni rad

Original scientific paper

RAZLIKE U MOTORIČKO-FUNKCIONALNIM SPOSOBNOSTIMA I MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA DJECE U CJELODNEVNOM I POLUDNEVNOM NASTAVNOM PROCESU

Frane Žuvela¹, Paula Matijašević^{1*}, Boris Maleš²

¹Kineziološki fakultet u Splitu, Sveučilište u Splitu, Hrvatska, paula.matijasevic@kifst.eu

²Sveučilište u Splitu, Hrvatska

Sažetak: Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u morfološkim karakteristikama i motoričko-funkcionalnim sposobnostima djece uključenih u produženi boravak i poludnevnu nastavu te utvrditi utjecaj organizacije školskog dana na razinu tjelesne aktivnosti. Istraživanje je provedeno na 73 osnovnoškolske djece (34 u produženom boravku, 39 u poludnevnoj nastavi), prosječne dobi 8 ± 0.44 godina. Rezultati su pokazali više vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) kod djece u produženom boravku (16.92 ± 2.53) u odnosu na one iz poludnevne nastave (15.91 ± 2.04), pri čemu su razlike bile izraženije kod djevojčica ($p < 0.05$). Djeca iz poludnevne nastave postigla su bolje rezultate u testovima fleksibilnosti (MPR: 34.09 ± 9.58 cm vs. 28.51 ± 8.35 cm), agilnosti (MKS: 11.57 ± 1.26 sek vs. 12.32 ± 1.45 sek) i mišićne izdržljivosti (MPRT: 31.76 ± 7.65 vs. 27.90 ± 7.59 ponavljanja), što može upućivati na veću razinu spontanijih tjelesnih aktivnosti. Razlike među spolovima bile su značajnije kod dječaka, pri čemu su oni iz poludnevne nastave ostvarili bolje rezultate u testovima snage i izdržljivosti (MIV: 17.46 ± 17.09 sek vs. 8.81 ± 5.98 sek). Nalazi istraživanja ukazuju na potrebu za sustavnim uključivanjem tjelesne aktivnosti u programe produženog boravka kako bi se smanjilo sedentarna ponašanja i poboljšao motorički razvoj djece.

Ključne riječi: tjelesna aktivnost, produženi boravak, motorički razvoj, poludnevna nastava

UVOD

Tjelesna aktivnost i motoričko-funkcionalne sposobnosti predstavljaju fundamentalne čimbenike optimalnog rasta i razvoja djece, osobito tijekom osnovnoškolskog obrazovanja, kada dolazi do intenzivne akceleracije u razvoju motoričkih vještina i morfoloških karakteristika (Malina, Bouchard i Bar-Or, 2004; Melby i sur., 2022). U posljednjim desetljećima sve su prisutniji trendovi smanjenja razine tjelesne aktivnosti kod djece, ponajprije zbog povećane digitalizacije, sedentarnog načina života te promjena u organizaciji školskih i izvannastavnih aktivnosti (Tremblay i sur., 2011). Uzimajući u obzir da djeca tijekom školskih dana značajan dio vremena provode unutar obrazovnog sustava, upravo školsko okruženje ima ključnu ulogu u oblikovanju njihovih tjelesnih aktivnosti te posljedično utječe na njihovo cjelokupno zdravlje i motorički razvoj.

U europskim zemljama većina obrazovnih ustanova implementira modele produženog boravka ili cjelodnevne nastave kao dio školskog sustava, s ciljem unapređenja obrazovnih

ishoda i optimizacije organizacije dnevnih aktivnosti učenika (Allemann-Ghionda, 2005). Hrvatske škole primarno funkcioniraju prema dvama modelima organizacije nastave: poludnevnoj nastavi i produženom boravku. Učenici uključeni u poludnevni model obrazovanja prosječno provedu u školi pet sati dnevno, dok oni u programu produženog boravka ostaju sedam do osam sati, što predstavlja značajnu razliku u vremenskoj distribuciji njihovih školskih i izvannastavnih aktivnosti. Produženi boravak u školama često se koristi kao strateško rješenje za organizaciju vremena djece nakon završetka redovne nastave, pri čemu obuhvaća raznolike aktivnosti koje mogu, ali ne nužno, biti usmjerene na poticanje tjelesne aktivnosti i razvoj motoričkih sposobnosti. Ovisno o specifičnoj strukturi programa, produženi boravak može imati pozitivne učinke na motorički razvoj učenika kroz organizirane sportske i rekreativne sadržaje ili, pak, može pridonijeti povećanju sedentarnog ponašanja ako je dominantan naglasak stavljen na akademski rad i slobodnu igru unutar zatvorenih prostora (Kuritz i sur., 2020). Nasuprot tome, učenici koji pohađaju poludnevnu nastavu imaju veći vremenski prostor izvan školskog okruženja, što im potencijalno omogućava sudjelovanje u različitim oblicima tjelesne aktivnosti. Međutim, razina njihove angažiranosti u takvim aktivnostima primarno ovisi o individualnim interesima, obiteljskim navikama i dostupnim resursima unutar njihove životne sredine (Carson i sur., 2016).

Postojeća istraživanja jasno ukazuju na značajnu ulogu redovite tjelesne aktivnosti u oblikovanju morfoloških karakteristika djece, uključujući tjelesnu masu, postotak tjelesne masti i indeks tjelesne mase (BMI), kao i u razvoju ključnih motoričkih sposobnosti poput koordinacije, snage, fleksibilnosti i izdržljivosti (González-Devesa i sur., 2024). Nedostatak tjelesne aktivnosti identificiran je kao rizični čimbenik povezan s povećanom prevalencijom pretilosti te smanjenjem tjelesnih sposobnosti kod djece, što može imati dugoročne nepovoljne posljedice na njihovo zdravlje i motorički razvoj (Di Sessa, 2024). Unatoč tome što je produženi boravak u Hrvatskoj prisutan u pojedinim školama već dugi niz godina, važno je analizirati njegov raniji utjecaj na tjelesne aktivnosti djece kako bi se omogućila usporedba s današnjim programima. Razumijevanje kako su raniji modeli organizacije školskog dana utjecali na razinu tjelesne aktivnosti može pružiti korisne uvide u razvoj optimalnih nastavnih struktura koje potiču motorički razvoj i prevenciju pretilosti među djecom osnovnoškolske dobi.

Shodno svemu navedenome, cilj ovog istraživanja je analizirati razlike u motoričko-funkcionalnim sposobnostima i morfološkim karakteristikama djece u odnosu na tip nastavnog procesa kojem su izloženi te s obzirom na spol.

METODE RADA

Ispitanici

Istraživanje je provedeno na uzorku od ukupno **73 osnovnoškolske djece**, od kojih je **34** polaznika bilo uključeno u **produženi boravak (PB)**, dok je **39** polaznika pohađalo **poludnevnu nastavu (PN)**. S obzirom na spolnu strukturu uzorka, u skupini PB sudjelovalo je **22 dječaka i 17 djevojčica**, dok je u skupini PN bilo **14 dječaka i 20 djevojčica**. Ispitanici su bili u dobi od 8 ± 0.44 godine. Ovakva raspodjela omogućila je analizu razlika između skupina kako na razini ukupnog uzorka, tako i unutar pojedinih spolnih podskupina. Prije početka istraživanja, **od roditelja i samih ispitanika zatražen je pisani pristanak** za sudjelovanje u istraživanju. Ispitanicima je objašnjena svrha i postupak istraživanja, a sudjelovanje je bilo **dobrovoljno**, uz mogućnost **odustajanja u bilo kojem trenutku**.

Testovi

Morfološke karakteristike ispitanika procijenjene su primjenom standardiziranih antropometrijskih metoda. Tjelesna masa određena je digitalnom vagom visoke preciznosti ($\pm 0,05$ kg), dok je tjelesna visina izmjerena pomoću antropometrijskog instrumenta s točnošću od 0,1 cm. Indeks tjelesne mase (BMI) izračunat je prema standardiziranoj formuli $BMI = W(kg)/H^2(m)$, u skladu s međunarodno priznatim metodološkim smjernicama za procjenu nutritivnog statusa i sastava tijela. Postotak tjelesne masti (%BF) procijenjen je metodom kožnih nabora, temeljenom na zbroju debljine kožnih nabora tricepsa i potkoljenice, pri čemu su korištene jednadžbe razvijene od strane Slaughtera i sur. (1988):

Dječaci: $\%BF = 0,735 \times (\text{zbroj kožnih nabora tricepsa i potkoljenice}) + 1,0$

Djevojčice: $\%BF = 0,610 \times (\text{zbroj kožnih nabora tricepsa i potkoljenice}) + 5,1$

Procjena motoričko-funkcionalnih sposobnosti provedena je pomoću nekoliko testova koji su ispitivali različite komponente motoričkih sposobnosti, uključujući fleksibilnost, agilnost, snagu i izdržljivost. Test pretklona raznožno (MPR) korišten je za procjenu fleksibilnosti, pri čemu je ispitanik sjedio na tlu s raširenim nogama dok je izvodio maksimalni pretklon trupa prema naprijed, a mjeritelj je bilježio udaljenost postignutu vrhovima prstiju (Zhang i sur., 2021). Test koraka u stranu (MKS) provodio se na udaljenosti od 4 metra, pri čemu su ispitanici trebali izvesti šest ponavljanja bočnih koraka duž zadane dionice u najkraćem mogućem vremenu, čime se procjenjivale sposobnosti koordinacije i agilnosti (Katić i sur., 2002). Snaga trupa ispitivana je pomoću testa pregiba trupa (MPRT), pri čemu su ispitanici u određenom vremenskom intervalu izvodili što veći broj pregiba trupa iz ležećeg položaja (Katić i sur., 2004).

Eksplozivna snaga donjih ekstremiteta procijenjena je testom skoka u dalj s mjesta (MSD), pri čemu se mjerila najveća udaljenost doskoka iz statičnog položaja bez zaleta (Fernandez-Santos i sur., 2015). Snaga gornjeg dijela tijela analizirana je testom bacanja loptice (MBL), u kojem su ispitanici bacali lopticu iz mjesta, a rezultat se bilježio prema udaljenosti bacanja (Žuvela i sur., 2011). Brzina i preciznost pokreta nogu ispitivane su testom tapinga nogom (MTN), pri čemu je mjerena frekvencija ponavljanja pokreta u zadanom vremenu. Mišićna izdržljivost procijenjena je testom izdržaja u visu zgibom (MIV), gdje se bilježilo vrijeme tijekom kojeg su ispitanici mogli održati položaj zgiba na vratilu (Katić i sur., 2004). Aerobna izdržljivost testirana je trčanjem na 402,25 metra (T402,25M), pri čemu se bilježilo ukupno vrijeme potrebno za prelazak zadane udaljenosti.

Ekspperimentalni postupak

Ekspperimentalni postupak istraživanja započeo je pribavljanjem službene privole škole za provođenje istraživanja. Nakon dobivenog odobrenja, istraživači su kontaktirali roditelje ispitanika te su od njih zatražili pisanu informiranu privolu za sudjelovanje njihove djece u istraživanju. Prije početka mjerenja, ispitanicima su detaljno objašnjeni ciljevi i postupci istraživanja.

Istraživanje je provedeno u dvije faze. U prvoj fazi provedena su morfološka mjerenja koja su uključivala određivanje tjelesne mase, tjelesne visina, indeksa tjelesne mase te postotka tjelesne masti. Sva mjerenja provedena su prema standardiziranim metodološkim protokolima uz korištenje pouzdanih i validiranih instrumenata kako bi se osigurala točnost i ponovljivost rezultata. Nakon završetka morfoloških mjerenja, uslijedilo je ispitivanje motoričko-funkcionalnih sposobnosti ispitanika. Prije izvođenja svakog testiranja, djeci je objašnjena

svrha pojedinog testa te im je demonstrirana pravilna izvedba zadatka. Nakon demonstracije, ispitanici su imali priliku postaviti pitanja kako bi se osiguralo potpuno razumijevanje zadataka. Testiranja su započela tek nakon što je potvrđeno da su ispitanici pravilno razumjeli upute. Svi testovi provedeni su u kontroliranim uvjetima, uz prisustvo stručnih osoba koje su nadzirale izvedbu i bilježile rezultate.

Cjelokupno istraživanje provedeno je prema etičkim smjernicama istraživanja u području kineziologije i dječjeg razvoja, a svi podaci analizirani su anonimno te su korišteni isključivo u znanstvene svrhe.

Statistička analiza

Svi statistički izračuni provedeni su korištenjem softverskog paketa **IBM SPSS Statistics**. Za analizu podataka korišten je Kolmogorov-Smirnovljev test (KS test) radi provjere normalnosti distribucije varijabli. Razlike u morfološkim varijablama između djece u produženom boravku (PB) i poludnevnoj nastavi (PN) analizirane su pomoću nezavisnog *t*-testa. Za utvrđivanje razlika u motoričko-funkcionalnim sposobnostima između skupina primijenjena je multivarijatna analiza varijance (MANOVA). Prag statističke značajnosti postavljen je na $p < 0.05$.

REZULTATI

Tablica 1 prikazuje više vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) i postotka tjelesne masti (%BF) kod djece uključenih u produženi boravak (PB) u usporedbi s djecom u poludnevnoj nastavi (PN). Razlike nisu dosegle prag statističke značajnosti na ukupnom uzorku niti kod dječaka ($p > 0.05$). Kod djevojčica je zabilježena izraženija razlika, pri čemu su one iz PB imale viši BMI (17.53 ± 2.61) u odnosu na djevojčice iz PN (15.53 ± 2.03). Nadalje, u postotku tjelesne masti utvrđena je statistički značajna razlika, gdje su djevojčice iz PB imale više vrijednosti ($\%BF = 21.59 \pm 5.92$) u odnosu na one iz PN ($\%BF = 16.60 \pm 4.09$).

Tablica 1. Razlike u tjelesnoj masi PB i PN

Varijabla	Ispitanici	Mean $\pm$ S.D. PB		Mean $\pm$ S.D. PN		t
BMI	Ukupni uzorak	16.92	$\pm$ 2.53	15.91	$\pm$ 2.04	1.85
%BF		17.77	$\pm$ 6.39	15.61	$\pm$ 4.18	1.68
BMI	Dječaci	16.45	$\pm$ 2.43	16.45	$\pm$ 2.01	-0.003
	Djevojčice	17.53	$\pm$ 2.61	15.53	$\pm$ 2.03	2.62*
%BF	Dječaci	14.82	$\pm$ 5.13	14.21	$\pm$ 4.04	0.38
	Djevojčice	21.59	$\pm$ 5.92	16.60	$\pm$ 4.09	3.02*

Legenda: BMI – indeks tjelesne mase; %BF – postotak tjelesne masti, PB – produženi boravak; PN – poludnevna nastava; * $p < 0.05$

Analiza motoričko-funkcionalnih sposobnosti (Tablica 2) ukazuje na statistički značajne razlike između ispitanika iz poludnevne nastave i produženog boravka u testovima

pretklona raznožno (MPR), koraci u stranu (MKS) i pretklon trupom (MPRT) ($p < 0.05$). Veće standardne devijacije u PN grupi za MPR (PN = 9.58 ; PB = 8.35) i MPRT (PN = 7.65; PB = 7.59) sugeriraju izraženiju varijabilnost rezultata unutar te skupine, što može ukazivati na individualne razlike u fleksibilnosti i koordinaciji.

U testovima eksplozivne snage (MSD, MBL) i u testovima MIV i T402,25M nisu zabilježene statistički značajne razlike, iako je u testu izdržaja u visu zgibom (MIV) standardna devijacija u PN (13.19) bila znatno viša nego u PB (6.46), što ukazuje na veću disperziju rezultata. Test bacanja loptice (MBL) pokazao je veću varijabilnost u PN grupi (SD = 4.98) u odnosu na PB (SD = 3.35), što sugerira heterogenost u razvoju snage gornjeg dijela tijela unutar PN grupe.

Tablica 2. Razlike PB i PN s obzirom na motoričko-funkcionalne sposobnosti (ukupan uzorak)

Varijabla	Mean ± S.D. PB			Mean ± S.D. PN			F MANOVA
MPR	28.51	±	8.35	34.09	±	9.58	7.06*
MSD	122.32	±	15.52	127.86	±	14.11	2.52
MBL	9.88	±	3.35	11.74	±	4.98	3.61
MTN	32.56	±	3.55	33.53	±	4.87	0.95
MKS	12.32	±	1.45	11.57	±	1.26	5.51*
MPRT	27.90	±	7.59	31.76	±	7.65	4.68*
MIV	9.95	±	6.46	14.16	±	13.19	3.12
T402,25M	140.66	±	20.88	140.44	±	20.69	0.002

*Legenda: MPR – pretklon raznožno; MSD – skok u dalj s mjesta; MBL – bacanje loptice; MTN – tapping nogom; MKS – koraci u stranu; MPRT – pregib trupom; MIV – izdržaj u visu zgibom; T402,25m – trčanje 402,25m; PB – produženi boravak; PN – poludnevna nastava; * $p < 0.05$*

Tablica 3 prikazuje razlike u motoričko-funkcionalnim sposobnostima unutar spola između polaznika produženog boravka (PB) i poludnevne nastave (PN). Rezultati ukazuju na statistički značajne razlike kod dječaka s obzirom na oblik pohađanja nastave u varijablama koraci u stranu (MKS), pregib trupom (MPRT) i izdržaj u visu zgibom ($p < 0.05$). U svim navedenim varijablama dječaci koji pohađaju samo poludnevnu nastavu ostvarili su bolje rezultate u odnosu na svoje vršnjake iz produženog boravka. Kod djevojčica nije utvrđena statistički značajna razlika između skupina ($p > 0.05$), iako se može primijetiti da su djevojčice iz PN u svim varijablama ostvarile nešto bolje rezultate u odnosu na djevojčice iz PB.

Tablica 3. Razlike dječaka i djevojčica s obzirom na PN i PN u motoričko-funkcionalnim sposobnostima

VARIJABLE	SPOL	M ± SD PB			M ± SD SN			F MANOVA
MPR	Dječaci	25.64	±	6.99	28.43	±	7.77	1.25
	Djevojčice	32.20	±	8.68	38.10	±	8.83	4.04
MSD	Dječaci	124.90	±	17.36	130.10	±	18.60	0.73
	Djevojčice	118.98	±	12.50	126.30	±	10.10	3.89
MTN	Dječaci	32.82	±	3.89	34.57	±	6.91	0.95
	Djevojčice	32.24	±	3.15	32.80	±	2.67	0.35
MKS	Dječaci	12.02	±	1.50	11.02	±	1.25	4.23*
	Djevojčice	12.71	±	1.33	11.95	±	1.15	3.53
MPRT	Dječaci	27.18	±	9.06	34.29	±	7.31	6.07*
	Djevojčice	28.82	±	5.22	30.00	±	7.56	0.29
MIV	Dječaci	8.81	±	5.98	17.46	±	17.09	4.79*
	Djevojčice	11.43	±	6.92	11.85	±	9.40	0.02
T402.25M	Dječaci	138.20	±	20.11	137.50	±	17.46	0.01
	Djevojčice	143.88	±	22.03	142.50	±	22.89	0.03

Legenda: MPR – pretklon raznožno; MSD – skok u dalj s mjesta; MBL – bacanje loptice; MTN – tapping nogom; MKS – koraci u stranu; MPRT – pregib trupom; MIV – izdržaj u visu zgibom; T402,25m – trčanje 402,25m; PB – produženi boravak; PN – poludnevna nastava; * $p < 0.05$

RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje određenih razlika u morfološkim karakteristikama i motoričko-funkcionalnim sposobnostima između djece koja pohađaju produženi boravak i onih uključenih u poludnevnu nastavu. Analiza morfoloških karakteristika pokazala je nešto više vrijednosti indeksa tjelesne mase i postotka tjelesne masti kod ispitanika iz produženog boravka u odnosu na njihove vršnjake iz poludnevne nastave, pri čemu su razlike bile izraženije kod djevojčica. Ove razlike mogu se povezati s organizacijom nastavnog procesa i dostupnošću tjelesnih aktivnosti unutar školskog okruženja. Produženi boravak može uključivati raznolike aktivnosti, no njegova struktura nije uvijek usmjerena na sustavno poticanje tjelesne aktivnosti, što može rezultirati manjom razinom tjelesne aktivnosti i većim udjelom potkožnog masnog tkiva (Abdelkarim i sur., 2024).

U kontekstu motoričko-funkcionalnih sposobnosti, rezultati su pokazali statistički značajne razlike u nekoliko testova, pri čemu su ispitanici iz poludnevne nastave u određenim komponentama ostvarili bolje rezultate. Posebno su izražene razlike u testovima fleksibilnosti, agilnosti i mišićne izdržljivosti, što može upućivati na veću razinu spontanih tjelesnih aktivnosti kod djece koja nisu uključena u produženi boravak (Markowska i sur., 2014; Day, 2024). Ovi rezultati mogu se objasniti većom slobodom u organizaciji slobodnog vremena kod djece u poludnevnoj nastavi, koja potencijalno imaju više prilika za sudjelovanje u sportskim i

rekreativnim aktivnostima izvan školskog okruženja (Pearce i sur., 2014). S druge strane, djeca u produženom boravku provode veći dio dana unutar školske ustanove, gdje je struktura aktivnosti često usmjerena na akademske sadržaje, što može rezultirati smanjenom razinom tjelesne aktivnosti (Kuritz i sur., 2020).

Analiza rezultata prema spolu pokazala je izraženije razlike kod dječaka nego kod djevojčica. Dječaci iz poludnevne nastave postigli su bolje rezultate u testovima koordinacije, snage i mišićne izdržljivosti, dok su razlike kod djevojčica bile manje izražene i nisu dosegle prag statističke značajnosti. Ovi rezultati upućuju na mogućnost da dječaci izvan školskog okruženja sudjeluju u većem broju sportskih aktivnosti, dok djevojčice, neovisno o modelu nastave, pokazuju slične obrasce tjelesne aktivnosti.

Rezultati ovog istraživanja u skladu su s prethodnim istraživanjima koja su ukazala na važnost organizacije školskog okruženja i slobodnog vremena u oblikovanju tjelesne aktivnosti i motoričkog razvoja djece. Prethodna istraživanja sugeriraju da produženi boravak može imati pozitivan utjecaj na motorički razvoj ukoliko uključuje strukturane tjelesne aktivnosti, no ukoliko su aktivnosti dominantno usmjerene na akademske zadatke, može doći do smanjenja razine tjelesne aktivnosti i povećanja sedentarnog ponašanja (Allemann-Ghionda, 2005). Stoga je nužno da programi produženog boravka integriraju ciljane motoričke aktivnosti koje potiču razvoj ključnih motoričko-funkcionalnih sposobnosti djece, s posebnim naglaskom na aktivnosti koje pridonose razvoju snage, koordinacije i izdržljivosti (Erwin i sur., 2022). Rezultati istraživanja upućuju na to da struktura i organizacija produženog boravka mogu imati značajan utjecaj na motorički razvoj i tjelesnu aktivnost djece. Dok produženi boravak može pružiti priliku za dodatne tjelesne aktivnosti, njegovi pozitivni učinci ovise o načinu na koji je program osmišljen i implementiran. Kako bi se smanjio rizik od sedentarnog ponašanja i potencijalno negativnih učinaka na tjelesnu kompoziciju, nužno je razvijati programe koji ravnomjerno integriraju akademske, kreativne i motoričke sadržaje.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na potrebu za daljnjom analizom strukture nastavnog procesa i njegovog utjecaja na morfološke karakteristike i motoričko-funkcionalne sposobnosti djece. Razlike između ispitanika iz produženog boravka i poludnevne nastave ukazuju na važnost optimalne organizacije školskih programa kako bi se osiguralo adekvatno poticanje tjelesne aktivnosti i motoričkog razvoja. Daljnja istraživanja trebala bi se usmjeriti na detaljniju analizu čimbenika koji mogu utjecati na razlike u motoričkom razvoju te na razvoj strategija koje bi omogućile uravnoteženo uključivanje tjelesnih aktivnosti u školskom okruženju.

S obzirom na to da je ovo istraživanje provedeno u prethodnom razdoblju, nužno je provesti analizu trenutnog stanja uzimajući u obzir recentne promjene u obrazovnim politikama, reorganizaciju školskih kurikuluma te transformaciju životnih navika djece. U posljednjih nekoliko godina zabilježen je intenzivan proces digitalizacije obrazovanja, što je rezultiralo povećanom izloženošću djece digitalnim medijima i ekranima, istovremeno dovodeći do smanjenja spontanosti i neorganiziranih oblika tjelesne aktivnosti. Ovakve promjene mogu imati dugoročne posljedice na razvoj motoričkih sposobnosti, funkcionalnu spremnost te opće zdravstveno stanje djece. Stoga je od ključne važnosti preispitati suvremenu ulogu produženog boravka u školskom sustavu, posebice u kontekstu njegove funkcije u osiguravanju ravnoteže između akademskih zahtjeva i potrebe djece za sustavnim poticanjem tjelesne aktivnosti.

LITERATURA

- Abdelkarim, O., El-Gyar, N., Shalaby, A. M., & Aly, M. (2024). The effects of a school-based physical activity program on physical fitness in Egyptian children: A pilot study from the DELICIOUS project. *Children*, 11(7), 842.
- Allemann-Ghionda, C. (2005). *Ganztagsschule im internationalen Vergleich—von der Opposition zur Arbeitsteilung zwischen Staat und Familie?* (pp. 199-223). Centaurus Verlag & Media.
- Allemann-Ghionda, C. (2005). *Ganztagsschule im internationalen Vergleich—von der Opposition zur Arbeitsteilung zwischen Staat und Familie?* (pp. 199-223). Centaurus Verlag & Media.
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., & Tremblay, M. S. (2016).** Systematic review of sedentary behavior and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), S240-S265. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
- Day, J. (2024). The intensification of parenting and generational fracturing of spontaneous physical activity from childhood play in the United Kingdom. *Sociology of Health & Illness*, 46(1), 153-171. <https://doi.org/10.1111/1467-9566.13701>
- Deurenberg, P., Weststrate, J. A., & Seidell, J. C. (1991). Body mass index as a measure of body fatness: age-and sex-specific prediction formulas. *British journal of nutrition*, 65(2), 105-114.
- Di Sessa, A. (2024). The global syndemic of obesity and type 2 diabetes in childhood. *Frontiers in Pediatrics*, 12, 1445172. doi: 10.3389/fped.2024.1445172
- Dietz, W. H., & Bellizzi, M. C. (1999). Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *The American journal of clinical nutrition*, 70(1), 123S-125S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.1.123s>
- Erwin, H., Centeio, E., Reed, J., & Stoecker, P. (2022). Physical Activity During the School Day. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 93(5), 13-19. <https://doi.org/10.1080/07303084.2022.2053473>
- Fernandez-Santos, J.R.; Ruiz, J.R.; Cohen, D.D.; Gonzalez-Montesinos, J.L.; Castro-Piñero, J. Reliability and Validity of Tests to Assess Lower-Body Muscular Power in Children. *J. Strength Cond. Res.* 2015, 29, 2277–2285.
- González-Devesa, D., Sanchez-Lastra, M. A., Meis-García, D., & Áyan-Pérez, C. (2024).** The effects of aquatic exercise on variables related to body composition in children and adolescents: A systematic review. *Archivos de Medicina del Deporte*, 41(225), 24-33.
- Katić, R., Maleš, B. & Milić, Đ. (2002.). Effect of 6-Month Athletic Training on Motor Abilities in Seven Year Old Girls. *Collegium Antropologicum*, 26(2), 533-538.
- Katić, R., Pejčić, A. & Babin, J. (2004.). Intergracija aerobnih sposobnosti u morfološko-motoričkom sustavu kod djece uzrasta 7-11 godina. *Collegium Antropologicum*, 28(2), 357-366.
- Kantanista, A., & Bronikowski, M. (2020). Are there any differences between first grade boys and girls in physical fitness, physical activity, BMI, and sedentary behavior? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 1109. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031109>
- Kuritz, A., Mall, C., Schnitzius, M., & Mess, F. (2020). Physical activity and sedentary behavior of children in afterschool programs: an accelerometer-based analysis in full-day and half-day elementary schools in Germany. *Frontiers in public health*, 8, 463. doi: 10.3389/fpubh.2020.00463
- Kuritz, A., Mall, C., Schnitzius, M., & Mess, F. (2020). Physical activity and sedentary behavior of children in afterschool programs: an accelerometer-based analysis in full-day and half-day elementary schools in Germany. *Frontiers in Public Health*, 8, 463. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00463>
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human kinetics.
- MARKOWSKA, M., Przychodni, A., & NOWAK-STARZ, G. R. A. Ż. Y. N. A. (2014). Spontaneous and organized physical activity of 6-year-old children living in Poland. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement, & Health*, 14(2), 154-162.
- Melby, P. S., Nielsen, G., Brønd, J. C., Tremblay, M. S., Bentsen, P., & Elsborg, P. (2022). Associations between children's physical literacy and well-being: is physical activity a mediator?. *BMC Public Health*, 22(1), 1267. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13517-x>

- Pearce, M., Page, A. S., Griffin, T. P., & Cooper, A. R. (2014). Who children spend time with after school: associations with objectively recorded indoor and outdoor physical activity. *international journal of behavioral nutrition and Physical Activity*, 11, 1-9. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-45>
- Slaughter, M.H., Lohman, T.G., Boileau, R.A., Horswill, C.A., Stillman, R.J., Van Loan, M.D., & Bembien, D.A. (1988). Skinfold equations for estimations of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60(5), 709-723.
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., ... & Gorber, S. C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8, 1-22. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>
- Zhang, F., Bi, C., Yin, X., Chen, Q., Li, Y., Liu, Y., ... & Yang, X. (2021). Physical fitness reference standards for Chinese children and adolescents. *Scientific reports*, 11(1), 4991. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84634-7>
- Žuvela, F., Krstulović, S., & Kuna, D. (2011). Relationship between motor-functional abilities and fundamental movement skills in eight year-old children. *Integrativ Power of Kinesiology/Dragan, Milanovi ; Goran, Sporiš (ur.). Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Kinesiology*, 330-332.

DIFFERENCES IN MOTOR-FUNCTIONAL ABILITIES AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHILDREN IN FULL-DAY AND HALF-DAY EDUCATION

Frane Žuvela¹, Paula Matijašević¹, Boris Maleš²

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

²University of Split, Croatia

Abstract: The aim of this study was to examine differences in morphological characteristics and motor-functional abilities of children included in extended stay and half-day education and to determine the influence of the organization of the school day on the level of physical activity. The study was conducted on 73 primary school children (34 in extended stay, 39 in half-day education), average age 8 ± 0.44 years. The results showed higher body mass index (BMI) values in children in extended care (16.92 ± 2.53) compared to those in half-day care (15.91 ± 2.04), with the differences being more pronounced in girls ($p < 0.05$). Children in half-day care achieved better results in tests of flexibility (MPR: 34.09 ± 9.58 cm vs. 28.51 ± 8.35 cm), agility (MKS: 11.57 ± 1.26 sec vs. 12.32 ± 1.45 sec) and muscular endurance (MPRT: 31.76 ± 7.65 vs. 27.90 ± 7.59 repetitions), which may indicate a higher level of spontaneous physical activity. Gender differences were more significant for boys, with those in half-day classes achieving better results in strength and endurance tests (MIV: 17.46 ± 17.09 sec vs. 8.81 ± 5.98 sec). The findings of the study indicate the need for systematic inclusion of physical activity in after-school programs in order to reduce sedentary behavior and improve motor development in children.

Keywords: physical activity, after-school, motor development, half-day classes



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.012:81'366–057.874

Originalni naučni rad

Original scientific paper

MORFOLOŠKA I FUNKCIONALNA DIFERENCIJACIJA IZMEĐU UČENIKA SREDNJE ŠKOLE

Dževad Džibrić¹, Leonardo Lukić², Muris Đug¹

¹ Fakultet za tjelesni odgoj i sport, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

² Nezavisni istraživač, Tuzla, Bosna i Hercegovina, leonardolukic9@gmail.com

Sažetak: Ovo istraživanje provedeno je s ciljem utvrđivanja razlika u morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima kod srednjoškolaca. Provedeno je na uzorku od 196 ispitanika (učenika) I, II, III i IV razreda JU Srednja medicinska škola u Tuzli, starih 15-18 godina $\pm$ 6 mjeseci, koji su podijeljeni u 4 grupe shodno razredu koji pohađaju. Uzorak varijabli činio je skup od 5 (pet) testova (morfoloških i funkcionalnih) za procjenu antropoloških dimenzija, primjeren uzrastu istraživane populacije. Za utvrđivanje razlika u morfološkom i funkcionalnom prostoru između učenika različitih razreda srednje škole korištena je univarijatna analiza varijanse sa višestrukim komparacijama, uz primijenjeni post hoc Bonferronijev test. Analizom varijanse u prostoru testova za procjenu morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti, dobijena je statistički značajna razlika između grupa u četiri testa.

Ključne riječi: razlike, srednjoškolci, antropološke dimenzije

UVOD

Organizacija bilo koje vrste tjelesnog vježbanja predstavlja stručni postupak kreiranja najboljeg metodičkog rješenja za realizaciju određenog broja motoričkih zadataka u zadanom vremenu sa zadanim brojem učesnika u poznatim materijalnim uslovima (Neljak, 2013). Prema Petriću (2021) proces tjelesnog vježbanja u odgojno-obrazovnom sistemu označava tok međusobno povezanih kinezioloških zbivanja tokom pedagoške godine, odnosno tokom trajanja određenog stepena obrazovanja. Organizacija tjelesnog vježbanja je složen proces koji se sastoji od toliko mnogo faktora da se definicijom ne može iskazati ni njihov broj niti njihova povezanost (Neljak, 2013).

Morfološke karakteristike predstavljaju dio hipotetskog prostora čovjeka, i zajedno sa motoričkim, funkcionalnim, konativnim i kognitivnim strukturama čine jedinstven sistem koji je u interakciji sa drugim sistemima, zavisno od toga koji se sistemi posmatraju (morfološko-motorički, motoričko-funkcionalni, konativno-kognitivni) itd. Morfološke dimenzije su većinom genetski uslovljene, neke više (longitudinalnost 90%), neke manje, voluminoznost i masa tijela (50-60%). Međutim na sve ove dimenzije, kako ih nekada nazivamo, može se djelovati tjelesnim vježbanjem u cilju željene transformacije (Pavlović, 2007). Morfološke karakteristike kao jedan od faktora antropološkog statusa daju uvid o morfološkom statusu čovjeka kao rezultatu nasljednih faktora ali i vanjskih uslova te adaptacije na iste. Obzirom

kako je organizam kod mladih izložen promjenama i spoljašnjem uticaju važno je uvidjeti mogućnost iskoristivosti takve plastičnosti na pozitivne promjene antropometrijskih karakteristika (Findak, 1995).

Funkcionalne sposobnosti su odgovorne za stabilnost i regulaciju sistema za transport energije (Pejčić, Trajkovski, 2018) u kojem učestvuju mnogi unutrašnji organi kao što su kardio-vaskularni i respiratorni sistem. Na te sposobnosti može se uticati tokom cijelog života zato je važno usmjeravati djecu i mlade što kvalitetnijim održavanjem vlastitih funkcionalnih sposobnosti (Findak, 2001). Već dugi niz godina sportski naučnici pokušavaju pronaći načine za procjenu funkcionalnih sposobnosti u nekoliko odabranih populacija. Važnost odgovarajućeg nivoa funkcionalnih sposobnosti proizlazi prvenstveno iz zdravstvenih razloga, kao svojevrsne zaštitne mjere protiv pretežno sedentarnog načina života i njegovih posljedica: pojave sve veće pretilosti i dijabetesa (Hills et al., 2007).

Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje razlika u morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima kod učenika I, II, III i IV razreda srednje škole.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 196 ispitanika (učenika) I, II, III i IV razreda JU Srednja medicinska škola u Tuzli, starih 15-18 godina $\pm$ 6 mjeseci.

Ispitanici su podijeljeni u 4 grupe shodno razredu koji pohađaju (I razred - N=46; II razred - N= 52; III razred - N=55; IV razred - N= 43).

Ispitivanjem su obuhvaćeni samo oni ispitanici koji su zdravstveno sposobni za pohađanje nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja te ne pokazuju nikakve morfološke, motoričke ili psihološke aberacije.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli činio je skup od 5 (pet) testova (morfoloških i funkcionalnih) za procjenu antropoloških dimenzija, primjeren uzrastu istraživane populacije (Neljak i sar., 2011).

Za procjenu antropometrijskih karakteristika primijenjene su 4 (četiri) varijable, i to: tjelesna visina (ATJVIS), tjelesna težina (ATJTEZ), postotak masti (APOSMA) i indeks tjelesne mase (AITJMS).

Za procjenu funkcionalnih sposobnosti, primijenjena je varijabla - trčanje na 1000 m (MF1000).

Postupak procjene morfološkog statusa ispitanika obavljen je u fiskulturnoj sali u okviru redovne nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja, a procjena funkcionalnih sposobnosti na atletskoj stazi gradskog stadiona "Tušanj".

Statistička obrada podataka

Podaci koji su dobijeni u ovom istraživanju obrađeni su pomoću statističkog programa STATISTICA 23.0.

Za utvrđivanje razlika u istraživanim prostorima između učenika različitih razreda srednje škole korištena je *multivarijatna analiza varijanse i univarijatna analiza varijanse sa višestrukim komparacijama*, uz primijenjeni *post hock Bonferronijev test*.

REZULTATI I DISKUSIJA

S ciljem utvrđivanja kvantitativnih razlika između učenika različitih razreda korištena je jednofaktorska analiza varijanse. Učenici su podijeljeni u 4 grupe prema razredu koji pohađaju (prvi, drugi, treći i četvrti). Preliminarnom analizom utvrđeno je narušavanje pretpostavke o homogenosti varijanse (Levenov test, Tabela 1).

Analizom varijanse u prostoru testova za procjenu morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti (Tabela 2), dobijena je statistički značajna ($p \leq 0,05$) razlika između grupa u testovima: ATJVIS - tjelesna visina (0,00) , ATJTEZ - tjelesna težina (0,00), AITJMS - indeks tjelesne mase (0,00) i u testu za procjenu funkcionalnih sposobnosti - MF1000 - trčanje na 1000 m (0,02).

Tabela 1. *Levenov test of homogenosti varijanse kod ispitivanih učenika*

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
ATJVIS	1,64	3	192	0,18
ATJTEZ	1,43	3	192	0,23
APOSMA	12,66	3	192	0,00
AITJMS	0,58	3	192	0,63
FT1000	4,17	3	192	0,10

Tabela 2. *Analiza varijanse u prostoru testova za procjenu morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti ispitivanih učenika*

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ATJVIS	Between Groups	1144,33	3	380,75	4,95	0,00*
	Within Groups	26375,72	192	75,42		
	Total	27517,13	195			
ATJTEZ	Between Groups	1728,23	3	574,43	5,11	0,00*

	Within Groups	38755,63	192	114,32		
	Total	40484,85	195			
	Between Groups	112,13	3	36,72	0,69	0,67
APOSMA	Within Groups	18125,91	192	53,55		
	Total	18236,08	195			
	Between Groups	43,66	3	15,23	4,59	0,00*
AITJMS	Within Groups	1062,25	192	3,13		
	Total	1103,91	195			
	Between Groups	90418,24	3	30138,3	3,29	0,03*
FT1000	Within Groups	3160150	192	9162,76		
	Total	3250581	195			
	Between Groups					

Dobijeni rezultati višestrukih komparacija ispitivanih grupa učenika (**Tabela 3**) govore nam da su statistički značajne razlike dobijene u sljedećim varijablama za procjenu morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti:

Za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (ATJVIS - tjelesna visina) - između učenika prvog (M=176,52; SD=9,15) i trećeg razreda (M=180,71; SD=9,20) u korist učenika trećeg razreda; prvog (M=176,52; SD=9,15) i četvrtog razreda (M=182,30; SD=7,38) u korist u učenika četvrtog razreda.

Za procjenu volumena i mase tijela (ATJTEZ - tjelesna težina) - između prvog (M=68,22; SD=10,37) i četvrtog razreda (M=74,45; SD=10,38) u korist u učenika četvrtog razreda; drugog (M=68,66; SD=10,96) i četvrtog razreda (M=74,45; SD=10,38) u korist u učenika četvrtog razreda.

Za procjenu uhranjenosti (AITJMS - indeks tjelesne mase) - između drugog (M=21,56; SD=1,77) i četvrtog razreda (M=22,51; SD=1,91) u korist u učenika četvrtog razreda; trećeg (M=21,64; SD=1,49) i četvrtog razreda (M=22,51; SD=1,91) u korist u učenika četvrtog razreda.

Za procjenu funkcionalnih sposobnosti (MF1000 - trčanje na 1000 m) - između učenika prvog (M=296,69; SD=98,91) i četvrtog razreda (M=246,72; SD=71,11) u korist u učenika četvrtog razreda (manje vrijeme, bolji rezultat).

Tabela 3. Višestruke komparacije grupa (razreda) na osnovu varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti ispitivanih učenika

VARIABLE	1. RAZRED (N = 46)	2. RAZRED (N = 52)	3. RAZRED (N = 55)	4. RAZRED (N = 43)
	AS ± SD	AS ± SD	AS ± SD	AS ± SD
ATJVIS	176,52 ± 9,15	177,26 ± 8,63	180,71 ± 9,20 [♦]	182,30 ± 7,38 [♦]
ATJTEZ	68,22 ± 10,37	68,66 ± 10,96	70,99 ± 10,51	74,45 ± 10,38 ^{♦†}
APOSMA	16,35 ± 6,23	16,30 ± 6,08	17,11 ± 7,53	17,80 ± 9,21
AITJMS	21,78 ± 2,12	21,56 ± 1,77	21,64 ± 1,49	22,51 ± 1,91 ^{†‡}
FT1000	296,69 ± 98,91	279,23 ± 98,31	275,24 ± 93,16	246,72 ± 71,11 [♦]

♦ Statistički značajne razlike u odnosu na vrijednosti 1. Razreda; $p \leq .05$.

† Statistički značajne razlike u odnosu na vrijednosti 2. Razreda; $p \leq .05$

‡ Statistički značajne razlike u odnosu na vrijednosti 3. Razreda; $p \leq .05$.

Kada su u pitanju morfološke varijable dobijeni rezultati pokazuju da se učenici trećih i četvrtih razreda statistički značajno razlikuju u tjelesnoj visini od prvih razreda sa srednjim vrijednostima većim kod ova dva razreda u odnosu na prve razrede. Mada nije bilo statistički značajne razlike između učenika drugih, trećih i četvrtih razreda vidljiva je tendencija da u višim razredima su učenici veće visine. Inače, kod dječaka najintenzivniji rast odigrava se od 13 do 15,5 godina, tako da kroz to vrijeme dječaci narastu za približno 20 cm. (Medved i sar., 1987). Rezultati ispitivanja (Prebeg, 1977) pokazuju da prosječni rast mladića definitivno završava sa 19, iako je povećanje visine nakon nakon 17.-te godine kod mladića samo minimalno.

Kada je u pitanju tjelesna težina, statistički značajno se razlikuju učenici četvrtih razreda sa učenicima prvih i drugih razreda i to sa većim srednjim vrijednostima kod učenika starijih razreda, dok nije bilo statistički značajnih razlika između učenika trećih razreda sa učenicima iz prvih, drugih i četvrtih. I kod ove varijable je uočljiva tendencija porasta sa višim razredima. Prosječna tjelesna masa dječaka stalno se povećava do 19.- godine, s tim da se najveći prosječni porast tjelesne mase opaža između 12.-te i 14.-te godine (Medved i sar., 1987). Kod indeksa tjelesne mase učenika postoji statistički značajna razlika između učenika četvrtih razreda sa učenicima iz drugih i trećih razreda i to sa većim srednjim vrijednostima kod najstarijih učenika, dok statistički značajnih razlika nema između učenika prvih razreda sa učenicima drugih, trećih i četvrtih, te između drugih i trećih razreda.

Kada su pitanju funkcionalne sposobnosti, procijenjene testom trčanje 1000 metara dobijene su statistički značajne razlike samo između učenika četvrtih i prvih razreda u korist starijih učenika. Funkcionalne sposobnosti su odgovorne za nivo i regulaciju sistema za transport energije u kojem učestvuju brojni unutrašnji organi, prvenstveno kardio-vaskularni i respiratorni sistem. Sistem za transport kiseonika može se efikasnije mijenjati pod uticajem stimulusa cikličnog karaktera. Ciklične aktivnosti utiču na povećanje aerobnog kapaciteta, lako ih je provoditi u svim uslovima rada i djeluju motivaciono na učenike (Findak, 2001).

Tjelesnom aktivnošću pospješuje se rad svih organa i sprečavaju poremećaji pa zato posebno kod mladih ljudi ne bi smjela izostati potreba za prirodnim oblicima kretanja. Kako funkcionalne sposobnosti pripadaju redu onih obilježja na koje je moguće značajno uticati u svim životnim periodima, pa i u poodmakloj životnoj dobi, tvrdnja kako nedostatak vježbanja može biti uzrokom takvom stanju, čini se tačnom. Uostalom, poznato je da i 60.- godišnjaci koji vježbaju mogu imati veće funkcionalne sposobnosti od 20, 30 pa i više godina mlađih osoba koje ne vježbaju (Mraković, 1994).

Sve to čini osnovanima zahtjeve stručnjaka za uvođenje svakodnevnog tjelesnog vježbanja, odnosno nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja, primjereno naprednijim zemljama, ako se želi uspostaviti zdrav način života djece i mladih. Također, u konačnici treba naglasiti da su i roditelji ključni u formiranju navika tjelesne aktivnosti kod mladih. Podrška i poticanje roditelja mogu značajno uticati na to koliko će se njihova djeca baviti tjelesnom aktivnošću i kako će percipirati njen značaj. Iz tih razloga i roditelje treba uključiti u strategije promocije tjelesne aktivnosti među mladima, kako bi se postigao dugotrajni pozitivan uticaj na zdravlje i dobrobit srednjoškolaca.

ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje provedeno je s ciljem utvrđivanja razlika u morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima učenika I, II, III i IV razreda srednje škole. Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 196 učenika sva četiri razreda, a mjerenjem je obuhvaćeno ukupno 5 testova (morfoloških i funkcionalnih).

Analizom varijanse u prostoru testova za procjenu morfoloških karakteristika, dobijena je statistički značajna razlika između grupa u tri testa, i to: za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta - tjelesna visina; za procjenu volumena i mase tijela - tjelesna težina i za procjenu uhranjenosti - indeks tjelesne mase. U prostoru testova za procjenu funkcionalnih sposobnosti statistički značajna razlika između grupa dobijena u testu trčanje na 1000 m. Stariji učenici imaju bolje rezultate koji pokazuju statističku značajnost u odnosu na mlađe učenike.

Kroz redovnu tjelesnu aktivnost, učenici mogu ostvariti brojne koristi, od održavanja zdrave tjelesne forme i smanjenja rizika od metaboličkih bolesti do poboljšanja mentalnog blagostanja i razvoja socijalnih vještina. Važno je priznati da se rezultati ovog istraživanja mogu ograničiti na kontekst u kojem je istraživanje provedeno, budući da su uzorak predstavljali učenici samo jedne srednje škole. Zato se preporučuje da buduća istraživanja uključe veće uzorke, raznovrsnije populacije i objektivnije mjere morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti kako bi se rezultati mogli generalizovati na širu populaciju. Promjene u navikama tjelesne aktivnosti srednjoškolaca ukazuju na potrebu za kontinuiranim radom na promociji zdravog načina života i tjelesne aktivnosti u školskom okruženju, a škole trebaju biti u stanju pružiti poticajne uslove za tjelesnu aktivnost, ali i prilagoditi se različitim interesima i potrebama učenika. Samo na taj način može se stvoriti zdravija generacija mladih koja će u tjelesnoj aktivnosti vidjeti ne samo obavezu, nego i priliku za lični razvoj i zabavu.

LITERATURA

- Findak, V. (1995). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju, priručnik za odgojitelje. Zagreb: Školska knjiga.
- Findak, V. (2001). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Priručnik za nastavnike tjelesne i . Zagreb: Školska knjiga.

- Medved, R. i sur. (1987). Sportska medicina. Zagreb: Juma.
- Hills, A.P., King, N.A., Armstrong, T.P. (2007). The Contribution of Physical Activity and Sedentary Behaviours to the Growth and Development of Children and Adolescents. *Sports Med*, 37(6), 533-545.
- Mraković, M. (1994). Programiranje i kontrola procesa vježbanja (Praktikum sistematske kineziologije). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Neljak, B. (2013). Opća kineziološka metodika. Zagreb: Gopal d. o. o
- Pavlović, R. (2007). Odnos morfoloških dimenzija mehanizma energetske regulacije. *Sport Mont - časopis za sport, fizičko vaspitanje i zdravlje*, 5(12-14), 513-518.
- Pejčić, A., Trajkovski, B. (2018). Što i kako vježbati s djecom u vrtiću i školi. Rijeka: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
- Petrić, V. (2021). Osnove kineziološke edukacije. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL DIFFERENTIATION BETWEEN HIGH SCHOOL STUDENTS

Dževad Džibrić¹, Leonardo Lukić², Muris Đug¹

¹Faculty of Physical Education and Sports, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina

²Independent researcher, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

Abstract: This research was conducted with the aim of determining differences in morphological characteristics and functional abilities in high school students. It was conducted on a sample of 196 respondents (students) of grades I, II, III and IV of the Secondary Medical School in Tuzla, aged 15-18 years $\pm$ 6 months, who were divided into 4 groups according to the grade they attend. The sample of variables consisted of a set of 5 (five) tests (morphological and functional) for the assessment of anthropological dimensions, appropriate to the age of the research population. Univariate analysis of variance with multiple comparisons was used to determine the differences in morphological and functional space between students of different grades of high school, with the applied post hoc Bonferroni test. By analysis of variance in the space of tests for the assessment of morphological characteristics and functional abilities, a statistically significant difference was obtained between the groups in four tests.

Key words: differences, high school students, anthropological dimensions



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796:373.3/4

Originalni naučni rad

Original scientific paper

PHYSICAL EDUCATION AND EXTRACURRICULAR SPORTS: IMPACT ON COGNITIVE AND MOTOR SKILLS IN PRIMARY SCHOOL

Giuseppe Giardullo

Research Center of Physical Education and Exercise, University of Pegaso, Italy, giuseppe.giardullo@univr.it
Department of Neuroscience, Biomedicine and Movement, University of Verona, Italy

Abstract: Background: Physical education in schools should promote a balanced and optimal development of the pupil. The National Curriculum Guidelines for primary schools clearly highlight an approach to education through movement, whereas the concept of education for movement is less evident. In particular, the aspect of skills-related fitness is not adequately considered, meaning that fitness is not linked to the acquisition of cognitive skills. Consequently, scientific evidence has revealed a lack of physical activity in terms of motor literacy. **Purpose:** The aim of the study is to implement specific physical education protocols alongside the curricular activities to address gaps in motor literacy and skills-related fitness. **Methods:** The sample consists of 21 children from Year 4 and Year 5 of the primary school at the Comprehensive Institute of Centola Speranza-Lettieri, who took part in an extracurricular motor education project. The activities involved moderate multitasking physical exercises. Subsequently, a specially designed questionnaire was administered to assess their perception and awareness of physical education, as well as their level of engagement during lessons. **Results:** The application of the paired sample T-test revealed an improvement following the training protocol, with average percentage increases in results between the pre- and post-tests across the various assessments. The analysis of the Chi-square test identified significant relationships between qualitative variables. **Conclusion:** The physical education protocols used proved effective in enhancing the pupils' motor skills. The children also showed improvements in their perception and awareness of the importance of physical activity.

KeyWords: Physical literacy, Sport Pedagogy, Skill development

INTRODUCTION

Physical education plays a fundamental role in promoting motor and sports activities (D'Elia et al., 2023). The WHO states that school-age children and adolescents should engage in an average of 60 minutes per day of moderate to vigorous physical activity, predominantly aerobic, throughout the week. Additionally, at least three times a week, they should integrate vigorous aerobic activities alongside exercises that strengthen muscles and bones while limiting sedentary time, particularly screen time spent on electronic devices (WHO, 2024). The National Curriculum Guidelines for primary schools recognise physical education and motor activity as essential tools for pupil development, outlining objectives to be achieved in each academic year (MIM, 2024). The educational framework considers both the approach of learning through movement, which involves a higher cognitive load, and learning about

movement, which places greater emphasis on motor engagement (Raiola et al., 2022). The concept of learning through movement involves using cognitive and perceptual-sensory information to understand the characteristics of actions to be performed, refine their execution, and activate anticipation processes (Raiola et al., 2021). On the other hand, learning about movement facilitates the development of mature and adaptable forms of fundamental motor skills (such as walking, running, and throwing), also known as basic movement patterns, which should later be refined, integrated, and enriched over the years (Raiola, 2017). However, the aspect of skills-related fitness is not adequately addressed, meaning that fitness is not linked to cognitive skill acquisition. Numerous studies have examined the impact of school-based physical activity interventions on overall activity levels among children and adolescents. A systematic review by Kriemler et al. (2011) concluded that school-based interventions aimed at increasing physical activity can lead to significant improvements in moderate-to-vigorous activity levels among children and adolescents. Similarly, a study by Stodden et al. (2008) analysed the effects of a physical education intervention on fundamental motor skills in primary school students, revealing significant improvements in locomotor and object-control skills following the programme. Within the Italian primary school system, an imbalance is evident between activities prioritising cognitive skill development and those aimed at enhancing physical abilities. This disparity creates a significant gap compared to WHO recommendations. Recent scientific evidence highlights a deficiency in physical activity concerning motor literacy, as there has been a marked decline in motor skills. This is due to the fact that curricular physical education activities alone are insufficient to meet these objectives in quantitative terms (D'Isanto et al, 2021).

Purpose of the research

The aim of the study is to implement specific physical education protocols alongside curricular activities to address gaps in motor literacy and skills-related fitness.

MATERIALS AND METHODS

Study participants

The sample consists of 21 children from Year 4 and Year 5 of the primary school at the Comprehensive Institute of Centola Speranza-Lettieri, Rofrano (Sa) branch, recruited through convenience sampling, including gender composition, based on the available students.

Study design

The students participated in an extracurricular motor education project, held in the afternoon, comprising 30 hours over the course of 2 months. The activities involved moderate multitasking physical exercises that required coordinated movements and problem-solving, cooperative activities between the children, and interaction through group games and the assignment of specific tasks related to basic motor activities such as walking, running, jumping, throwing, and catching. During the activities, the students took part in obstacle courses where they had to remember and follow a specific sequence. Games were used to stimulate reaction and anticipation, such as the "colour command" game and the "Catch the Cone" game. The children also had the opportunity to review geometric shapes by reproducing them with their bodies oriented in space. Finally, they were encouraged to improve their basic motor skills through activities like the "Mission Run," "Sequential Jumping," and "Precision Passing." The sample was tested at the start and end of the program to assess any progress, using the Flamingo Balance Test (part of the Eurofit battery): the child must balance on one

leg on a beam or a line on the floor for up to 60 seconds. The number of falls is recorded. The Shuttle Run 4x10 meter test (Eurofit) was used to assess agility and coordination in running movements with changes of direction. It is performed over a distance of 10 meters, with two lines marked on the ground. The child must run back and forth between the lines for a total of 4 stretches, covering 40 meters in total. At each change of direction, the child must touch the line with one hand before turning back. The Throw and Catch Test (Gross Motor Development Test - TGMD-2) was used to assess hand-eye coordination. The child throws a ball against a wall and must catch it after the bounce. The number of successful throws and catches within a set time is recorded. The Jumping Side-to-Side Test (part of the Körperkoordinationstest für Kinder - KTK battery) was used to evaluate coordination and speed in jumping. The child must perform consecutive lateral jumps over a low bar or a line drawn on the floor, aiming to complete as many jumps as possible within a set time. Each test takes only a few minutes and can be performed in a single session or divided into multiple sessions. The tests are repeated twice, with the best result being considered. They require simple materials, are easy to administer, and can be adapted to the school environment. Immediately after the exit tests, a specially designed questionnaire was administered using interactive and easy-to-understand methods to gather information on the children's motor habits, lifestyle, perceptions, and awareness of physical education, as well as their preferences and level of engagement during lessons. The questionnaire is shown in Table 1.

Table 1. Questionnaire to students

Questions	Answers
1) How many times a week do you do sports or play outside school?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
2) How much do you enjoy physical activity at school?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
3) Do you think the time dedicated to physical education at school is sufficient?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
4) In your opinion, why is it important to do sports?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
5) By taking part in the physical education project, do you feel more skilled in certain physical activities?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
6) Did you enjoy taking part in the extracurricular physical education project?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
7) Have you improved your friendships during the physical activities of the project?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
8) Do you think that doing sports or physical activities helps you feel better about your body?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
9) After the project, do you believe you have learned something new about the importance of sports?	Very-Fairly-Slightly-Not at all
10) Do you feel more confident in yourself when	Very-Fairly-Slightly-Not at all

you do physical activity compared to before the project?

11) Do you think doing sports with your classmates helps you get to know each other better and work together? Very-Fairly-Slightly-Not at all

12) After the project, do you feel that you have improved in activities such as running, jumping, throwing, or playing in a team? Very-Fairly-Slightly-Not at all

13) Have you managed to understand that doing physical activity regularly is important for the future as well? Very-Fairly-Slightly-Not at all

Statistical analysis

Descriptive statistics were used to summarise the collected data, employing frequencies and percentages. To assess the effectiveness of the protocols, the Paired Sample T-Test was applied, comparing the means of the students at two distinct time points: pre-intervention and post. Subsequently, the Chi-square Test was used to identify any significant relationships between the qualitative variables represented by the questionnaire items. The analysis was conducted using the software Statistical Package for Social Science (IBM SPSS Statistics for Windows, versione 25.0, IBM, SPSS Inc., Armonk, NY, USA).

RESULTS

From the application of the Paired Sample T-test, after the training protocol, an improvement was observed between the pre- and post-test results of the Flamingo Balance Test, with an average percentage increase of 2.12%, with $P = .0000023$. In the Shuttle Run Test 4x10 meters, an average percentage increase of 1.50% was observed between pre- and post-test, with $P = .00000059$. In the Throw and Catch Test, there was an average percentage increase of 8.33% between pre- and post-test, with $P = .000014$. In the Jumping Side-to-Side, an average percentage increase of 3.59% was observed between pre- and post-test, with $P = .00000057$. Additionally, from the analysis of the questionnaires administered to assess perception and awareness, the Chi-Square Test identified two significant relationships between the qualitative variables. The first relationship concerns question 5 on perception: "By participating in the physical education project, do you feel better at certain physical activities?" and question 8 on awareness: "Do you think that doing sports or physical activity helps you feel better about your body?" where the result was ($P = .037$). The second relationship found was also between question 5 on perception ("By participating in the physical education project, do you feel better at certain physical activities?") and question 9 on awareness ("After the project, do you feel you have improved in activities such as running, jumping, throwing, or playing in a team?") with the result of ($P = .026$). These results are presented in Table 2.

Table 2. Table summarising improvements in physical skills with significant correlations between the corresponding answers in the questionnaire.

QUANTITATIVE DATA		P-value	QUALI-QUANTITATIVE DATA	P-value
Flamingo Balance Test	Inc% 2.12	.0000023	5) By taking part in the physical education project, do you feel more skilled in certain physical activities?	.037
			8) Do you think that doing sports or physical activities helps you feel better about your body?	
Shuttle Run 4x10 metri	Inc% 1.50	.00000059	5) By taking part in the physical education project, do you feel more skilled in certain physical activities?	.026
			9) After the project, do you believe you have learned something new about the importance of sports?	
Throw and Catch Test	Inc% 8.33	.000014		
Jumping Side-to-Side	Inc% 3.59	.00000057		

DISCUSSION

The results obtained clearly demonstrate that the extracurricular physical education project had a positive impact on the improvement of the students' basic skills. The Flamingo Balance Test showed an average increase of 2.12%, which, although modest due to the short period in which it was achieved, has a high statistical significance that confirms the consistency of the real effect of the applied intervention. The same conclusions can be drawn from the results of the Shuttle Run 4x10 meters, where the average increase was 1.50%, but with a very high significance ($P = .00000059$), suggesting an almost zero probability that the improvement was due to chance. The Throw and Catch Test showed a higher average increase of 8.33%, indicating that children improved more in hand-eye coordination and in the ability to use objects and tools. This is particularly important as previous scientific research has identified a deficit in this specific area among children in this age group (D’Isanto et al, 2024; D’Elia, 2020). It can therefore be inferred that it is important to quantitatively increase motor activities during primary school years (D’Isanto, 2020). In the Jumping Side-to-Side test, there was an average increase of 3.59%, a modest improvement, but combined with the statistical significance of $P = .00000057$, the result is particularly relevant in the context, where even small improvements, especially in a short period, can make a difference (Raiola, 2013). The improvements in basic motor skills showed that the students who participated in this extracurricular project responded positively and adapted to the motor stimuli provided, in line with the guidelines on physical activity (MdS, 2021). The progressive acquisition of knowledge and, therefore, the better recognition of the stimuli allowed for more refined movements that became increasingly functional to the goal. The phenomena analyzed highlight the importance of continuously varying the proposed activities for children, avoiding

any specialization and adopting a playful approach that also takes motivational aspects into account during practice (Giardullo et al, 2024). The outcomes of the applied intervention, in addition to the quantitative aspects such as the improvement of basic physical skills, have generated connections between the effects of the protocols applied and the perceptions and awareness of the same sample. By perceiving an improvement in their physical skills, the children showed a greater awareness of the connection between physical activity and bodily development. They, having gained more confidence in their movement skills, developed a sense of competence and self-efficacy (Aliberti et al, 2025). The second significant relationship shows that the perception of being more skilled is closely linked to the awareness of an actual improvement in basic physical skills.

CONCLUSIONS

The additional physical activity protocols, in addition to the school curriculum proposal for Physical Education, implemented in this action research, proved to be highly effective, helping participants reach a level of physical skills more aligned with the guidelines set out in the National Guidelines. The curricular activity, beyond being limited in addressing the needs, should focus more on movement education, prioritising activities aimed at enhancing physical abilities, and improving skills-related fitness such as agility, balance, coordination, power, and speed. It also has positive effects on cognitive functions, such as memory, attention, and problem-solving ability. From what has been discussed so far, it can be concluded that physical activity during primary school age must aim to support the proper development of the entire organism, through stimuli consistent with the varying stages of development of the different adaptation mechanisms. This way, it contributes to the harmonious psychophysical development of the child, in accordance with a concept of physical, mental, and social well-being, as defined positively by the WHO, and correlates with the optimal performance of all organs and body systems. Children have shown improvements, even in their perception and awareness of the importance of physical activity. This highlights how extracurricular physical education can help combat sedentary lifestyles and promote active living from a young age. In the future, it is necessary to continue monitoring and adapting these interventions to maximise the benefits and ensure they are accessible to all students.

REFERENCES

- 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
- World Health Organization. "Physical activity and young people," 2024b, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- Ministry of Education and Merit, "National Indications for the Primary School Curriculum" updated to 2024, <https://www.mim.gov.it>.
- Raiola G., D'Isanto T., Di Domenico F., D'Elia F. (2022). Effect of Teaching Methods on Motor Efficiency, Perceptions and Awareness in Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (16), art. no. 10287 DOI: 10.3390/ijerph191610287.
- Raiola G., Di Domenico F. (2021) Approaches to motor learning: Cognitive approach versus ecological dynamyc one. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16 (Proc3), pp. S1491 - S1505
- Raiola G. (2017) Motor learning and teaching method *Journal of Physical Education and Sport*, 17, art. no. 236, pp. 2239 – 2243 DOI: 10.7752/jpes.2017.s5236.

- D'isanto T., Di Domenico F., Aliberti S., D'elia F., Raiola G. (2022a) Criticisms and perspectives of heuristic learning in physical education *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26 (2), pp. 93 - 100 DOI: 10.15561/26649837.2022.0203.
- D'isanto T., D'elia F. (2021). Primary school physical education in outdoor during COVID-19 pandemic: The perceptions of teachers *Journal of Human Sport and Exercise*, 16 (Proc3), pp. S1521 - S1535 DOI: 10.14198/jhse.2021.16.Proc3.67.
- Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., van Sluijs, E. M., Andersen, L. B., & Martin, B. W. (2011). Effect of schoolbased interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 923-930.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
- D'Isanto, T., Aliberti, S., Raiola, G., D'Elia, F. (2024). Assessment of motor skills in 5–6 year old Italian children using the MABC-2: a preliminary study *Physical Activity Review*, 12(1), pp. 112–120 DOI: 10.16926/par.2024.12.11.
- D'Elia F. (2020). Teachers' perspectives about contents and learning aim of physical education in Italian primary school *Journal of Human Sport and Exercise*, 15 (Proc2), pp. S279 - S288 DOI: 10.14198/jhse.2020.15.Proc2.19.
- D'isanto T. (2020). Competencies and skills in exercise and sport sciences program by online education *Sport Science*, 13 (1), pp. 95 – 98.
- Raiola G. (2013). Body knowledge and motor skills *Knowledge Cultures*, 1 (6), pp. 64 – 72.
- Ministero della Salute. (2021). Linee di indirizzo sull'attività fisica: Revisione delle raccomandazioni per le differenti fasce d'età e situazioni fisiologiche e nuove raccomandazioni per specifiche patologie. Roma: Ministero della Salute.
- Giardullo, G., Aliberti, S., Sannicandro, I., Fattore, S., & Ceruso, R. (2024). Karate Game: Using a Playful and Participatory Approach to Enhancing Children's Social and Motor Perception during the Developmental Age, *Physical education Theory and Methodology*, Vol. 24 No. 4
- Aliberti S., D'Elia F., Giardullo G. and Raiola G. (2025). Agonism and performance in adolescent football players in informal physical education settings. *Front. Sports Act. Living* 7:1511719. doi:10.3389/fspor.2025.1511719.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796:159.953

Originalni naučni rad

Original scientific paper

DEVELOPMENT OF INSTRUMENT TO DETECT MOTIVATIONAL DATA WITH RESPECT TO FREQUENCY OF PHYSICAL PRACTICE

Rosario Ceruso

Research center of Physical education and exercise, digital Pegaso University, Naples, Italy

Department of Neuroscience, Biomedicine and Movement, University of Verona, Italy, rosario.ceruso@univr.it

Abstract: Background: Today in terms of physical activity, there is little motivation on the part of subjects in preferring motor practice in their leisure time. There are no data and studies in the literature that focus on detecting the main motivations, which drive subjects to engage in physical activity. **Purpose:** The objective of the study is to develop a survey instrument that would allow for an account of the data regarding the most common motivation that makes one or more subjects prefer a lifestyle aimed at devoting their free time to physical activity. **Methods:** A sample of 26 subjects aged 18-40 years was recruited. An ad hoc questionnaire was developed through Google forms and administered to the participants. The questionnaire consisted of 9 Items divided into two sections: the first section included 4 questions aimed at investigating subjects' demographic characteristics and information related to physical practice, and the second section included 5 questions aimed at investigating subjects' perceptions regarding a number of statements pertaining to motivation and the effects of physical practice on health and social wellness. **Results:** The results of the questionnaire show that 69.2% of the sample engage in moderate to vigorous physical activity for more than 150 minutes for week. On the motivation for which they practice physical activity, 46.2% prefer psychophysical benefits. The Chi Squared analysis conducted showed a significant relationship between the question regarding the practice of physical activity in leisure time and the perception regarding its impact on combating depressive disorders and stress ($P=.007$). **Conclusion:** It was found that it is possible to use as a data collection tool, concerning the motivation for engaging in physical activity, the application of the questionnaire, which provided an understanding that subjects are willing to use their free time to engage in physical activity, because of the psychophysical benefits it brings.

KeyWords: Physical Activity, wellness, motivation, questionnaire

INTRODUCTION

Over the years, because of scientific studies, it has been established that physical activity and maintaining a balanced diet produce favourable results for any individual following this lifestyle (Sowers et al, 1982). Regular exercise helps maintain a healthy body weight, improves blood circulation and strengthens the cardiovascular system (Altavilla et al, 2018). In addition, physical activity is known to reduce the risk of many chronic diseases, including type 2 diabetes and heart disease (Shephard, 1999). For example, the risk of death due to coronary heart disease and from diabetes is higher in the obese and physically inactive, compared with obese individuals with good physical condition (Stevens et al, 2002). The

exercise not only promotes physical health but also has positive effects on cognitive well-being (Raiola et al, 2015), reducing stress and improving mood through the production of endorphins, the feel-good hormones. It is critically important to create an active, non-sedentary society (Russo et al, 2021). A key role is played by motivation, the driving wheel of every choice made by human beings (Klesges et al, 1990). Motivation plays a crucial role in physical practice, profoundly influencing how individuals engage in physical activity and how they persist in achieving their goals consistently (Nicholls, 1992). The importance of motivation is reflected in various aspects, from the frequency of workouts to the quality of engagement during exercise. Several factors can fuel motivation in physical practice. Personal goals, such as losing weight, improving endurance or increasing strength, can act as powerful catalysts for motivation (Ames, 1992). In addition, social support and sharing experiences with other fitness enthusiasts can create a motivating environment where people feel encouraged and supported in pursuing their goals (Raiola et al, 2018). From a psychological point of view, motivation is closely related to the perception of self-efficacy, that is, the belief that one can achieve set goals through commitment and dedication (Bandura & Schunk, 1981). Strengthening self-confidence can increase motivation, creating a positive cycle in which success leads to greater confidence, which in turn fuels further commitment (Deci & Ryan, 2013). Nevertheless, currently in the societal context, in terms of physical activity, there is a lack of motivation, which should be understood as the driving lever for one or more individuals not to prefer sedentary lifestyles. It is found that one of the main obstacles is the lack of awareness regarding the long-term benefits of physical activity (Altavilla et al, 2019). Many people are drawn to immediate gratification, and if they do not see quick tangible results, they may lose motivation as a result (Kajbafnezhad et al, 2011). It is essential to educate about the long-term positive benefits that result from an active lifestyle, emphasizing not only aesthetic results but also those related to overall health (D'Isanto et al, 2023). There are no data and studies in the literature that focus on detecting the main motivations, which drive subjects to engage in physical activity.

Purpose of the research

The objective of the study is to develop a survey instrument that would allow for an account of the data regarding the most common motivation that makes one or more subjects prefer a lifestyle aimed at devoting their free time to physical activity.

MATERIALS AND METHODS

Study participants

The sample consisted of 26 subjects aged 18-40 years attending a gym in the Palermo province of health and wellness. Informed consent was obtained from the participants, and data were processed anonymously.

Study design

An ad hoc questionnaire was developed via with google form and administered to participants via WhatsApp/ email. The questionnaire consists of 9 Items divided into two sections: the first section including 4 questions aimed at investigating subjects' demographic characteristics and information related to physical practice, and the second section including 5 questions aimed at investigating subjects' perceptions with respect to a series of statements pertaining to motivation and the effects of physical practice on health and social wellness. The questionnaire design is exploratory and aims to investigate the motivational perceptions of the

subjects surveyed toward physical practice in the gym and its effects in terms of health and wellness. You can analyse the questionnaire in Table 1.

Table 1. Questionnaire for subjects.

Questionnaire	
Questions:	Answers:
Gender:	- Male - Female
Age:	Short answer
Study Title:	-Elementary school degree -High school degree -Bachelor's degree -Master's degree -Postgraduate degree
Do you practice physical activity in your spare time?	-Yes, I practice more than 150 minutes for week of physical activity from moderate vigorous intensity -Yes, I practice at least 150 minutes for week of physical activity from moderate vigorous intensity -Yes, but I do not reach 150 minutes for week -No, I am sedentary
What is the main reason you practice activities in the gym?	-For its psycho-physical benefits -For passion -For slimming/toning/increasing muscle mass -For socialization -For physical preparation for a sport
How many times a week do you attend the gym on average? (answer in numerical form ex. 3)	Short answer
How long does each training session last on average? (short answer in minutes e.g. 60 min)	Short answer
Indicate how much you agree or disagree with the following statements from 1 (not at all) to 4 (very much):	-I consider sports fundamental to my mental and physical development and that of others -My self-esteem improves after engaging in physical activity -Exercise improves my ability to relate to others -Practicing physical activity allows me to combat the stress of a long workday -Practicing physical activity helps me combat depressive disorders and stress -I believe that physical activity is beneficial for all age groups

	-Physical activity may be able to improve my health problems
Overall, how much do you think physical activity can affect your mental and physical well-being?	- not all - a little - fairly - very much

All subjects gave their informed consent for inclusion before participating in the study. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. According to Regulation (EU) 536/2014 and Directive 2001/20/EC, research that poses minimal risks to participants may be exempt from formal ethical review as it does not involve invasive or experimental interventions. In addition, according to Legislative Decree No. 211 of 24 June 2003, research that does not present significant risks and is aimed exclusively at improving educational practices may be exempt from review and approval by the Institutional Review Board (IRB) or Ethics Committee. The Chi Squared (X^2) Test was applied to measure any significant relationships between the qualitative variables. Again, significance was set at $P < .05$. The analysis was conducted using the Statistical Package for Social Science software (IBM SPSS Statistics for Windows, version 25.0, IBM, SPSS Inc., Armonk, NY, USA).

RESULTS

The responses to the questionnaires show 26 subjects with an average age of 25.15 (± 3.8) years with a minimum range of 18 and a maximum of 37. All attend the gym on average for 3.6 (± 1.3) times a week, of which each session lasts about 97.88 (± 31.4) minutes.

Table 2. Results of the questionnaire first section

Questions	Answers	Percentage
Gender	Female	61.5
	Male	38.5
Study Title:	High school degree	61.5
	Master's degree	30.8
	Bachelor's degree	7.7
Do you practice physical activity in your spare time?	No, I am sedentary	3.8
	Yes, but I do not reach 150 minutes for week	3.8
	Yes, I practice at least 150 minutes for week of physical activity from moderate vigorous intensity	23.1
	Yes, I practice more than 150 minutes for week of physical activity from moderate vigorous intensity	69.2
What is the main reason you practice activities in the gym?	For its psycho-physical benefits	46.2
	For slimming/toning/increasing muscle mass	42.3

	For physical preparation for a sport	3.8
	For passion	7.7
How many times a week do you attend the gym on average? (answer in numerical form ex. 3)	1	3.8
	2	3.8
	3	50.0
	4	19.2
	5	11.5
	6	7.7
	7	3.8
How long does each training session last on average? (short answer in minutes e.g. 60 min)	30	3.8
	60	15.4
	80	3.8
	90	34.6
	100	3.8
	105	3.8
	120	23.1
	130	3.8
	150	3.8
	180	3.8

It is possible to analyse 61.5% of the sample is male and the remaining 38.5% is female. Based on study titles, the sample is divided with 61.5% having a high school diploma, 30.8% having a master's degree, and the remaining 7.7% having a bachelor's degree. To the question 'Do you practice physical activity in your spare time?' 3.8% answered 'No, I am sedentary', also for the answer 'Yes, but I do not reach 150 minutes for week' 3.8% responded, while 23.1% responded with 'Yes, I practice at least 150 minutes for week of physical activity from moderate vigorous intensity' and the remaining 69.2% responded with 'Yes, I practice more than 150 minutes for week of physical activity from moderate vigorous intensity'. After the application 'What is the main reason, you practice activities in the gym?' 46.2% answered 'For its psycho-physical benefits', 42.3% answered 'For slimming/toning/increasing muscle mass', 3.8% answered 'For physical preparation for a sport' and finally, 7.7% answered 'For passion'. After the application 'How many times a week do you attend the gym on average?' that for both answer 1, 2 and 7 answered 3.8%, each, 50% answered 3, 19.2% answered 4, 11.5% answered 5 and finally 7.7% answered 6. At the conclusion of this section, there are answers to the question 'How long does each training session last on average?' where for both response 30, 100,105,130,150 and 180 answered 3.8% each respectively, then 15.4% answered 60 minutes, 34.6% answered 90, finally 23.1% answered 120 minutes.

Table 3. Questionnaire results second section

Questions	Answers	Percentage
Indicate how much you agree or disagree with the following statements from 1 (not at all) to 4 (very much):	I consider sports fundamental to my mental and physical development and that of others	Fairly 50.0
		Very Much 50.0
	My self-esteem improves after engaging in physical activity	Fairly 46.2
		Very Much 50.0
		A Little 3.8
	Exercise improves my ability to relate to others	Fairly 38.5
		Very Much 34.6
		Not All 7.7
		A Little 19.2
	Practicing physical activity allows me to combat the stress of a long workday	Fairly 57.7
		Very Much 34.6
		A Little 7.7
	Practicing physical activity helps me combat depressive disorders and stress	Fairly 46.2
		Very Much 42.3
		Not all 7.7
		A Little 3.8
	I believe that physical activity is beneficial for all age groups	Fairly 42.3
		Very Much 53.8
		A Little 3.8
	Physical activity may be able to improve my health problems	Fairly 57.7
		Very Much 38.5
		A Little 3.8
Overall, how much do you think physical activity can affect your mental and physical well-being?	Fairly	34.6
	Very Much	65.4

In the second section we find that, at the form defining 'Indicate how much you agree or disagree with the following statements from 1 (not at all) to 4 (very much):', to the question 'I consider sports fundamental to my mental and physical development and that of others' the sample was equally divided into 50% for the 'very much' response and 50% for the 'fairly' response. To the question 'My self-esteem improves after engaging in physical activity' there are several percentages to be noted, namely 46.2 % responded with 'fairly', 50 % with 'very much' and the remaining 3.8 % with 'a little'. After the application 'Exercise improves my ability to relate to others' 38.5% responded with 'fairly', 34.6% with 'very much', 7.7% with

'not at all' and 19.2% with 'a little'. Following the question 'Practicing physical activity allows me to combat the stress of a long workday' it is found that 57.7% responded with 'fairly', 34.6% with 'very much' and 7.7% with 'a little'. Continuing with the module 'Practicing physical activity helps me combat depressive disorders and stress' it was analysed that 46.2% responded 'fairly', 42.3% with 'very much', 7.7% with 'not at all' and 3.8% with 'a little'. Subsequently with the 'I believe that physical activity is beneficial for all age groups' it is found that 42.3% answered 'fairly', 53.8% 'very much', 3.8% 'a little'. In conclusion there is the part that defines 'Physical activity may be able to improve my health problems', where 57.7% answered 'fairly', 38.5% answered 'very much' and 3.8% with 'a little'. Finally, to the question 'Overall, how much do you think physical activity can affect your mental and physical wellness?' 34.6% answered 'fairly' and the remaining 65.4% answered 'very much'. Using Chi Squared analysis a significant relationship was found between the question 'Do you practice physical activity in your spare time?' and the question 'Practicing physical activity helps me combat depressive disorders and stress', from which $P=.007$ results. This is shown in Table 4.

Table 4. Chi Squared association

Chi Squared association	
Questions	P-Value
Do you practice physical activity in your spare time?	.007
Practicing physical activity helps me combat depressive disorders and stress	

DISCUSSION

The results show that most of the subjects engage in more than 150 minutes of moderate or vigorous physical activity per week. The main motivation is for psychophysical benefits, slimming and toning. Weekly frequency of physical activity varies, with more than 70% of respondents exercising three times a week. It was interesting to note that more than 50% of the sample surveyed there is a firm belief that training is not simply about a means of improving physical appearance but is an effective tool for achieving physical and psychological wellness, capable of relieving even daily work stress. These results prove, therefore, to be encouraging in that they highlight a growth in scientific awareness of sports practice that goes beyond the limits of mere aestheticism (still important for feeling good about oneself) but reaches the level of the broader understanding of all the benefits that constant, medium-intensity activity can bring to the human body and mind. It is important to emphasize that the need to investigate such motivation in contemporary society is given, primarily, by a renewed and more specific knowledge of the benefits obtainable through physical activity, which seems, from the results of the questionnaire, to be less oriented toward the culture of the body in an aesthetic sense and more oriented toward the search for psycho-physical wellness (Gill et al, 1983). In fact, it is noted that although they do not practice sports at a competitive level and are not athletes, many subjects devote a good part of their free time to physical activity, believing it to be a more than valid tool for achieving a good level of physical and even mental health; on this very point, almost all subjects found that the practice of sports helps to break down the stress of a working day as well as solve health problems and prevent

them (Pelletier et al, 2013). Considering what has emerged it can be deduced that the main motivation that drives a person to devote his or her free time to physical activity and not to other less strenuous. Perhaps much more attractive or interesting activities is the general awareness of the benefits that can be obtained in both physical and psychological terms. The Chi Squared analysis conducted showed a significant relationship between the question regarding the practice of physical activity in leisure time and the perception regarding its impact on combating depressive disorders and stress ($P=.007$). This result underscores the importance of practicing physical activity as a possible strategy for coping with and managing emotional disorders such as depression and stress. The significant relationship suggests that those who practice physical activity in their leisure time may perceive a greater benefit in managing depressive disorders and stress than those who do not. These findings support the extensive literature linking regular exercise to mental wellness and further underscore the importance of encouraging and promoting an active lifestyle to improve mental health. However, further research is needed to fully understand the nature and mechanism of this relationship and to develop targeted interventions that can maximize the psychological benefits of leisure-time physical activity.

CONCLUSION

The importance of practicing physical activity in any age group is undeniable as its presence brings objective and scientifically proven benefits; in contrast, the lack of even medium or low intensity sports practice can lead to sedentary, unhealthy lifestyles that contribute to the potential increase in health issues. As seen from the results of the questionnaire administered to twenty-six subjects between the ages of eighteen and thirty-seven, the analysis focused on demonstrating the growth of human awareness with respect to the importance of proper and consistent motor practice. To date, there are many more people who, although very different, approach physical activity by making it part of their daily routine, choosing to spend their free time precisely in exercise and not in other more comfortable, less strenuous but sedentary activities. It has been shown that it is possible to use an ad hoc questionnaire as an instrument to detect the data regarding the main motivation for one or more subjects to engage in physical activity. A limitation of this study may be found in the sample unit, which should be expanded. Nevertheless, the results encourage the implementation of subsequent studies concerning motivation.

REFERENCES

- Sowers J.R., Whitfield L.A., Catania R.A., Stern N., Tuck M.L., Dornfield L., Maxwell M. (1982). Role of the sympathetic nervous system in blood pressure maintenance in obesity. *Clin Endocrinol Metab.* 4:1181-1186
- 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),103-106.
- Shephard R.J. (1999). How much physical activity is needed for good health? *Sports Med.* 20:23–27.
- Stevens J., Cai J., Evenson K. R., Thomas R. (2002). Fitness and fatness as predictors of mortality from all causes and from cardiovascular disease in men and women in the lipid research clinics study. *American Journal of epidemiology.* 156(9), 832-841.
- Raiola G., Tafuri D., Paloma F. G., Lipoma M. (2015). Case study on mental health and physical activity. *Sport Science.* 8 (2), 94-97
- Russo G., Nigro F., Raiola G., Ceciliani A. (2021). The effect of physical fitness and physical activity level on memory storage of Italian pre-adolescent secondary school students. *Trends in Sport Sciences.* 28 (3),195-202.

- Klesges R.C., Eck L.H., Mellon M.W., Fulliton W., Somes G.W., Hanson C.L. (1990). The accuracy of self-reports of physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 22:690–697
- Nicholls, J. G. (1992). The general and the specific in the development and expression of achievement motivation; *Motivation in sport and exercise.* 31-56.
- Ames C. (1992). Achievement goals, motivational climate and motivational process, in G.C. Roberts (Ed.). *Advances in motivation in sport and exercise.* (pp.161-176), Champaign, IL: Human Kinetics
- 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
- Bandura A., & Schunk D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of personality and social psychology.* 41(3), 586.
- Deci E. L. & Ryan R. M. (2013) *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior.* Springer Science & Business Media.
- Altavilla G., D'elia F., D'isanto T., Manna A. (2019). Tests for the evaluation of the improvement of physical fitness and health at the secondary school. *Journal of Physical Education and Sport.* Art. no. 262, pp. 1784 – 1787 DOI: 10.7752/jpes.2019.s5262
- Kajbafnezhad H., Ahadi H., Heidarie A. R., Askari P. & Enayati M. (2011) Difference between team and individual sports with respect to psychological skills, overall emotional intelligence and athletic success motivation in Shiraz city athletes. *Journal of Physical Education and Sport.* 11(3), 249.
- 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
- Gill, D. L., Gross J. B. & Huddleston S. (1983) Participation motivation in youth sports. *International journal of sport psychology.*
- Pelletier L. G., Rocchi M., Vallerand R. J., Deci E. L. & Ryan R. M. (2013). Validation of the revised sport motivation scale (SMS-II). *Psychology of Sport and Exercise.* 14(3), 329–341. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.12.002>



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 612:796.012

Originalni naučni rad

Original scientific paper

HIPERMobilNOSTI KOLJENA I OMJER JAKOSTI MIŠIĆA STRAŽNJE I PREDNJE STRANE NATKOLJENICE KOD REKREATIVNIH I NATJECATELJSKIH SPORTAŠA

Barbara Gilić¹, Krešo Škugor¹, Saša Baščevan²

¹Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 21000 Split, Hrvatska, barbaragilic@gmail.com

²Klinika Patella, 10000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak: Cilj ovog istraživanja bio je ispitati povezanost između stupnja hipermobilnosti koljena i omjera jakosti kvadricepsa i hamstringsa kod rekreativnih i natjecateljskih sportaša. U istraživanju je sudjelovalo 22 sportaša s hiperekstenzijom koljena većom od 10°. Procijenjene su antropometrijske karakteristike, stupanj hipermobilnosti te izokinetička jakost mišića natkoljenice pri kutnim brzinama od 60°/s i 180°/s. Rezultati su pokazali da stupanj hipermobilnosti nije imao značajnu povezanost s H/Q omjerom pri 60°/s (H/Q60 D: 0,55±0,08; H/Q60 L: 0,53±0,07), dok je pri 180°/s zabilježena umjerena pozitivna korelacija između hipermobilnosti i H/Q omjera ($r = 0,43$). To sugerira da osobe s većom hipermobilnošću mogu razviti kompenzacijske strategije povećane aktivacije hamstringsa kako bi nadoknadile smanjenu pasivnu stabilnost koljena. Ovi nalazi naglašavaju važnost prilagođenih treninga za sportaše s hipermobilnim koljenima, osobito u pogledu jačanja stražnje strane natkoljenice i neuromuskularne kontrole. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći uzorak te dodatne biomehaničke parametre kako bi se dublje istražio utjecaj hipermobilnosti na sportsku izvedbu i rizik od ozljeda.

Ključne riječi: mobilnost, izokinetička jakost, rekreativni sportaši, prevencija ozljeda

UVOD

Hipermobilnost koljena, definirana kao ekstenzija zgloba veća od uobičajenog raspona pokreta, često se javlja kod sportaša i može utjecati na biomehaničke karakteristike donjih ekstremiteta (Golanó et al., 2010). Iako se povećana mobilnost može smatrati korisnom u sportovima koji zahtijevaju fleksibilnost, poput gimnastike ili plesa, može također dovesti do promjena u mišićnoj funkciji i potencijalnog povećanja rizika od ozljeda (Baeza-Velasco et al., 2013). Kako bi se bolje razumjeli efekti hipermobilnosti na mišićnu jakost i stabilnost koljenskog zgloba, potrebno je analizirati odnos između hipermobilnosti i omjera jakosti ključnih mišićnih skupina natkoljenice. Omjer jakosti hamstringsa i kvadricepsa (H/Q omjer) često se koristi kao pokazatelj mišićne ravnoteže i stabilnosti koljena (Aagaard et al., 1998). Uravnotežen omjer snage ovih mišića ključan je za prevenciju ozljeda, osobito u sportovima s naglim promjenama smjera, skokovima i sprintovima (Croisier et al., 2008). Smanjen omjer može povećati rizik od ozljeda prednjeg križnog ligamenta (ACL), dok povećan omjer može ukazivati na dominaciju hamstringsa nad kvadricepsom, što može utjecati na biomehaničke obrasce pokreta (Myer et al., 2004). Budući da sportaši s hipermobilnim koljenima mogu imati

drugačije obrasce mišićne aktivacije, postavlja se pitanje kako hipermobilnost utječe na mišićnu jakost.

Dosadašnja istraživanja o hipermobilnosti koljena i mišićnoj jakosti donjih ekstremiteta nisu dala jednoznačne zaključke. Neki autori navode da hipermobilni sportaši imaju povećanu fleksibilnost, ali oslabljenu kontrolu stabilizacije koljena, što može rezultirati kompenzacijskim obrascima aktivacije mišića (Witvrouw et al., 2004). S druge strane, postoje dokazi da određene mišićne skupine, posebice hamstringsi, mogu preuzeti povećanu stabilizacijsku ulogu kod osoba s hipermobilnošću, što može utjecati na H/Q omjer pri različitim brzinama kontrakcije (Shultz et al., 2015).

Cilj ovog istraživanja je analizirati povezanost između stupnja hipermobilnosti koljena i omjera jakosti kvadricepsa i hamstringsa kod rekreativnih i natjecateljskih sportaša. Konkretno, ispitat će se kako različite razine hiperekstenzije koljena utječu na H/Q omjer pri različitim kutnim brzinama izokinetičkog testiranja. Ovi podaci mogu pružiti vrijedan uvid u prilagodbe mišićne funkcije kod sportaša s hipermobilnim koljenima te pridonijeti boljem razumijevanju rizika i prednosti hipermobilnosti u sportskom kontekstu. Očekuje se da će rezultati istraživanja pokazati određene razlike u H/Q omjeru ovisno o stupnju hipermobilnosti koljena, kao i moguće prilagodbe mišićne jakosti kod sportaša s izraženijom hiperekstenzijom. Ti nalazi mogli bi biti korisni u dizajniranju preventivnih programa i treninga prilagođenih sportašima s hipermobilnim koljenima, s ciljem smanjenja rizika od ozljeda i poboljšanja njihove mišićne funkcionalnosti (Hewett et al., 2005).

METODE

Ispitanici

U ovom istraživanju je sudjelovalo 22 rekreativna i natjecateljska sportaša s hiperekstendiranim koljenom (više od 10 stupnjeva ekstenzije koljena u stajanju). Uključeni su pojedinci iz raznih sportova i aktivnosti, od nogometa, fitnesa, atletike, veslanja, košarke, borilačkih sportova, rukometa, plivanja, tenisa i odbojke. Kriterij isključenja bila je bilo kakva povijest ozljede koljena unutar zadnjih 6 mjeseci, što uključuje ozljede mišića, ligamenata i tetiva. Dodatno, iz testa su isključeni svi potencijalni sudionici koji su u posljednja tri mjeseca izvodili određene oblike izoliranih vježbi za mišićne skupine uključene u test, posebice one za mišiće oko koljena.

Varijable i protokol testiranja

Varijable u ovom istraživanju uključivale su: antropometrijske pokazatelje, stupanj hipermobilnosti koljena i izokinetičke parametre muskulature nogu (mišići stražnje i prednje strane kvadricepsa) u otvorenom kinetičkom lancu.

Antropometrijski pokazatelji uključivali su tjelesnu visinu (izraženu u centimetrima), tjelesnu masu (izraženu u kilogramima), indeks tjelesne mase (IBM) i dimenzije nogu. Duljina nogu mjerena je antropometrom tako da je ispitanik stajao ispruženih nogu, dok je mjeritelj donju ruku postavio u točku oslonca na podlogu. Antropometar je postavljen okomito na bazu, a nadlaktica je postavljena na lateralni proksimalni vrh natkoljenice. Za mjerenje duljine potkoljenice ispitanik je stajao uspravno dok je istraživač mjerio duljinu potkoljenice skraćenim antropometrom tako da je potkoljenica bila postavljena točno na vrh lateralnog maleolusa, a natkoljenica točno na vrh lateralnog kondila tibije. Mjere su izražene u centimetrima.

Hipermobilnost koljena mjerena je (stupanj hipermobilnosti koljena - Hdeg) tako što je ispitanik sjedio na podu, dok su noge bile opružene s petama postavljenim na klupu visine 20 cm. Ispitivač je postavio goniometar (Pasco Xplorer GLX) u središte rotacije koljena i usmjerio jednu ispruženu ruku prema lateralnom proksimalnom vrhu natkoljenice, a drugu prema lateralnom malleolusu iste noge. Isti postupak je korišten za drugu nogu.

Izokinetičko ispitivanje proveo je iskusni istraživač pomoću izokinetičkog dinamometra Biodex System 4. Osobe su bile pričvršćene pojasevima oko gornjeg dijela tijela i natkoljenice kukova, os dinamometra je bila usmjerena na područje iznad lateralnog kondila bedrene kosti, a zavoj na potkoljenici postavljen je neposredno iznad lateralnog maleolusa. Os dinamometra postavljena je na točku rotacije koljena, što se dodatno moglo provjeriti ispružavanjem i savijanjem koljena ispitanika. Ispitanik je prije mjerenja dobio detaljne upute o testu i specifičnostima izokinetičkog kretanja. Treba naglasiti da je tijekom samog testiranja sudionik bio vokalno motiviran za izvođenje u najvećoj mjeri tijekom cijelog testiranja. Ispitivanja su uključivala koncentrično-koncentrična ispitivanja pri kutnoj brzini od 60°/s i koncentrično-koncentrična ispitivanja pri kutnoj brzini od 180°/s. Sva izokinetička ispitivanja proveo je isti iskusni ispitivač/istraživač kako bi se smanjila pogreška mjerenja.

Izokinetičke varijable uključene u ovo istraživanje bile su omjer H/Q desne noge pri 60°/s (H/Q60R), omjer H/Q lijeve noge pri 60°/s (H/Q60L), prosječni omjer H/Q pri 60°/s za obje noge (H/Q60), omjer H/Q desne noge pri 180°/s (H/Q180R) i omjer H/Q lijeve noge pri 180°/s. - (H/Q180L), a prosječni omjer H/Q bio je 180°/s za obje noge (H/Q180). Omjer snage H/Q dobiven je dijeljenjem maksimalnog momenta snage mišića stražnje strane natkoljenice s maksimalnim momentom snage kvadricepsa.

Statistička obrada podataka

Prije provođenja statističkih analiza, normalnost distribucije varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Za deskriptivnu analizu korišteni su aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) kako bi se prikazale osnovne karakteristike ispitanika, uključujući antropometrijske podatke, stupanj hipermobilnosti koljena te omjere jakosti kvadricepsa i hamstringsa pri različitim brzinama kontrakcije. Za analizu povezanosti između antropometrijskih varijabli, stupnja hipermobilnosti koljena i H/Q omjera korišten Pearsonov koeficijent korelacije. Prag značajnosti postavljen je na $p < 0,05$. Svi statistički izračuni provedeni su korištenjem softverskog paketa Statistica v15 (TIBCO, Palo Alto, CA, USA).

REZULTATI

Rezultati deskriptivne statistike (Tablica 1) pokazuju da ispitanici imaju uravnotežene antropometrijske karakteristike s relativno sličnim duljinama nogu i potkoljenica. Indeks tjelesne mase ukazuje na prosječno tjelesno stanje sudionika. Stupanj hipermobilnosti koljena nešto je izraženiji na lijevoj nozi u usporedbi s desnom. Omjeri jakosti hamstringsa i kvadricepsa pokazuju očekivani trend, s nižim vrijednostima pri sporijoj kutnoj brzini i povećanjem omjera pri višoj brzini rotacije.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji antropometrijskih karakteristika, mobilnosti te omjeru jakosti mišića kvadricepsa i mišića hamstringsa

Variable	N	AS	SD	Min	Max
Dob (godine)	22	22.82	3.22	19.00	30.00
Dužina noge D	22	87.11	4.11	80.00	97.50
Duljina noge L	22	87.26	4.20	80.00	97.50
Dužina potkoljenice D	22	40.10	2.89	34.50	46.50
Dužina potkoljenice L	22	39.98	2.92	34.30	46.20
Masa tijela	22	80.40	9.53	65.00	105.00
Visina tijela	22	180.86	7.24	168.00	199.00
ITM	22	24.52	1.88	22.41	31.01
Hdeg D	22	12.51	2.21	9.70	16.80
Hdeg L	22	12.79	1.98	9.80	17.90
H/Q60 D	22	0.55	0.08	0.36	0.68
H/Q60 L	22	0.53	0.07	0.43	0.69
H/Q180 R	22	0.61	0.09	0.45	0.77
H/Q180 L	22	0.64	0.10	0.48	0.84

Napomena: Hdeg – Stupanj hipermobilnosti koljena, D – desna noga, L – lijeva noga, H/Q60 – omjer jakosti kvadricepsa i hamstringsa pri kutnoj brzini od 60°/s, H/Q180 – omjer jakosti kvadricepsa i hamstringsa pri kutnoj brzini od 180°/s, SD – standardna devijacija, AS – aritmetička sredina

Analiza povezanosti antropometrijskih varijabli i hipermobilnosti koljena s omjerom jakosti mišića pokazuje da duljina noge i potkoljenice nemaju značajan utjecaj na odnos snage kvadricepsa i hamstringsa. Međutim, primijećena je umjerena pozitivna povezanost između stupnja hipermobilnosti koljena i jakosti hamstringsa pri višoj kutnoj brzini, što može ukazivati na prilagodbu mišića stražnje strane natkoljenice kod osoba s izraženijom hipermobilnošću. Ostale varijable nisu pokazale značajne korelacije s omjerima mišićne jakosti, što je prikazano u Tablici 2.

Tablica 2. Povezanost antropometrijskih varijabli, stupnja hipermobilnosti koljena s jakosti mišića prednje i stražnje strane natkoljenice

Variable	H/Q60 D	H/Q60 L	H/Q180 D	H/Q180 L
Dužina noge D	-0.01	-0.26	0.03	0.21
Duljina noge L	0.00	-0.24	0.06	0.19
Dužina potkoljenice D	-0.10	-0.27	-0.04	0.11
Dužina potkoljenice L	-0.09	-0.27	-0.02	0.12
Masa tijela	0.01	0.03	0.02	0.14
Visina tijela	0.08	-0.07	0.12	0.32
ITM	-0.05	0.12	-0.09	-0.11
Hdeg D	0.01	0.11	0.43*	0.23
Hdeg L	-0.18	0.05	0.14	0.04

*Napomena: Hdeg – Stupanj hipermobilnosti koljena, D – desna noga, L – lijeva noga, H/Q60 – omjer jakosti kvadricepsa i hamstringsa pri kutnoj brzini od 60°/s, H/Q180 – omjer jakosti kvadricepsa i hamstringsa pri kutnoj brzini od 180°/s, * označava $p < 0.05$*

DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da stupanj hipermobilnosti koljena može imati utjecaj na mišićnu jakost natkoljenice, posebice pri višim brzinama izokinetičkog testiranja. Iako duljina noge i potkoljenice nisu pokazale značajnu povezanost s omjerom jakosti hamstringsa i kvadricepsa, umjerena pozitivna korelacija između hipermobilnosti koljena i H/Q omjera pri 180°/s sugerira da osobe s većom hipermobilnošću mogu razviti kompenzacijske strategije u aktivaciji mišića stražnje strane natkoljenice. Ovi rezultati su u skladu s prethodnim istraživanjima koja su pokazala da pojedinci s hipermobilnošću mogu imati drugačije obrasce mišićne aktivacije kako bi nadoknadili smanjenu pasivnu stabilnost zglobova (Shultz et al., 2015; Pacey et al., 2010).

S obzirom na važnost H/Q omjera za stabilnost koljenskog zglobova, naši rezultati imaju praktične implikacije za prevenciju ozljeda u sportaša s hipermobilnim koljenima. Poznato je da smanjen H/Q omjer može povećati rizik od ozljeda prednjeg križnog ligamenta (ACL), osobito kod sportaša koji se bave sportovima s naglim promjenama smjera i visokim mehaničkim opterećenjima koljena (Croisier et al., 2008; Hewett et al., 2005). Međutim, u ovom istraživanju nismo pronašli značajno smanjenje H/Q omjera kod ispitanika s većim stupnjem hipermobilnosti, što sugerira da bi povećana aktivacija hamstringsa mogla djelovati kao zaštitni mehanizam protiv nestabilnosti koljena. Ova hipoteza zahtijeva daljnja istraživanja kako bi se utvrdilo je li povećana aktivacija hamstringsa posljedica dugoročne prilagodbe ili trenutačne mišićne kompenzacije.

Jedno od mogućih objašnjenja za varijabilnost H/Q omjera kod hipermobilnih sportaša može biti različita razina neuromuskularne kontrole i propriocepcije. Pojedinci s većom hipermobilnošću često imaju smanjenu proprioceptivnu kontrolu zglobova, što može dovesti do izmijenjenih strategija stabilizacije, uključujući povećanu oslanjanje na aktivnu mišićnu kontrolu umjesto pasivnih ligamentarnih struktura (Witvrouw et al., 2004). Ovi nalazi naglašavaju važnost uključivanja specifičnih treninga neuromuskularne kontrole i jačanja

hamstringsa u programe prevencije ozljeda kod sportaša s hipermobilnim koljenima (Myer et al., 2004).

Iako su ovi rezultati korisni za razumijevanje biomehaničkih prilagodbi kod sportaša s hipermobilnim koljenima, postoje određena ograničenja istraživanja. Veličina uzorka je relativno mala, što može ograničiti generalizaciju rezultata na širu populaciju sportaša. Također, nisu analizirane druge biomehaničke varijable, poput mišićne izdržljivosti ili dinamičke stabilnosti, koje bi mogle dodatno utjecati na povezanost hipermobilnosti i mišićne jakosti. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći uzorak i dodatne funkcionalne testove kako bi se dobio cjelovitiji uvid u utjecaj hipermobilnosti koljena na sportsku izvedbu i rizik od ozljeda.

ZAKLJUČAK

Zaključno, rezultati ovog istraživanja sugeriraju da hipermobilnost koljena može utjecati na mišićnu jakost hamstringsa i kvadricepsa pri višim brzinama kontrakcije, pri čemu hamstringsi mogu igrati veću ulogu u stabilizaciji koljena kod osoba s izraženijom hiperekstenzijom. Ovi nalazi ukazuju na moguće prilagodbe u mišićnoj funkciji kod hipermobilnih sportaša, pri čemu povećana aktivacija hamstringsa može djelovati kao kompenzacijski mehanizam za smanjenu pasivnu stabilnost zgloba. Praktične implikacije ovog istraživanja odnose se na dizajniranje ciljanih programa treninga za sportaše s hipermobilnim koljenima. S obzirom na to da se smanjena stabilnost koljena povezuje s povećanim rizikom od ozljeda, posebice prednjeg križnog ligamenta, ključno je usmjeriti trening na jačanje stražnje strane natkoljenice, poboljšanje omjera H/Q te razvoj neuromuskularne kontrole i propriocepcije. Specifične vježbe, poput ekscentričnog jačanja hamstringsa, pliometrijskih treninga i treninga stabilizacije, mogle bi biti korisne u smanjenju rizika od ozljeda i poboljšanju funkcionalnih performansi kod ovih sportaša. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći uzorak ispitanika te dodatne biomehaničke i funkcionalne testove kako bi se dublje istražio dugoročni utjecaj hipermobilnosti koljena na mišićnu izvedbu i mehanizme stabilizacije. Također, potrebno je analizirati kako različite vrste sportova utječu na prilagodbu mišićne jakosti kod hipermobilnih sportaša te koje metode treninga mogu biti najučinkovitije u optimizaciji mišićne funkcije i smanjenju rizika od ozljeda.

LITERATURA

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Magnusson, S. P., Larsson, B., & Dyhre-Poulsen, P. (1998). A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *The American journal of sports medicine*, 26(2), 231–237. <https://doi.org/10.1177/03635465980260021201>
- Baeza-Velasco, C., Gély-Nargeot, M. C., Pailhez, G., & Vilarrasa, A. B. (2013). Joint hypermobility and sport: a review of advantages and disadvantages. *Current sports medicine reports*, 12(5), 291–295. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3182a4b933>
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *The American journal of sports medicine*, 36(8), 1469–1475. <https://doi.org/10.1177/0363546508316764>
- Golanó, P., Vega, J., de Leeuw, P. A., Malagelada, F., Manzanares, M. C., Götzens, V., & van Dijk, C. N. (2010). Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 18(5), 557–569. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1100-x>
- Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Heidt, R. S., Jr, Colosimo, A. J., McLean, S. G., van den Bogert, A. J., Paterno, M. V., & Succop, P. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and

- valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *The American journal of sports medicine*, 33(4), 492–501. <https://doi.org/10.1177/0363546504269591>.
- Myer, G. D., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2004). Rationale and Clinical Techniques for Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Among Female Athletes. *Journal of athletic training*, 39(4), 352–364.
- Pacey, V., Nicholson, L. L., Adams, R. D., Munn, J., & Munns, C. F. (2010). Generalized joint hypermobility and risk of lower limb joint injury during sport: a systematic review with meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 38(7), 1487–1497. <https://doi.org/10.1177/0363546510364838>
- Shultz, S. J., Schmitz, R. J., Benjaminse, A., Collins, M., Ford, K., & Kulas, A. S. (2015). ACL Research Retreat VII: An Update on Anterior Cruciate Ligament Injury Risk Factor Identification, Screening, and Prevention. *Journal of athletic training*, 50(10), 1076–1093. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.10.06>
- Witvrouw, E., Mahieu, N., Danneels, L., & McNair, P. (2004). Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(7), 443–449. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434070-00003>

KNEE HYPERMOBILITY AND RATIO OF STRENGTH OF THE POSTERIOR TO ANTERIOR THIGH MUSCLES IN RECREATIONAL AND COMPETITIVE ATHLETES

Barbara Gilić¹, Krešo Škugor¹, Saša Bašćevan²

¹Faculty of Kinesiology, University of Split, Croatia,

²Patella Clinic, Zagreb, Croatia

Abstract: The aim of this study was to examine the relationship between the degree of knee hypermobility and the ratio of quadriceps to hamstring strength in recreational and competitive athletes. The study included 22 athletes with knee hyperextension greater than 10°. Anthropometric characteristics, degree of hypermobility, and isokinetic strength of the thigh muscles at angular velocities of 60°/s and 180°/s were assessed. The results showed that the degree of hypermobility had no significant association with H/Q ratio at 60°/s (H/Q60 D: 0.55±0.08; H/Q60 L: 0.53±0.07), while at 180°/s a moderate positive correlation was observed between hypermobility and H/Q ratio ($r = 0.43$). This suggests that individuals with greater hypermobility may develop compensatory strategies of increased hamstring activation to compensate for reduced passive knee stability. These findings highlight the importance of tailored training for athletes with hypermobile knees, particularly in terms of hamstring strengthening and neuromuscular control. Future research should include a larger sample size and additional biomechanical parameters to further investigate the impact of hypermobility on sports performance and injury risk.

Keywords: mobility, isokinetic strength, recreational athletes, injury prevention



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 612:572.7

Originalni naučni rad

Original scientific paper

THE INFLUENCE OF MORPHOLOGICAL INDICATORS ON PHYSICAL FITNESS IN RECREATIONAL ATHLETES

Iskra Bojadjieva Kitancheva , Zharko Kostovski

Faculty of Physical Education, Sports and Health, University "St. Cyril and Methodius" – Skopje, Macedonia

Abstract: Many studies show the positive effects of physical activity. This research focuses on adult recreational athletes, women and men, and the impact of estimated muscle mass as a morphological parameter of physical fitness across functional power thresholds. The recreational athletes are divided into two groups, control and experimental, and follow the same program, but in the experimental group, an intervention and adjustment of the program is performed, based on the results obtained during the individual measurements, in the control group the program remains unchanged. The results show that the estimated muscle mass itself is an important predictor, but it is not statistically significant for the final improvement in the functional power threshold. The intervention on the training program by the kinesiologist knowing the parameters of the body composition plays a key role in increasing the physical fitness of the recreational athletes.

Keywords: physical fitness, estimated muscle mass, recreational athletes

INTRODUCTION

Physical activity plays a key role in the overall well-being and quality of life of individuals, especially among recreational athletes, as an absolute larger population in the society according to (Laquale, 2009). Unlike professional athletes, whose training programs are meticulously designed and supervised, recreational athletes often follow physical activity programs with varying levels of guidance. Although we consider their status within the sport framework as non-professional, maintaining and improving physical fitness is critical for this demographic, as it directly impacts their health outcomes, including cardiorespiratory fitness, respiratory endurance, muscle strength and general body composition (Roessler & Muller, 2018). Physical fitness in this group is highlighted as significant due to its association with reducing the risks of chronic diseases as well as increasing life expectancy. Various definitions and interpretations can be found through literature for the terms which are subjects of this study, the terms "physical activity", "exercise", "physical inactivity", "sedentarism" and "sedentary behaviour" are most used today. (Caspersen, Powell, & Christensen, 1985) defined "physical activity" as any bodily movement produced by skeletal muscles that requires energy expenditure and "exercise" as a subset of physical activity. Exercise involves planned, structured, and repeated behaviour aimed at maintaining or improving components of physical fitness. These definitions remain in use.

Modern advances in physical fitness measurements, such as bioelectrical impedance analysis, impedance (BIA), dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) and three-dimensional body scanning allow recreational athletes to gain particularly precise insight into their morphological indicators, especially muscle mass and fat distribution. These tools provide a scientifically based approach to monitor the progress of physical fitness and adapt individual training programs, accordingly, thereby highlighting the role of morphological indicators in improving physical performance. Muscle mass - a key morphological indicator - has attracted attention due to its influence on physical capacity attributes such as strength, endurance and metabolic efficiency. Understanding the implications of increasing and decreasing muscle mass may lead to better targeted interventions in physical fitness programs. One of the most used methods by trainers that are developing programs for recreational athletes is cross-training. The effects of this training method implemented on recreational athletes during six weeks resulted with no significant effect on their body composition, that leaves an opportunity to explore the effects of such method over a longer period, on recreational athletes. (Bojadjeva, Kostovski, 2024). Morphological indicators, including muscle mass, body fat percentage, and skeletal dimensions, tend to be treated as essential predictors of physical fitness. The research from (Schomöller, Schugardt, Kotsch, & Mayer, 2020) is examining body composition and functional capacity such as (FTP), and it reveals links between these factors. Body composition, particularly muscle mass and body fat, significantly influences aerobic performance in young athletes. This relationship emphasizes the need to include morphological indicators in physical fitness assessments, allowing recreational athletes to be exposed to appropriate fitness improvement strategies that align with their unique physical indicators.

RESEARCH PROBLEM

Despite the growing interest in the training habits of recreational athletes, there is limited knowledge about how specific morphological indicators, in this case estimated muscle mass, influence physical fitness outcomes. Much of the existing research has focused on professional athletes or the general population, leaving a gap in knowledge about the non- professional demographic – the recreational athlete. Furthermore, while modern body composition measurement technologies provide detailed morphological data, the application of this information to regulate the training of recreational athletes remains underexplored. Without a clear understanding of these relationships, physical fitness programs may be incomplete and fail to address the specific needs of individuals in this group, potentially limiting their effectiveness.

This study aims to investigate the relationship between morphological indicators, specifically, estimated muscle mass, and physical fitness outcomes in recreational athletes, investigating how these indicators correlate with measures of cardiorespiratory fitness, such as functional power threshold performed on a stationary bicycle ergometer. The research seeks to provide insight into possible actions for the development of more effective fitness programs tailored to this population.

METHOD

The research was conducted over a period of 16 weeks. starting in March 2024. It was done at Sportinn fitness center, in Skopje. The subjects followed a training program

that included high-intensity interval sessions performed with their own weight as well as sessions done with weight resistance, and sessions including Spinning (group riding a stationary bike). The study involved 50 participants, non-professional recreational athletes. Four participants who did not participate in at least 80% of the scheduled training sessions were excluded from the program. That left 46 participants. Twenty-eight women and eighteen men. The average age of the participants is $39,78 \pm 10,20$ years.

The subjects were randomly divided into two groups of 23, an experimental and a control group.

Both groups performed identical training sessions, after the control measurement, specific changes were defined in the experimental group's program, with the aim to improve their physical performance. The control group continued to perform training sessions without making any changes indicated by the obtained measurement and test results.

For the goals on this study body composition measurements were carried out as well as segmental composition on the body with bioelectric impedance analyzer (BIA). Specifically, the estimated muscle mass. The measurements were made on segmental BIA analyzer Tanita MC780. Physical fitness was tested by performing a 20-minute functional power threshold (FTP) test on a stationary bicycle with a built-in ergometer.

RESULTS AND DISCUSSION

The results in this paper will be discussed with descriptive statistical indicators for the morphological indicator - estimated muscle mass and functional ability - functional power threshold, presented in tables.

Table 1: Comparison of estimated muscle mass (PMM) and functional power threshold (FTP) in the experimental group

Measurement	Mean value (PMM)	Standard deviation (PMM)	Average value (FTP)	Standard Deviation (FTP)	t- statistic	p- value
I Initial	55.4	14.7	182.5	48.2	0.46	0.65
II Control	54.8	14.2	184.6	47.5	0.29	0.77
III	55.9	15.0	190.2	49.1	0.60	0.55

There were no statistically significant differences in muscle mass or functional power threshold measurements in the experimental group. The final improvement in functional power threshold (FTP) in the experimental group may be the result of other factors, which requires further analysis.

Table 2: Comparison of estimated muscle mass (PMM) and functional power threshold (FTP) in the control group

Measurement	Mean value (PMM)	Standard deviation (PMM)	Average value (FTP)	Standard Deviation (FTP)	t- statistic	p- value
I Initial	56.8	13.4	145.2	40.5	0.45	0.68
II Control	56.9	13.6	147.3	41.2	0.41	0.72
III Final	56.7	13.8	146.8	42.1	0.47	0.66

In the control group, no statistically significant changes were determined in the morphological indicator and functional power threshold.

Table 3: Comparison of estimated muscle mass (PMM) between groups

Measurement	Mean value (Experimental)	Mean value (Control)	t- statistic	p- value
I Initial	55.4	56.8	0.46	0.65
II Control	54.8	56.9	0.29	0.77
III Final	55.9	56.7	0.60	0.55

There were no significant differences in estimated muscle mass between groups, confirming that the intervention on the training program did not significantly affect this morphological indicator.

Table 4: Comparison of functional threshold power (FTP) between groups

Measurement	Mean value (Experimental)	Mean value (Control)	t- statistic	p- value
I Initial	182.5	145.2	2.73	0.009
II Control	184.6	147.3	2.64	0.011
III Final	190.2	146.8	3.28	0.002

The results show significant differences in functional threshold power (FTP) between groups, indicating that the program intervention is effective.

Table 5: Results of multivariate regression analysis

Variable	β -Coefficient	t-statistic	p-value
Muscle Mass (PMM)	0.35	4.21	0.001
Intervention in the program	0.48	5.12	0.000
R ²	0.52		

Estimated muscle mass (PMM), as a morphological indicator, and the intervention in the training program, statistically significantly predict variation in physical fitness (FTP) among the subjects.

The results of the regression analysis show that both muscle mass (PMM) and the intervention in the training program significantly contribute to the prediction of physical fitness (FTP).

The coefficient of determination ($R^2 = 0.52$) indicates that 52% of the variation in FTP can be explained by these two variables.

- **Muscle mass (PMM):** $\beta = 0.35$; $t = 4.21$; $p = 0.001 \rightarrow$ A significant relationship was found between muscle mass and physical fitness. This is logical because muscle mass directly affects the ability to perform physical activities.
- **Intervention:** $\beta = 0.48$; $t = 5.12$; $p = 0.000 \rightarrow$ The intervention of the training program is a significant predictor of physical fitness. The high β -coefficient indicates that the intervention has a greater impact on FTP than muscle mass.

Additionally, the significance of the intervention in the training program confirms the effectiveness of the program applied to the experimental group. Although muscle mass itself is an important predictor, the intervention in the program plays a key role in increasing physical fitness.

Research by (Špirtović, Senad Bajrić, & Rašid Hadžić, 2022) investigating muscle mass and physical fitness in recreational athletes offers several key results. The relationship between body composition, indicators, and physical fitness outcomes has been investigated in various studies, emphasizing the importance of these indicators for both sports performance and general health outcomes. (Mladenović-Ćirić, Aleksić, & Kocić, 2024) provide compelling evidence that recreationally active women exhibit superior anthropometric measures compared to inactive women. Their findings indicate that regular physical activity is correlated with lower body fat percentage, greater muscle mass, and improved cardiorespiratory function, highlighting the transformative impact of consistent exercise on body composition. This study highlights the critical role of morphological indicators, such as reduced fat mass and increased muscle mass, in promoting overall physical fitness and functional capacity. The findings of this study underscore the need for physical fitness programs to integrate morphological assessments for targeted training interventions. (Mozolev and al., 2021) extends this knowledge by evaluating the effects of

integrated fitness programs on the morpho-functional states of adult women. Their research indicates that the combination of different exercises, such as strength training, aerobic activities, and flexibility activities, significantly improves physical qualities, including power and coordination. This research suggests that different training programs not only improve physical fitness, but also contribute to positive changes in body composition, such as reductions in total body mass and improvements in fat-free mass. The authors highlight the usefulness of integrated techniques as a holistic approach to physical fitness, especially for women who want to optimize their health and sports performance.

In endurance sports, certain morphological indicators have been identified as critical determinants of success. (Petrović & Marinković, 2018) focus on long-distance runners, finding that certain physical characteristics – such as slender limbs, longer legs, lower total skinfold thickness and reduced

body fat percentage – are associated with superior athletic performance. These findings are consistent with established physiological principles, which assume that sensible body structures reduce energy expenditure and improve biomechanical efficiency during prolonged physical activity. By identifying these features, the study highlights the importance of morphological profiles in assessing an individual's suitability for specific sports or physical activities. The role of physical fitness programs in improving morphological and functional indicators is a recurring theme in the literature. (Mozolev and al.,

2021) indicate that structured physical fitness programs that target the muscular and cardiorespiratory systems lead to measurable improvements in body composition, including a reduction in body fat and an increase in muscle mass. Additionally, their findings highlight improvements in motor skills such as power and coordination, suggesting that fitness programs tailored to individual morphological indicators may provide benefits. This research reiterates the importance of integrating different training modalities to address the multidimensional nature of physical fitness in recreational athletes.

The findings of these studies highlight the importance of investigating morphological indicators in physical fitness evaluations and training program design. Whether through targeted interventions that result in a reduction in body fat, an increase in muscle mass, or an improvement in specific sports performance traits, these morphological indicators serve as a basis for optimizing physical fitness outcomes. The use of advanced measurement tools for assessing body composition further enhances the ability of recreational athletes to effectively monitor and achieve their goals.

Although the regression analysis explains a significant portion of the variation in FTP, the remaining 48% of the variation remain unexplained. It is possible that other morphological indicators and functional abilities influence the results. The sample is relatively small, which may affect the generalization of the results. Because the training program intervention has a significant impact on functional threshold power (FTP), future studies could investigate the specific elements of the intervention that have the greatest impact. Regression analyses with the inclusion of additional predictors, such as body fat or assessment on the maximum consumption on oxygen, could further explain the variation.

CONCLUSION

The literature consistently supports the premise that morphological indicators significantly influence physical fitness in recreational athletes. From improved body composition to improved athletic performance, these indicators serve as both benchmarks and motivation for increased fitness. By integrating morphological assessments into physical fitness programs, recreational athletes can utilize strategies tailored to their unique physical profiles, thereby enhancing their health and potential for improved athletic performance. This paper emphasizes the importance of continued research to refine the application of these insights, with the hope that they will be relevant and impactful for recreational athletes with varying levels of physical activity.

REFERENCES:

- Bojadjieva Kitancheva, I., & Kostovski, Z. (2024). Effect of cross training on physical fitness and body composition among recreational athletes measured with bio impedance and modern heart rate monitoring system. *МЕЂУНАРОДНА е-конференција "Спортске Науке и здравље"* (14 ; Бања Лука ; 2024), 14(14), 245–250.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1424733/>
- Laquale, K. (2009). Nutritional Needs of the Recreational Athlete. *Athletic Therapy Today*, 14(1), 12–15. <https://doi.org/10.1123/att.14.1.12>
- Mladenović-Čirić, I., Aleksić, D., & Kocić, J. (2024). Differences in morphological characteristics and functional abilities of recreationally active women and inactive women. *Antropološki I Teoantropološki Pogled Na Fizičke Aktivnosti (10) - Zbornik Radova*, 34–34. <https://doi.org/10.5937/atavpa24034m>
- Mozolev, O., Bloshchynskyi, I., Prontenko, K., Zdanevych, L., Kruty, K., Popovych, O., & Pisotska, L. (2021). Influence of fitness technologies integration on the level of the development of physical qualities and morpho-functional state of adult females. *Human Movement*, 22(1), 57–65. <https://doi.org/10.5114/hm.2021.98465>
- Petrovic, I., & Marinković, M. (2018). INFLUENCE OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS ON RUNNING PERFORMANCE OF ENDURANCE ATHLETES. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 16(1), 095. <https://doi.org/10.22190/fupes171231009p>
- Roessler, K. K., & Muller, A. E. (2018). "I don't need a flat tummy; I just want to run fast" – self-understanding and bodily identity of women in competitive and recreational sports. *BMC Women's Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12905-018-0639-4>
- Schomöller, A., Schugardt, M., Kotsch, P., & Mayer, F. (2020). The Effect of Body Composition on Cycling Power During an Incremental Test in Young Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003271>
- Špirtović, O., Senad Bajrić, & Rašid Hadžić. (2022). Influence of Programmed Exercise on Body Composition Indicators of Recreational Exercisers. *Sportske Nauke i Zdravlje*, 22(2). <https://doi.org/10.7251/ssh2102237s>



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 572:616.899.6

Originalni naučni rad

Original scientific paper

PROCJENA POUZDANOSTI I VALJANOSTI TESTA FUNKCIONALNOSTI KOD ODRASLIH OSOBA S DOWN SINDROMOM

Petra Rajković Vuletić^{1,2}, Tomislav Pranjić¹, Jelena Paušić¹

¹Kineziološki fakultet Split, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska, petrarajkovicvuletic@gmail.com

²Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak: Down sindrom (DS) najčešće je kromosomsko stanje povezano s intelektualnim teškoćama i smanjenim funkcionalnim fitnessom. Funkcionalni fitness odnosi se na sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti uz minimalan umor, a kod osoba s DS često je smanjen zbog ograničenja u snazi, fleksibilnosti i mobilnosti. Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti pouzdanost i valjanost testa 8-foot get-up-and-go (8FUG) u populaciji odraslih osoba s DS. U istraživanju je sudjelovalo 28 odraslih osoba s DS (11 muškaraca i 17 žena) u dobi od 18 do 46 godina. Testiranje je obuhvatilo mjerenje tjelesne mase, visine i procjenu funkcionalnosti pomoću 8FUG testa. Analiza podataka pokazala je visoku pouzdanost testa (Cronbach $\alpha = 0,98$; IIC = 0,96), dok analiza varijance (ANOVA) nije utvrdila značajne razlike između pokušaja, što potvrđuje stabilnost rezultata. Nadalje, utvrđena je pozitivna korelacija između tjelesne mase i vremena izvođenja testa, pri čemu su osobe s višom tjelesnom masom imale lošije rezultate (sporije izvođenje testa). Ovi nalazi potvrđuju da je 8FUG test pouzdan alat za procjenu funkcionalnog fitnessa kod osoba s DS te naglašavaju važnost kontrole tjelesne mase u održavanju njihove mobilnosti i samostalnosti. Daljnja istraživanja trebaju dodatno ispitati njegovu primjenjivost u različitim podskupinama ove populacije. Implementacija ciljanih programa tjelesne aktivnosti mogla bi poboljšati funkcionalne sposobnosti osoba s DS.

Ključne riječi: Down sindrom, tjelesni fitness, pouzdanost, valjanost

UVOD

Down sindrom (DS), najčešće je kromosomsko stanje povezano s intelektualnim teškoćama i karakterizirano je raznim dodatnim kliničkim obilježjima, a povezano je s različitim varijantama genetske artikulacije (Rafii i sur., 2019). Pojavljuje se kod otprilike 1 od 800 rođenih širom svijeta (Bull, 2020). U literaturi je dokumentirano da, u usporedbi s osobama tipičnog razvoja, osobe s DS imaju izražene nedostatke u grubim ili temeljnim motoričkim vještinama (Maiano i sur., 2019). Samim time generalna funkcionalnost osoba s DS odnosno njihov funkcionalni fitness je na manjem nivou nego u zdrave populacije.

Termin funkcionalnosti ili funkcionalnog fitnessa je dobro definiran. Funkcionalnost možemo definirati kao postojanje fizičkog kapaciteta za sigurno i neovisno obavljanje uobičajenih svakodnevnih aktivnosti bez pretjeranog umora (Rikli i Jones, 2013) ili kao postojanje sposobnosti za obavljanje svakodnevnih aktivnosti na normalan i prihvatljiv način (Millán-Calenti i sur., 2010). Preciznije, osobe trebaju posjedovati odgovarajuću razinu snage,

fleksibilnosti, mobilnosti i izdržljivosti kako bi svakodnevni zadaci mogli izvršavati učinkovito i bez umora (Rikli i Jones, 2013). Kod osoba s DS, često su prisutni deficiti u komponentama funkcionalnog fitnessa, što može utjecati na njihovu samostalnost i kvalitetu života. Stoga je ključno provoditi ciljane intervencije i programe vježbanja kako bi se poboljšale njihove funkcionalne sposobnosti i omogućilo im lakše sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima.

Očuvanje i unaprjeđenje funkcionalnog fitnessa ključno je za poboljšanje kvalitete života osoba s DS te im omogućava veću samostalnost u svakodnevnim aktivnostima. S obzirom na veliki značaj u svakodnevnicu, važno je provoditi odgovarajuća testiranja kako bi se procijenila razina funkcionalnosti osoba s DS i omogućila prilagodba intervencija prema njihovim specifičnim potrebama. Međutim, izravno mjerenje funkcionalnog fitnessa predstavlja izazov jer je teško izmjeriti ili kvantificirati nečiju izvedbu u svakodnevnim zadacima (Boer, 2021).

Generalno, laboratorijski testovi imaju veću pouzdanost i valjanost nego terenski testovi, ali većina kineziologa i zdravstvenih djelatnika nema pristup sofisticiranim laboratorijskim mjerenjima te koriste terenske testove čija je prednost što su jeftiniji, kraćeg trajanja i jednostavniji za provedbu. Odabir odgovarajućeg testa ovisi o cilju istraživanja, dostupnim resursima te specifičnostima populacije koja se testira. Stoga je važno osigurati da korišteni testovi budu prilagođeni osobama s DS kako bi rezultati bili što točniji i korisniji za daljnje intervencije. To se prvenstveno odnosi na pouzdanost i valjanost testa, koji mogu biti primjenjivi za određenu populaciju, ali istovremeno imati ograničenu primjenjivost za druge skupine ispitanika. Studija u kojoj je predstavljena baterija testova za procjenu tjelesnog fitnesa kod odraslih osoba sa DS uključila je i test za procjenu generalne funkcionalnosti (Boer i Moss, 2016). Konkretno, test 8-foot get-up-and-go (8FUG) procjenjuje sposobnost obavljanja svakodnevne funkcionalne aktivnosti. Test se izvodi na način dana signal 'idi' sudionik ustane sa stolice, prođe što je brže moguće do konusa postavljenog sa udaljenošću od 2,43 m, zaobiđe konus i vrati se na stolicu. Nakon jednog pokušaja primjenjuju su još dva pokušaja i bilježi se najbolje vrijeme u sekundama. Pouzdanost test-retest procjene za ovaj test pokazala je ICC vrijednost od 0,95 u starijoj populaciji (Rikli i Jones, 2013). Iako ne postoji univerzalni zlatni standard za ovo mjerenje, utvrđeno je da pokazuje značajnu povezanost s drugim funkcionalnim testovima namijenjenim starijoj populaciji (Podsiadlo i Richardson, 1991). Kod odraslih osoba s DS potvrđena je diskriminacijska valjanost testa među različitim dobnim skupinama (18–25, 26–35, 36–45 i >45 godina) (Terblanche i Boer, 2013). Prema dostupnim podacima iz literature, diskriminacijska valjanost ovog testa nije procijenjena u odnosu na tjelesnu masu, iako ona može imati značajan utjecaj na rezultat u ovome testu. Doista, u usporedbi sa zdravim osobama normalne tjelesne mase, pretili osobe imale su 3.39 puta veće šanse za ograničenje mobilnosti i 3.75 puta veće šanse za invaliditet (Bell i sur., 2017). Nadalje, istraživanje je pokazalo je da su odrasle osobe s DS imale 3 puta veću vjerojatnost da budu pretili u usporedbi s odraslima bez invaliditeta (Havercamp i sur., 2017). S obzirom na visok postotak prekomjerne tjelesne mase i pretilosti u populaciji osoba s DS, tjelesna masa bi mogla biti važan čimbenik koji utječe na sposobnost obavljanja svakodnevnih funkcionalnih aktivnosti kod ove populacije. Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi pouzdanost i valjanost testa za procjenu obavljanja svakodnevnih funkcionalnih aktivnosti kod odraslih osoba s DS.

METODE

Za potrebe ovog istraživanja odabrano je 28 odraslih osoba s Downovim sindromom (11 muškaraca i 17 žena) u dobi od 18 do 46 godina, koje su bile uključene u dvije ustanove

specijalizirane za rad s osobama s intelektualnim teškoćama: Centar za odgoj i obrazovanje „Juraj Bonačić“ i Udrugu Down 21 iz Splita. Prije sudjelovanja u istraživanju, roditelji ili zakonski skrbnici sudionika potpisali su informirani pristanak. Za uključenje u studiju bilo je potrebno ispuniti određene kriterije: sudionici su morali biti stariji od 18 godina, imati potvrđenu dijagnozu Downovog sindroma, razumjeti i pravilno izvoditi zadane vježbe, dostaviti pismeni informirani pristanak te uspješno ispuniti zdravstveni upitnik. Osobe s bolestima srca ili drugim zdravstvenim, tjelesnim ili mentalnim stanjima koja bi mogla ugroziti njihovu sigurnost tijekom istraživanja nisu bile uključene u daljnje procedure.

Tijekom inicijalnog posjeta, glavni istraživač predstavio je ciljeve i postupak istraživanja sudionicima, njihovim roditeljima i zakonskim skrbnicima. Prilikom naknadnog posjeta prikupljeni su potpisani obrasci informiranog pristanka te ispunjeni zdravstveni upitnici. Studija je provedena uz odobrenje Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu (broj: 003-08/21-04/001). Tjedan dana prije početka eksperimentalnog dijela istraživanja, sudionici su detaljno upoznati s testiranjem kako bi se osigurala njihova adekvatna priprema i razumijevanje protokola.

Tjelesna masa mjerena je pomoću kalibrirane elektroničke vage (Tanita BC 418 ljestvica; serijski broj: 15010067, 2015.), uz preciznost od 0,1 kg. Kako bi se osigurala točnost mjerenja, sudionici su bili bosi i odjeveni u laganu odjeću.

Visina je određena pomoću kliznog stadiometra, dok su sudionici stajali bosi, s petama spojenim i leđima, stražnjicom i petama naslonjenima na zid. Glava je bila postavljena u frankfurtsku horizontalu, a visina je zabilježena od donjeg ruba stopala do najviše točke lubanje, s preciznošću od 0,1 cm.

Za procjenu sposobnosti obavljanja svakodnevnih funkcionalnih aktivnosti korišten je 8-foot get-up-and-go test (8FUG). Sudionici su započeli test sjedeći na stabilnoj stolici visine 45 cm, s prekrštenim rukama na prsima i stopalima ravno postavljenima na pod. Na signal ispitivača, morali su ustati iz sjedećeg položaja, hodati 2,44 metra (8 stopa) do označene točke, okrenuti se i vratiti do stolice te ponovno sjesti. Vrijeme izvođenja testa mjerilo se ručnom štopericom s preciznošću od 0,01 sekunde. Svaki sudionik izveo je tri pokušaja, a u analizu je uzet najbolji zabilježeni rezultat izražen u sekundama.

Statistička analiza podataka provedena je korištenjem programa Statistica v.13. Izračunati su osnovni deskriptivni parametri, a pouzdanost između pojedinih pokušaja ispitana je korištenjem prosječnog koeficijenta međučestične korelacije (IIC) i Cronbach alpha koeficijenta (CA). Za procjenu razlika između pokušaja korištena je analiza varijance (ANOVA) za ponovljena mjerenja. Ovi pokazatelji osigurali su preciznu procjenu konzistentnosti rezultata između sudionika. Valjanost testa ispitana je analizom korelacije Pearsonovim koeficijentom između TM i rezultata 8FUG.

REZULTATI

Tablica 1. Deskriptivna statistika i T-test

	Cijeli uzorak (n=28)		Muškarci (n=11)		Žene (n=17)		T test	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	t vrijednost	p
Dob	28,39	8,04	25,36	4,20	30,35	9,37	1,65	0,11
TV	153,57	7,89	160,57	5,84	149,04	5,33	-5,39	0,001*
TM	71,15	18,11	70,07	14,42	71,85	20,55	0,25	0,81
BMI	30,32	8,15	27,25	5,97	32,31	8,89	1,66	0,11
8FUG	6,13	1,17	5,84	0,86	6,32	1,32	1,06	0,30

LEGENDA: Dob- Dob ispitanika, TV- Tjelesna visina, TM- tjelesna masa, BMI- Indeks tjelesne mase 8FUG- 8-foot get-up-and-go test, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, p-nivo značajnosti

Tablica 1. prikazuje deskriptivne statističke podatke za različite varijable kod cijelog uzorka (n=28), muškaraca (n=11) i žena (n=17), uz rezultate t-testa za provjeru razlika između spolova. Spolne razlike su statistički značajne samo za visinu (p = 0,001). Nema značajnih razlika u tjelesnoj masi, indeksu tjelesne mase ili izvedbi na 8FUG testu između muškaraca i žena.

Tablica 2. Interna konzistencija među česticama(N=28)

	CA	IIC
8FUG	0,98	0.96

LEGENDA: N-uzorak entiteta, 8FUG- 8-foot get-up-and-go test. CA-Cronbach alpha koeficijenti, IIC–koeficijent međučestične korelacije)

Interna konzistencija među česticama prikazana je u Tablici 2. Test je pokazao visoku razinu pouzdanosti, što je vidljivo iz vrijednosti Cronbachovog alfa koeficijenta i koeficijenta međučestične korelacije.

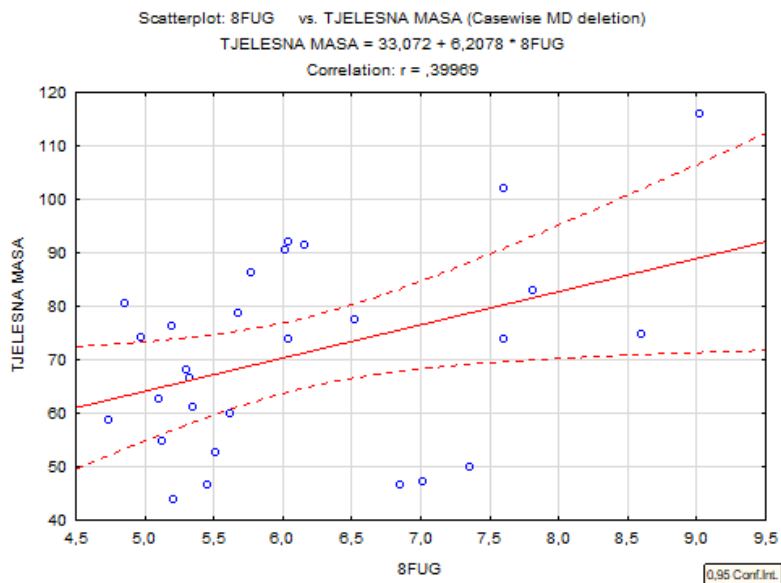
Tablica 3. Analiza varijance (ANOVA) za ponavljana mjerenja (N=28).

	ČESTICA ₁		ČESTICA ₂		ČESTICA ₃		F test	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	F	p
8FUG	5,94	1,15	5,90	1,13	5,94	1,19	0,23	0,80

LEGENDA: N-uzorak entiteta, 8FUG- 8-foot get-up-and-go test. AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, p-nivo značajnosti

Rezultati prikazani u Tablici 3. pokazuju da analizom varijance za ponovljena mjerenja nije utvrđena statistički značajne razlika za test 8FUG što također ukazuje na dobru pouzdanost testa.

Slika 1. Korelacija 8-foot get-up-and-go testa s tjelesnom masom.



LEGENDA: *N*-uzorak entiteta, **8FUG**- 8-foot get-up-and-go test, **TM**- tjelesna masa, **r**- Pearsonov koeficijent korelacije

Na Slici 1. prikazana je korelacija 8FUG i tjelesne mase sudionika. Korelacija je pozitivna i umjerena, što upućuje na to da osobe s većom tjelesnom masom sporije izvedu ovaj test za procjenu sposobnosti obavljanja svakodnevnih funkcionalnih aktivnosti.

RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su visoku pouzdanost i internu konzistenciju 8FUG testa u populaciji odraslih osoba s DS. Vrijednosti Cronbachovog alfa koeficijenta (0,98) i koeficijenta međučestične korelacije (0,96) ukazuju na visoku ponovljivost rezultata, što potvrđuje da je test pouzdan alat za procjenu sposobnosti obavljanja svakodnevnih funkcionalnih aktivnosti u ovoj populaciji. Nadalje, analiza varijance (ANOVA) za ponovljena mjerenja pokazala je da nema značajnih razlika između tri pokušaja testa, što dodatno potvrđuje stabilnost rezultata. Analiza korelacije pokazala je značajnu povezanost između tjelesne mase i 8FUG testa, pri čemu sudionici s višom tjelesnom masom ostvarili lošije rezultate. Što sugerira da osobe s višom tjelesnom masom sporije izvedu ovaj test. Ovaj rezultat je u skladu s prethodnim istraživanjima koja su pokazala da povećana tjelesna masa negativno utječe na mobilnost i funkcionalnu sposobnost kod osoba tipičnog razvoja (Bell i sur., 2017). Također, poznato je da osobe s DS imaju povećan rizik od pretilosti, što može dodatno otežati njihovu sposobnost izvođenja svakodnevnih aktivnosti (Havercamp i sur.,

2017). Ovi nalazi naglašavaju važnost praćenja tjelesne mase i tjelesne kondicije kod osoba s DS, kako bi se smanjili potencijalni negativni utjecaji na njihovu funkcionalnost. Spolne razlike u izvedbi 8FUG testa nisu bile statistički značajne, što ukazuje na to da su muškarci i žene s DS imali slične sposobnosti obavljanja ovog funkcionalnog zadatka. Jedina značajna razlika među spolovima pronađena je u visini tijela, pri čemu su muškarci bili značajno viši od žena ($p = 0,001$). Ovaj nalaz je u skladu s općim antropometrijskim karakteristikama populacije s DS, gdje se uočava niži rast u usporedbi s osobama tipičnog razvoja (Rafii i sur., 2019). S obzirom na prethodna istraživanja koja su se bavila funkcionalnim sposobnostima starijih osoba, potvrđeno je da 8FUG test ima visoku pouzdanost u općoj starijoj populaciji ($ICC = 0,95$) (Rikli i Jones, 2013). Naši rezultati dodatno potvrđuju njegovu primjenjivost u populaciji osoba s DS, čime se ovaj test može smatrati korisnim alatom za procjenu njihove funkcionalnosti. Međutim, potrebno je provesti dodatna istraživanja kako bi se ispitala diskriminacijska valjanost ovog testa u odnosu na različite razine tjelesne mase i razine motoričkih sposobnosti unutar populacije osoba s DS. Ograničenja ovog istraživanja uključuju relativno mali uzorak sudionika, što može ograničiti generalizaciju rezultata na širu populaciju osoba s DS. Također, korištenje ručne štoperice za mjerenje vremena moglo je uzrokovati manja odstupanja u preciznosti mjerenja.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da je 8FUG test pouzdana i jednostavna metoda za procjenu funkcionalnog fitnessa kod odraslih osoba s DS. Statistički značajna povezanost između tjelesne mase i rezultata testa upućuje na važnost kontrole tjelesne mase kao faktora koji može utjecati na funkcionalnu sposobnost ove populacije. Implementacija ciljanih programa tjelesne aktivnosti mogla bi pomoći u poboljšanju njihove mobilnosti i samostalnosti u svakodnevnom životu.

LITERATURA

- Bell, J. A., Sabia, S., Singh-Manoux, A., Hamer, M., & Kivimäki, M. (2017). Healthy obesity and risk of accelerated functional decline and disability. *International journal of obesity*, 41(6), 866-872. doi:10.1038/ijo.2017.51
- Boer, P.-H. (2021). *Functional fitness for adults living with Down syndrome*. AOSIS.
- Boer, P., & Moss, S. (2016). Test-retest reliability and minimal detectable change scores of twelve functional fitness tests in adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 48, 176-185. doi.org/10.1016/j.ridd.2015.10.022
- Bull, M. J. (2020). Down syndrome. *New England Journal of Medicine*, 382(24), 2344-2352.
- Havercamp, S. M., Tassé, M. J., Navas Macho, P., Benson, B. A., Allain, D., & Manickam, K. (2017). Exploring the weight and health status of adults with Down syndrome. *Journal of Education and Training Studies*, 5(6), 97. doi:10.11114/jets.v5i6.2343
- Mañano, C., Hue, O., Lepage, G., Morin, A. J., Tracey, D., & Moullec, G. (2019). Do exercise interventions improve balance for children and adolescents with Down syndrome? A systematic review. *Physical Therapy*, 99(5), 507-518. doi.org/10.1093/ptj/pzz012
- Millán-Calenti, J. C., Tubío, J., Pita-Fernández, S., González-Abraldes, I., Lorenzo, T., Fernández-Arruty, T., & Maseda, A. (2010). Prevalence of functional disability in activities of daily living (ADL), instrumental activities of daily living (IADL) and associated factors, as predictors of morbidity and mortality. *Archives of gerontology and geriatrics*, 50(3), 306-310. doi.org/10.1016/j.archger.2009.04.017
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148.

- Rafii, M. S., Kleschevnikov, A. M., Sawa, M., & Mobley, W. C. (2019). Down syndrome. *Handbook of clinical neurology*, 167, 321-336.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). *Senior fitness test manual*. Human kinetics.
- Terblanche, E., & Boer, P. H. (2013). The functional fitness capacity of adults with Down syndrome in South Africa. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57(9), 826-836. doi.org/10.1111/j.1365-2788.2012.01594.x

ASSESSMENT OF THE RELIABILITY AND VALIDITY OF THE FUNCTIONALITY TEST IN ADULTS WITH DOWN SYNDROME

Petra Rajković Vuletić^{1,2}, Tomislav Pranjić¹, Jelena Paušić¹

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

²Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Abstract: Down syndrome (DS) is the most common chromosomal condition associated with intellectual disabilities and reduced functional fitness. Functional fitness refers to the ability to perform daily activities with minimal fatigue, and in individuals with DS, it is often diminished due to limitations in strength, flexibility, and mobility. The aim of this study was to assess the reliability and validity of the 8-foot get-up-and-go (8FUG) test in a population of adults with DS. The study included 28 adults with DS (11 men and 17 women) aged 18 to 46 years. Testing involved measurements of body mass, height, and assessment of functional abilities using the 8FUG test. Data analysis showed high test reliability (Cronbach $\alpha = 0.98$; IIC = 0.96), while analysis of variance (ANOVA) found no significant differences between attempts, confirming result stability. Furthermore, a positive correlation was found between body mass and test execution time, with individuals of higher body mass showing poorer results (slower test execution). These findings confirm that the 8FUG test is a reliable tool for assessing functional fitness in individuals with DS and highlight the importance of body mass control in maintaining their mobility and independence. Further research should examine its applicability in various subgroups of this population. Implementation of targeted physical activity programs could improve the functional abilities of individuals with DS.

Keywords: Down syndrome, physical fitness, reliability, validity



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.422:612.766–053.3/6

Originalni naučni rad

Original scientific paper

NORMATIVE VALUES FOR 4X10 M SHUTTLE-RUN FITNESS TEST AMONG MACEDONIAN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Mirko Jakimovski¹, Seryozha Gontarev², Georgi Georgiev²

¹University "Goce Delchev" – Shtip, Faculty of Educational Sciences, Republic of North Macedonia,

²Ss. Cyril and Methodius University, Faculty of Physical Education, Sport, and Health, Skopje, Republic of North Macedonia, pskstip2016@yahoo.com

Abstract: This study aimed to establish normative values for the 4x10 m shuttle-run fitness test in Macedonian children and adolescents and to assess their motor fitness levels in comparison with peers from other countries. The study included 15,314 participants, divided into nine age groups and by gender. Measurements of height, weight, body mass index (BMI), and shuttle-run performance were taken, with data processed using the LMS method. Results showed that boys outperformed girls across all age groups ($p < 0.001$), with their improvement over time being more pronounced. Performance increased with age for both sexes, but boys demonstrated a steeper progression. International comparisons indicated that Macedonian children exhibited lower motor fitness levels than their peers. Linear regression analysis revealed that the predictive values for the 4x10 m shuttle-run test were similar for both genders. These normative values enable accurate assessment of motor fitness based on age and gender, which is essential for tracking individual progress and implementing appropriate preventive and intervention strategies. Additionally, the data allow for international comparisons of physical fitness trends.

Keywords: 4x10 m shuttle-run test; children; speed-agility; percentile curve

INTRODUCTION

Physical fitness is a key indicator of childhood health, linked to obesity risk, cardiovascular disease, skeletal and mental health (Ortega et al., 2008, 2023). Among fitness components, cardiorespiratory fitness and muscle strength show the strongest associations with health benefits (Howley, 2001; Ortega et al., 2023). Meanwhile, balance, coordination, and agility-speed are crucial for motor skill performance (Howley, 2001). Agility refers to the ability to rapidly and accurately change body position, speed is the ability to perform movements quickly, and balance is maintaining stability in motion or at rest (Haga, 2008; Lubans et al., 2010).

Laboratory fitness tests provide accurate assessments but are costly and impractical for large populations. In contrast, field tests are simple, require minimal equipment, and efficiently assess multiple participants (Paineau et al., 2008; Rodríguez et al., 2005; Ruiz et al., 2008). In schools, field tests serve as practical tools for monitoring students' health and fitness (Ortega et al., 2015). Agility-speed is strongly linked to bone health and motor skill development (Ortega

et al., 2008; Schmidt & Lee, 2005; Palou et al., 2019). The 4x10 m shuttle-run test is a validated measure of agility-speed (Sheppard & Young, 2006; Ortega et al., 2008, 2015).

International fitness batteries often include agility-speed tests (Ortega, Artero et al., 2008; Castro-Pinero et al., 2010; Ruiz et al., 2011). Percentile norms help assess performance levels (Kolimechkov et al., 2019). However, limited studies have established such norms for North Macedonia (Gontarev et al., 2018). This research aimed to create national percentile standards for the 4x10 m shuttle-run test and compare Macedonian children's motor fitness with international data.

MATERIAL & METHODS

Design and Participants

The data for this study were an integral part of the national project under the name "System for continuous and systematic monitoring of physical fitness among students at the national level under the name MAKFIT". There are about 966 primary schools in the Republic of North Macedonia and they are divided into eight planning regions. The 34 schools that participated in the research were randomly selected from all eight planning regions, taking care to stratify the schools by geographic location (urban/rural) and ethnicity. The research included a sample of 15314 respondents, which represents about 9% of the total population of primary school students in the R.N. Macedonia. The sample was separated into two groups based on gender, with a total of 7766 male participants and 7548 female participants. The entire cohort of young people was separated into nine different groups based on their age: 6 years old, 7 years old, 8 years old, 9 years old, 10 years old, 11 years old, 12 years old, 13 years old, and 14 years old. The average age of the respondents of both genders was 9.8 ± 2.4 years.

Data Collection

Data collected in spring 2018/19 school semester. The chosen schools agreed to join the study. The measurements were done by trained Physical Education teachers. The research was approved by the Ethics Commission Number (549, 10.05.2021) at the Ss. Skopje is home to Cyril and Methodius University. Only students with good physical and mental health and consistent attendance in Physical and Health Education were studied, requiring parent participation. The participants were treated according to the Helsinki Declaration (Edinburgh 2013 revision).

Measurements

To achieve the research objectives, height, weight, and the 4x10 m shuttle-run test were measured. Height was recorded using a stadiometer (± 0.1 cm) and weight with a digital scale (BF-511, ± 0.1 kg) under standard conditions before breakfast. BMI (kg/m^2) was calculated from these measurements. Speed, agility, and coordination were assessed using the 4x10 m shuttle-run test (Oja & Jurimae, 1997; Niederer et al., 2011). The test required a marked 10 m track, three sponges, and a stopwatch. Participants ran back and forth, exchanging sponges at each line crossing (Ortega et al., 2008). Time was recorded (± 0.1 s) by a trained rater, with the best of two attempts taken as the final score (Vicente-Rodríguez et al., 2011). A higher time indicated lower performance. Assessors demonstrated the test to ensure understanding before execution.

Statistical analysis

Kolmogorov-Smirnov test assessed variable distribution. Descriptive statistics (mean, SD) were calculated. A two-factor ANOVA analyzed differences by gender and age, with Bonferroni post-hoc tests identifying significant effects. Effect size was measured via partial eta squared (η^2) as small (0.01), medium (0.06), or large (0.15) (Cohen, 2013). A paired t-test compared shuttle-run distances between boys and girls, with statistical significance set at $p < 0.05$. Linear regression analyzed age and BMI as predictors of 4x10 m shuttle-run performance. The LMS method determined percentile values for Macedonian youth, focusing on gender differences. Centile charts were created using L, M, and S curves to adjust skewness, represent medians, and measure variability. Data was processed in LmsChartMaker to generate percentile curves.

RESULTS

Table 1 displays the anthropometric measurements and shuttle-run test results, grouped by gender and age. After analyzing the data, it is clear that men generally have a higher weight, taller height, and greater BMI than women. Boys show better performance than girls in the 4x10 m shuttle-run test ($p < 0.001$). Table 2 displays noticeable variations in performance among different age groups of males and females during the 4x10 m shuttle-run test. Supported by strong t-test findings ($p < 0.001$) along with mean scores.

Table 3 displays the percentiles for the 4x10 m shuttle run test among Macedonian students, broken down by gender and age, ranging from the 5th to the 95th percentile. The chart shows percentiles for shuttle-run test by age and gender. The information presented in the graphs clearly demonstrates that as individuals get older, their abilities tend to improve, regardless of their gender.

We compared 50th percentile curves for shuttle-run test with EU and Serbia studies. Examining Graph 2, shows Macedonian youth have lower results than EU and Serbian peers.

Linear regression analysis was used to establish the relationship between the predictor variables age and Body Mass Index (BMI) and the criterion variable of the 4x10 meter shuttle-run test. The criterion variable is significantly impacted by both predictor variables and both genders. The multiple correlation (R) for boys is 0.637, accounting for 41% of the variance in the data. For girls, the coefficient of multiple correlation (R) is 0.559 and accounts for 31% of the variance in the data. The regression equations that were created were as follows: Boys: 4x10 m shuttle-run test = $17,488 - 0.567 (\text{Age}) + 0.112 (\text{BMI})$; Girls: 4x10 m shuttle-run test = $18.371 - 0.487 (\text{Age}) + 0.083 (\text{BMI})$

With all constants and independent variables significantly contributed in predicting 4x10 m shuttle-run test ($p < 0.001$).

Table 1. Characteristics of the study sample by sex

Variables	Total		Boys		Girls		Gender difference	Effect size	Age trend	Effect size
	M	SD	M	SD	M	SD				
Age (years)	9.79	2.42	9.85	2.40	9.74	2.44	>	.001	-	-
Weight (kg)	40.16	14.56	41.07	15.24	39.22	13.75	>	.005	>	.515
Height (cm)	141.93	15.16	142.65	15.52	141.19	14.75	>	.006	>	.786
BMI (kg/m ²)	19.32	3.97	19.54	4.08	19.11	3.85	>	.002	>	.127
4 x10 m	14.65	2.08	14.10	2.01	15.22	1.99	>	.096	>	.339

Table 2. Gender Differences In 4 X 10 M Shuttle-Run Test Results By Paired T-Test

Age	N	Male		Female		t	df	Sig.
		M	SD	M	SD			
6	1441	16.51	2.10	17.25	1.90	-6.96	1343	< 0.001
7	1698	15.55	1.87	16.60	1.93	-11.34	1693	< 0.001
8	2206	14.86	1.73	15.91	1.77	-14.14	2200	< 0.001
9	2076	14.39	1.65	15.34	1.67	-12.97	2071	< 0.001
10	1966	13.94	1.52	14.78	1.55	-12.22	1941	< 0.001
11	1695	13.36	1.39	14.38	1.43	-14.91	1673	< 0.001
12	1484	12.99	1.32	14.02	1.39	-14.54	1471	< 0.001
13	1484	12.66	1.34	13.99	1.46	-18.16	1452	< 0.001
14	1264	12.26	1.22	13.93	1.55	-21.27	1153	< 0.001

Table 3. 4 x 10 m shuttle-run test(s) centiles by age and sex based on 15314 performances of children and adolescents aged 6–14 years.

Age	L	M	S	P ₅	P ₁₀	P ₂₀	P ₃₀	P ₄₀	P ₅₀	P ₆₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅
Boys														
6	-0.86	16.18	0.12	20.15	19.13	18.01	17.27	16.69	16.18	15.69	15.20	14.66	13.97	13.45
7	-0.87	15.39	0.12	19.02	18.09	17.07	16.40	15.86	15.39	14.94	14.49	13.99	13.36	12.87
8	-0.90	14.72	0.11	18.06	17.21	16.27	15.65	15.16	14.72	14.31	13.89	13.43	12.84	12.39
9	-0.97	14.20	0.11	17.31	16.51	15.64	15.06	14.61	14.20	13.82	13.43	13.00	12.45	12.03
10	-1.03	13.73	0.11	16.64	15.89	15.08	14.54	14.11	13.73	13.37	13.01	12.61	12.09	11.70
11	-1.07	13.26	0.10	15.99	15.29	14.53	14.02	13.62	13.26	12.93	12.59	12.21	11.72	11.35
12	-1.10	12.86	0.10	15.44	14.78	14.05	13.58	13.19	12.86	12.54	12.21	11.86	11.40	11.04
13	-1.13	12.49	0.10	14.95	14.32	13.63	13.18	12.81	12.49	12.19	11.88	11.54	11.10	10.76
14	-1.14	12.13	0.10	14.47	13.88	13.22	12.79	12.44	12.13	11.84	11.55	11.22	10.80	10.48
Girls														

6	0.22	17.16	0.11	20.61	19.81	18.86	18.20	17.66	17.16	16.67	16.16	15.57	14.79	14.17
7	0.04	16.47	0.11	19.79	19.01	18.10	17.47	16.95	16.47	16.01	15.54	14.99	14.27	13.70
8	-0.15	15.81	0.11	18.97	18.22	17.35	16.75	16.26	15.81	15.38	14.94	14.43	13.77	13.24
9	-0.32	15.21	0.11	18.21	17.49	16.66	16.09	15.63	15.21	14.81	14.39	13.92	13.31	12.83
10	-0.45	14.68	0.10	17.54	16.84	16.05	15.51	15.07	14.68	14.30	13.91	13.47	12.90	12.45
11	-0.57	14.26	0.10	17.01	16.34	15.57	15.06	14.64	14.26	13.90	13.53	13.11	12.57	12.15
12	-0.69	13.97	0.10	16.68	16.01	15.25	14.75	14.33	13.97	13.62	13.26	12.86	12.33	11.93
13	-0.84	13.82	0.10	16.56	15.87	15.11	14.60	14.19	13.82	13.47	13.12	12.72	12.21	11.81
14	-1.01	13.74	0.10	16.54	15.83	15.04	14.52	14.10	13.74	13.39	13.03	12.64	12.13	11.75

Note: Ages shown represent age at last birthday (eg. 6 = 6.0–6.9)

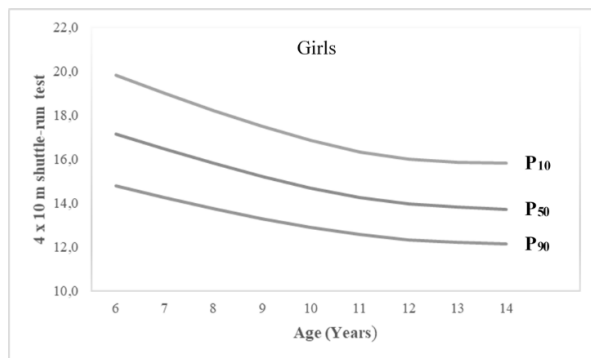
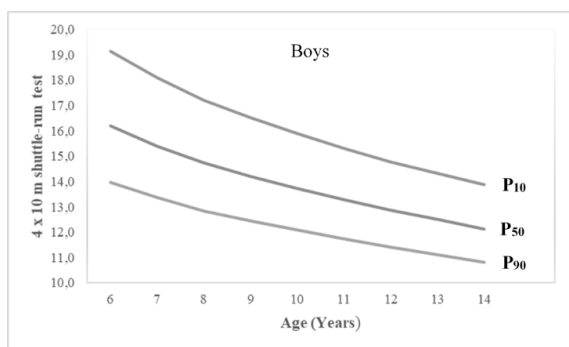


Figure 1. Smoothed centile curves (p_{10} , p_{50} and p_{90}) for 4 x 10 m shuttle-run test (s) for macedonian children and adolescents

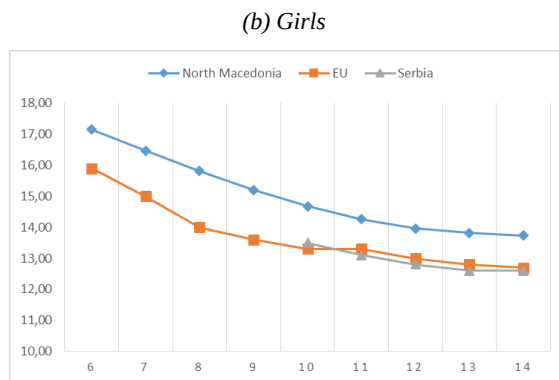
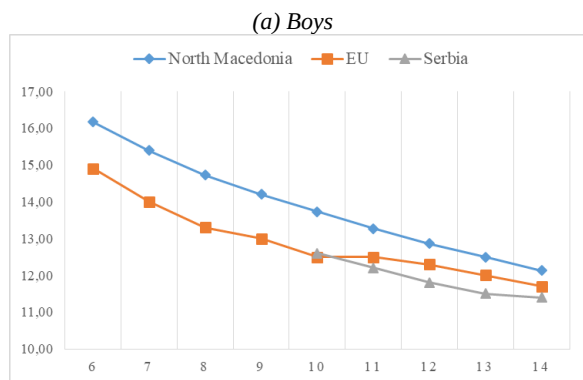


Figure 2. The comparison of the 50th percentile curves of north macedonia; eu, republic of serbia of (a) boys and (b) girls (Ortega et al., 2011; Ortega et al., 2005; De oliveira et al., 2014; Kolimechkov, Petrov & Alexandrova, 2019; Milanovic et al., 2019).

DISCUSSION

The study aimed to establish national percentile values for the 4x10 m shuttle-run test among Macedonian children (6–14 years). This is the first study of its kind on a representative sample covering all eight planning regions. Findings provide insights into motor fitness at the national level and enable comparisons with European and global data. Strict standardization minimized measurement bias.

Results showed boys outperformed girls at all ages, with the largest differences at ages 13 (+1.33 s) and 14 (+1.67 s), and the smallest at age 6 (+0.74 s). These gender differences align with prior research on fitness disparities from early childhood (Cadenas-Sanchez et al., 2017) and are influenced by growth, maturation, genetics, physiology, and social factors (Zaout et al., 2016). Performance improved steadily with age, with boys improving 0.53 s and girls 0.41 s on average between ages 6–14. The greatest improvements were between ages 6–7 for boys (+0.96 s) and 7–8 for girls (+0.68 s). Bonferroni post-hoc tests confirmed statistical significance across most age groups, except for girls aged 12–14.

Regression analysis indicated similar predictive constants for both genders, with a slightly stronger determination coefficient for boys. Agility depends on multiple factors, including strength, motor learning, and biomechanics (Sheppard & Young, 2006; Jeffreys, 2011). Age and height positively influence agility-speed, while fat tissue negatively affects performance (Figueiredo et al., 2009).

International comparisons revealed lower motor fitness levels in Macedonian youth than their peers (Kolimechko et al., 2019; Milanovic et al., 2019; Ortega et al., 2005). These findings have practical implications for public health, education, and talent identification. Fitness monitoring supports health policy, detects fitness declines (e.g., post-COVID-19), and enhances physical education. Despite its contributions, the study's cross-sectional design limits long-term fitness tracking. Regional differences in lifestyle, ethnicity, and diet may also influence results, and biological maturity status was not assessed.

CONCLUSION

This study is the first to establish standard percentile reference values for assessing motor fitness in Macedonian students (ages 6–14) using the 4x10 m shuttle-run test. These norms enable accurate evaluation of motor fitness, which is crucial for current and future health. From a practical perspective, nationwide physical fitness testing in schools is essential, with physical education teachers playing a key role in identifying students with low fitness levels and potential talents. Normative values should track personal progress, not promote competition. The study highlights the effects of age, BMI, and gender differences on shuttle-run performance. Findings should guide Physical Education curriculum planning and implementation.

REFERENCES

- Albon, H. M., Hamlin, M. J., & Ross, J. J. (2010). Secular trends and distributional changes in health and fitness performance variables of 10–14-year-old children in New Zealand between 1991 and 2003. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 263–269. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.047142>
- Andersen, L. B., Froberg, K., Kristensen, P. L., Møller, N. C., Resaland, G. K., & Anderssen, S. A. (2010). Secular trends in physical fitness in Danish adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 757–763. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00936.x>

- Ao, D., Wu, F., Yun, C. F., & Zheng, X. Y. (2019). Trends in physical fitness among 12-year-old children in urban and rural areas during the social transformation period in China. *Journal of Adolescent Health*, 64, 250–257. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.08.021>
- Aslan, A., Salci, Y., & Guvenc, A. (2019). The effects of weekly recreational soccer intervention on the physical fitness level of sedentary young men. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 51–59. <https://doi.org/10.26773/mjssm.190308>
- Bi, C., Zhang, F., Gu, Y., Song, Y., & Cai, X. (2020). Secular trend in the physical fitness of Xinjiang children and adolescents between 1985 and 2014. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 2195. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072195>
- Boraczyński, M., Boraczyński, T., Podstawski, R., Mankowski, S., Choszcz, D., & Honkanen, A. (2015). Physical fitness classification standards for Polish early education teachers. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 37, 113–130.
- Colley, R. C., Clarke, J., Doyon, C. Y., Janssen, I., Lang, J. J., Timmons, B. W., et al. (2019). Trends in physical fitness among Canadian children and youth. *Health Reports*, 30, 3–13. <https://doi.org/10.25318/82-003-x201901000001-eng>
- Costa, A. M., Costa, M. J., Reis, A. A., Ferreira, S., Martins, J., & Pereira, A. (2017). Secular trends in anthropometrics and physical fitness of young Portuguese school-aged children. *Acta Medica Portuguesa*, 30, 108–114. <https://doi.org/10.20344/amp.7712>
- Dong, Y., Lau, P. W. C., Dong, B., Zou, Z., Yang, Y., Wen, B., et al. (2019). Trends in physical fitness, growth, and nutritional status of Chinese children and adolescents: A retrospective analysis of 1.5 million students from six successive national surveys between 1985 and 2014. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 3, 871–880. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30302-5](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30302-5)
- Dos Santos, F. K., Prista, A., Gomes, T., Daca, T., Madeira, A., Katzmarzyk, P. T., et al. (2015). Secular trends in physical fitness of Mozambican school-aged children and adolescents. *American Journal of Human Biology*, 27, 201–206. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22638>
- Dyrstad, S. M., Berg, T., & Tjelta, L. I. (2012). Secular trends in aerobic fitness performance in a cohort of Norwegian adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22, 822–827. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01315.x>
- Erikssen, G., Liestøl, K., Bjørnholt, J., Thaulow, E., Sandvik, L., & Erikssen, J. (1998). Changes in physical fitness and changes in mortality. *The Lancet*, 352, 759–762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)02268-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)02268-5)
- Gray, C., Gibbons, R., Larouche, R., Sandseter, E., Bienenstock, A., Brussoni, M., et al. (2015). What is the relationship between outdoor time and physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness in children? A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 6455–6474. <https://doi.org/10.3390/ijerph120606455>
- Huotari, P. R. T., Heikinaro-Johansson, P., Watt, A., & Jaakkola, T. (2018). Fundamental movement skills in adolescents: Secular trends from 2003 to 2010 and associations with physical activity and BMI. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28, 1121–1129. <https://doi.org/10.1111/sms.13028>
- Huotari, P. R. T., Laakso, L., Kujala, U. M., & Nupponen, H. (2010). Secular trends in muscular fitness among Finnish adolescents. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38, 739–747. <https://doi.org/10.1177/1403494810384425>
- Huotari, P. R. T., Nupponen, H., Laakso, L., & Kujala, U. M. (2009). Secular trends in aerobic fitness performance in 13–18-year-old adolescents from 1976 to 2001. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 968–972. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.055913>
- Johansson, L., Brissman, M., Morinder, G., Westerståhl, M., & Marcus, C. (2020). Reference values and secular trends for cardiorespiratory fitness in children and adolescents with obesity. *Acta Paediatrica*, 109, 1665–1671. <https://doi.org/10.1111/apa.15163>
- Johnson, U., Ivarsson, A., Parker, J., Andersen, M. B., & Svetoft, I. (2019). Connection in the fresh air: A study on the benefits of participation in an electronic tracking outdoor gym exercise programme. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 61–67. <https://doi.org/10.26773/mjssm.190309>

- Kao, S. C., Cadenas-Sanchez, C., Shigeta, T. T., Walk, A. M., Chang, Y. K., Pontifex, M. B., *et al.* (2019). A systematic review of physical activity and cardiorespiratory fitness on P3b. *Psychophysiology*, 57, e13425. <https://doi.org/10.1111/psyp.13425>
- Karpowicz, K., Karpowicz, M., & Stuzelczyk, R. (2015). Structure of physical fitness among young female basketball players (Trends of Changes in 2006–2013). *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29, 2745–2757. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000943>
- Katzmarzyk, P. T., & Mason, C. (2009). The physical activity transition. *Journal of Physical Activity and Health*, 6, 269–280. <https://doi.org/10.1123/jpah.6.3.269>
- Li, Y. H. (2010). Physical fitness secular trends in Guangzhou children, China: 1995 to 2005. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42, 554. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000385367.67999.35>
- Malina, R. M. (2007). Physical fitness of children and adolescents in the United States: Status and secular change. *Medicine and Sport Science*, 50, 67–90. <https://doi.org/10.1159/000101076>
- Martinen, R. N., Fredrick, R., III, & Silverman, S. S. (2018). Middle school students' free-living physical activity on physical education days, non-physical education days, and weekends. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 5–12. <https://doi.org/10.26773/mjssm.180301>
- Masanović, B., Popović, S., Bjelica, D., & Gardašević, J. (2020). The 2018 national report on children's and adolescents' physical activity and physical fitness for Montenegro. *Iranian Journal of Public Health*, 49, 1992–2000. <https://doi.org/10.18502/ijph.v49i10.4705>
- Matton, L., Duvigneaud, N., Wijndaele, K., Philippaerts, R., Duquet, W., Beunen, G., *et al.* (2007). Secular trends in anthropometric characteristics, physical fitness, physical activity, and biological maturation in Flemish adolescents between 1969 and 2005. *American Journal of Human Biology*, 19, 345–357. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20592>
- Moher, D. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151, 264–269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G., Rey-López, J. P., *et al.* (2010). Secular trends in health-related physical fitness in Spanish adolescents: The AVENA and HELENA studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 584–588. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.03.004>
- Morales-Demori, R., Jamil, O., & Serratto, M. (2017). Trend of endurance level among healthy inner-city children and adolescents over three decades. *Pediatric Cardiology*, 38, 123–127. <https://doi.org/10.1007/s00246-016-1492-6>
- National Collaborating Centre for Methods and Tools. (2016). *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies: Method*. McMaster University. Retrieved from <http://www.nccmt.ca/resources/search/14>
- NCD Risk Factor Collaboration. (2016). A century of trends in adult human height. *eLife*, 5, e13410. <https://doi.org/10.7554/eLife.13410>
- NCD Risk Factor Collaboration. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 390, 2627–2642. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
- Silventoinen, K., Maia, J., Jelenkovic, A., Pereira, S., Gouveia, É., Antunes, A., *et al.* (2020). Genetics of somatotype and physical fitness in children and adolescents. *American Journal of Human Biology*, 32, e23470. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23470>
- Singer, K. P., & Bredahl, P. (1987). The use of computed tomography in assessing muscle cross-sectional area, and the relationship between cross-sectional area and strength. *Australian Journal of Physiotherapy*, 33, 75–82. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60585-7](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60585-7)
- Tomkinson, G. R., Lang, J. J., & Tremblay, M. S. (2017). Temporal trends in the cardiorespiratory fitness of children and adolescents representing 19 high-income and upper middle-income countries between 1981 and 2014. *British Journal of Sports Medicine*, 53, 478–486. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097982>
- Tomkinson, G. R., Olds, T. S., Kang, S. J., & Kim, D. Y. (2007). Secular trends in the aerobic fitness test performance and body mass index of Korean children and adolescents (1968–2000). *International Journal of Sports Medicine*, 28, 314–320. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924357>

- Venckūnas, T., Emeljanovas, A., Miežienė, B., & Volbekienė, V. (2017). Secular trends in physical fitness and body size in Lithuanian children and adolescents between 1992 and 2012. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 71, 181–187. <https://doi.org/10.1136/jech-2016-207307>
- Vukasević, V., Mitrović, M., Živanović, N., & Mašanović, B. (2019). Comparative study of motor ability between basketball players from second leagues in Montenegro and Serbia. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 3, 13–17. <https://doi.org/10.26773/jaspe.190103>
- Westerståhl, M., Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., & Jansson, E. (2003). Secular trends in body dimensions and physical fitness among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 128–137. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2003.10274.x>



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 612:616–053.2

Originalni naučni rad

Original scientific paper

THE CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX, ADIPOSE TISSUE MASS, AND PHYSICAL FITNESS LEVELS IN PEDIATRIC POPULATIONS

Mirko Jakimovski¹, Georgi Georgiev², Seryozha Gontarev²

¹University “Goce Delchev” – Shtip, Faculty of Educational Sciences, Republic of North Macedonia,

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

Abstract: Childhood obesity is a global concern with implications for health-related physical fitness (HRPF). This study examines the association between Body Mass Index (BMI), fat mass (FM), and HRPF in 2,197 children aged 6–10 years in Skopje, North Macedonia. It highlights the impact of excess adiposity on fitness components and underscores the need for targeted interventions. Anthropometric and body composition data were collected using bioelectrical impedance analysis (BIA) and BMI calculations. HRPF was assessed via six EUROFIT battery tests measuring flexibility, muscular strength, agility, and cardiorespiratory fitness. Statistical analyses included one-way ANOVA, linear regression, and logistic regression to explore relationships between BMI, FM, and fitness performance. Higher BMI and FM were associated with decreased performance in weight-bearing tasks (e.g., shuttle run and standing broad jump) but positively correlated with handgrip strength. Boys generally outperformed girls in most fitness tests, except flexibility. Logistic regression revealed increased obesity risk in children within the lowest fitness quartiles, emphasizing FM's role as a predictor of physical fitness. BMI and FM are significant determinants of HRPF, with implications for childhood obesity management. Findings advocate for evidence-based interventions to improve fitness and reduce obesity-related risks, supporting public health initiatives to enhance physical activity among children.

Keywords: obesity; physical fitness; adiposity.

INTRODUCTION

Childhood obesity has been identified as the most prevalent, chronic non-communicable condition and non-progressive status of chronic disease that threatens to become as serious a burden globally not only because of its constantly increasing prevalence but also many complications it comes with; Bray et al. (2017) attest that in more than four decades, adult obesity rates have more than doubled worldwide. About 2.8 million people also die every year as outcomes of conditions that arise consequently from obesity (World Health Organization, 2018). Macedonia has not been spared from this trend, and a rapid increase in overweight and obesity in childhood ranks the Macedonian children among the most affected in Europe. Obesity, or the over-buildup of excessive accumulation of adipose tissue, does affect performance, health, cognition—but also highly increases the prevalence rates of chronic diseases associated, for example, with type 2 diabetes (Zhang et al., 2018).

Childhood obesity has become a significant global issue, linked to various health concerns. Physical fitness is a key aspect of overall well-being, encompassing characteristics such as cardiorespiratory endurance, muscular strength, flexibility, and body composition. Excess body weight is often accompanied by declines in physical fitness, including poorer exercise performance and reduced cardiorespiratory endurance. On the other hand, greater muscular strength and endurance have been associated with lower obesity risks, highlighting the role of physical fitness in preventing obesity-related health issues (de Lima et al., 2022; Ruiz et al., 2009).

Conventionally, body mass index is used to classify weight status and assess obesity in children. However, since body mass index is calculated from weight and height alone, it does not differentiate between fat mass and lean mass, hence limiting its precision to assess body composition and related health risks. On the other hand, FM is strongly associated with adverse health outcomes such as type 2 diabetes and cardiovascular risks, hence making it a more reliable measure in evaluating physical fitness and overall health. Indeed, children with higher levels of FM display reduced performance in activities of a weight-bearing and dynamic nature and vice versa, as shown by Moliner-Urdiales et al. (2011) and Artero et al. (2010), thus underlining the critical role of FM as a predictor of physical fitness levels.

The growth in the trend of obesity and decrease in physical fitness among Macedonian children have made it indispensable to promptly address the issues using evidence-based interventions. At a national health agenda through 2030, it targets at least 25% of Macedonian children achieving "excellent" physical fitness, hence a need for targeted strategies in response to these challenges (Chen et al., 2019; Myrtaj et al., 2018).

It analyses the relationship of Body Mass Index and fat mass with health-related physical fitness in children aged between 6 and 10 years of age, taken from the area of Skopje. In so doing, it points to suitable intervention toward proper levels of fitness and contributes to diminishing the prevalence of obesity and related disorders within Macedonian youth. The results obtained could enlighten the health policies and further facilitate broader awareness of fitness and childhood obesity issues in the region.

MATERIALS AND METHODS

The study sample consisted of 2197 children aged 6 to 10 years from the Skopje region in North Macedonia. Participants were divided into two groups based on gender: 1096 boys and 1101 girls, with an average age of 8.63 ± 2.34 years. Only children whose parents provided consent, who were psychophysically healthy, and who regularly attended Physical and Health Education classes were included in the research. The study adhered to the ethical principles outlined in the Helsinki Declaration of 1961 (amended in Edinburgh in 2013). Approval for the research protocols was obtained from the Ethics Committee of "St. Cyril and Methodius" University in Skopje.

Data collection took place during March, April, and May 2019 in standard school settings during regular Physical and Health Education classes. Measurements were conducted by trained experts in kinesiology and medicine, who were specifically prepared to administer functional tests and collect anthropometric data.

Anthropometric data were collected in schools following standardized procedures. Weight was measured to the nearest 0.1 kg with participants barefoot and in underwear. Height

was recorded using a telescopic stadiometer with an accuracy of 0.1 cm. BMI was calculated as weight (kg) divided by height squared (m^2).

Body composition was analyzed using bioelectrical impedance analysis (BIA) with the OMRON BF511 Body Composition Monitor. Participant details, including gender, age, and height, were entered into the device prior to testing. All measurements adhered to the preconditions outlined by Heyward and Gibson (2014), ensuring high precision and reliability in evaluating body composition metrics. This methodological rigor supports the validity of the data for further analysis.

This study classified participants into four weight status groups: underweight, normal weight, overweight, and obese. Categorization was based on internationally recognized BMI (kg/m^2) cut-off points, which are age- and gender-specific for children and adolescents aged 2 to 18 years (Cole et al., 2000; Cole et al., 2007). These cut-offs align with BMI percentiles at age 18, defining underweight as $18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$, overweight as $25 \text{ kg}/\text{m}^2$, and obesity as $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ (Cole et al., 2007).

For body fat percentage (%BF), a health-related definition of obesity was utilized. The prevalence of obesity was assessed using cut-offs of $\geq 30\%$ BF for girls and $\geq 25\%$ BF for boys, thresholds significantly associated with cardiovascular risk factors in youth (Williams et al., 1992).

Six EUROFIT battery tests, validated by the European Council, were conducted in the following order:

Sit and Reach: Measures flexibility by assessing the maximum distance reached with fingers during forward trunk flexion while seated on the floor with standardized support.

- Hand Grip Strength: Maximum grip strength of both hands was measured using a digital Takei TKK 5101 dynamometer (range: 1–100 kg).
- Standing Broad Jump: Evaluates lower limb explosive strength by measuring the maximum horizontal distance jumped with feet together.
- Sit-Ups (30 sec): Assesses abdominal muscle endurance by counting the maximum sit-ups completed in 30 seconds.
- Shuttle Run (4×10 m): Tests speed, agility, and coordination by timing participants running four 10-meter shuttles, placing or picking up objects at each line.
- 20-Meter Shuttle Run: Evaluates cardiorespiratory fitness through progressive speed increments dictated by audio signals. The final stage reached was used to estimate maximal oxygen uptake ($\text{VO}_{2\text{max}}$) based on age and speed.

Statistical Analysis

Data from 2197 Macedonian children (1096 boys and 1101 girls) were analyzed across four statistical models. The study employed a multi-faceted analytical approach to investigate the interplay between health-related physical fitness variables and various anthropometric and body composition factors. Four distinct statistical models were utilized to ensure a comprehensive analysis:

First Model: This model focused on examining differences in HRPF variables across groups categorized by age, height, weight, body mass index (BMI), and fat mass (FM). To achieve this, one-way ANOVA, adjusted for age, was employed alongside chi-square tests to

evaluate categorical variables. This approach aimed to identify significant variations in fitness levels based on demographic and body composition characteristics.

Second Model: In this phase, children were classified into four body type categories based on their gender. The mean HRPF values across these categories were then compared. To further analyze the differences between groups, Tukey's post hoc test was applied, providing insight into specific group-level variations in fitness outcomes.

Third Model: The relationship between BMI, FM, and HRPF variables was explored through univariate linear regression analysis, stratified by gender. This model aimed to identify potential predictive relationships between body composition metrics and fitness levels, considering the influence of gender as a stratification factor.

Fourth Model: Logistic regression analysis was employed to assess the association between HRPF categories and FM levels. For this purpose, HRPF scores were divided into four quartiles: Q1 (≥ 90 points), Q2 (80–89.9 points), Q3 (60–79.9 points), and Q4 (< 60 points), with Q1 serving as the reference category. Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) were calculated to quantify the likelihood of belonging to a lower HRPF category based on FM levels.

All statistical analyses were conducted using SPSS version 26.0, and a significance level of $p < 0.05$ was established to determine the reliability of the findings. This rigorous methodological framework ensured robust insights into the complex relationships between body composition and physical fitness among Macedonian children

RESULTS

Table 1 summarizes the participants' physical and health-related fitness characteristics by gender. Boys had higher averages for weight (33.6 ± 10.3 kg vs. 32.5 ± 9.5 kg, $p = 0.003$), BMI (18.6 ± 3.7 vs. 18.2 ± 3.3 , $p = 0.002$), and fat mass percentage (%FM, 23.8 ± 7.8 vs. 22.9 ± 8.2 , $p = 0.010$) compared to girls. Obesity rates were higher in boys (15.7% vs. 12.6%, $p = 0.010$), while overweight prevalence was greater in girls (25.1% vs. 21.5%, $p = 0.010$). Boys generally performed better than girls on most fitness tests, with girls demonstrating significantly superior flexibility in the sit-and-reach test ($p < 0.001$).

Table 2, which adjusted HRPF levels for age across BMI categories, showed a progressive increase in fat mass from underweight to obese classifications in both genders. Overweight and obese children exhibited significantly greater handgrip strength compared to normal-weight children ($p < 0.001$), but scored lower on all other HRPF measures.

Table 3 explored the relationship between BMI and HRPF. For boys, BMI negatively correlated with sit-and-reach ($p = 0.029$), standing long jump, 30-second sit-ups, 4x10m shuttle run, and 20m shuttle run (all $p < 0.001$), but positively correlated with handgrip strength ($p < 0.001$). Girls showed similar negative correlations between BMI and these fitness measures, with the exception of sit-and-reach, where no significant association was found.

Table 1. Participant characteristics.

Variables	Total		Boys		Girls		p-Value
Age (n. %)							
6	353	16.1%	154	14.1%	199	18.1%	0.007
7	436	19.8%	222	20.3%	214	19.4%	
8	546	24.9%	296	27.0%	250	22.7%	
9	439	20.0%	201	18.3%	238	21.6%	
10	423	19.3%	223	20.3%	200	18.2%	
Height (cm: mean. SD)	132.75	9.94	133.03	9.71	132.48	10.17	0.065
Weight (kg: mean. SD)	33.02	9.93	33.56	10.28	32.49	9.53	0.003
BMI (kg/m2: mean. SD)	18.40	3.52	18.63	3.68	18.18	3.34	0.002
BMI z-score	0.03	0.93	0.04	0.90	0.02	0.95	0.611
FM (%: mean. SD)	23.33	8.04	23.78	7.85	22.88	8.19	0.010
BMI percentile b (IOTF)							
Underweight	101	4.6%	40	3.6%	61	5.5%	0.010
Normal	1273	57.9%	648	59.1%	625	56.8%	
Overweight	512	23.3%	236	21.5%	276	25.1%	
Obesity	311	14.2%	172	15.7%	139	12.6%	
Health-related physical fitness							
Sit and reach (cm)	16.01	6.37	14.44	6.33	17.58	6.02	<0.001
Handgrip strength (kg)	12.98	3.66	13.63	3.67	12.34	3.54	<0.001
Standing long jump (cm)	106.66	24.05	113.18	24.21	100.16	22.05	<0.001
30 sec sit ups (n)	12.39	5.56	13.66	5.50	11.12	5.33	<0.001
4x10m shuttle run (sec)	15.34	2.04	14.89	2.01	15.78	1.97	<0.001
Shuttle run (Stg)	3.43	1.41	3.77	1.58	3.09	1.12	<0.001
Shuttle run (VO2max)	48.48	3.32	49.29	3.58	47.68	2.82	<0.001

Abbreviations: SD. standard deviation; FM. fat mass. a BMI percentiles of the participants were classified according to the age criteria of the International Obesity Task Force (IOTF). b FM was calculated using BIA. p-values were calculated using the one-way analysis of variance adjusted for covariate age for continuous variables and the chi-square test for categorical variables.

Table 2. Health-related physical fitness measurements according to BMI categories.

Variables	Underweight (1)		Normal (2)		Overweight (3)		Obesity (4)		p	Tukey's Post Hoc Test
Boys										
FM (%)	10.5	6.4	19.4	4.5	28.3	3.3	35.6	3.7	<0.001	1<2; 1<3; 1<4; 2<3; 2<4; 3<4
Sit and reach (cm)	14.1	5.7	14.6	6.3	15.0	6.5	13.3	6.2	0.090	n.s
Handgrip strength (kg)	11.9	3.6	12.9	3.3	14.5	3.7	15.5	3.9	<0.001	1<3; 1<4; 2<3; 2<4; 3<4
Standing long jump (cm)	114.2	23.0	116.9	24.6	112.1	21.9	100.0	21.5	<0.001	1>4; 2>3; 2>4; 3>4
30 sec sit ups (n)	14.8	4.7	14.2	5.3	13.9	5.3	11.0	5.9	<0.001	1>4; 2>3; 2>4; 3>4
4x10m shuttle run (sec)	14.9	2.2	14.6	2.0	15.0	2.0	15.6	1.8	<0.001	1>4; 2>3; 2>4; 3>4
Shuttle run (Stg)	3.8	1.6	4.2	1.6	3.4	1.3	2.6	0.9	<0.001	1>4; 2>3; 2>4; 3>4
Shuttle run (VO2max)	50.0	3.4	50.4	3.4	48.3	3.0	46.2	2.6	<0.001	1>3; 1>4; 2>3; 2>4; 3>4
Girls										
FM (%)	9.5	4.3	18.3	4.8	28.5	3.8	35.4	3.5	<0.001	1<2; 1<3; 1<4; 2<3; 2<4; 3<4
Sit and reach (cm)	15.9	5.9	17.8	5.9	17.5	6.2	17.4	6.3	0.105	n.s
Handgrip strength (kg)	10.6	2.5	11.8	3.3	13.2	3.8	13.6	3.7	<0.001	1<2; 1<3; 1<4; 2<3; 2<4;
Standing long jump (cm)	105.0	20.7	103.9	22.3	95.3	20.8	90.9	19.5	<0.001	1>3; 1>4; 2>3; 2>4; 3>4
30 sec sit ups (n)	12.0	4.8	11.9	5.0	10.6	5.5	8.3	5.8	<0.001	1>4; 2>3; 2>4; 3>4
4x10m shuttle run (sec)	15.6	1.9	15.5	1.9	16.0	1.9	16.6	2.1	<0.001	1>4; 2>3; 2>4; 3>4
Shuttle run (Stg)	3.3	1.3	3.4	1.2	2.7	0.9	2.5	0.8	<0.001	1>3; 1>4; 2>3; 2>4
Shuttle run (VO2max)	48.3	2.5	48.4	2.7	46.6	2.8	46.5	2.3	<0.001	1>3; 1>4; 2>3; 2>4
Abbreviations: BMI. body mass index; FM. fat mass; n.s. not significant. BMI values are expressed as mean standard deviation. BMI percentiles were classified according to the age criteria of the International Obesity Task Force (IOTF)										

Table 4 outlines logistic regression results for FM across HRPF quartiles. In tests like standing long jump, 30-second sit-ups, 4x10m shuttle run, and 20m shuttle run, obesity risk was highest in the lowest-performing quartile (Q4) for both boys and girls. For example, in the 20m shuttle run, boys in Q4 had an OR of 17.68 (95% CI: 7.57–41.27), while girls had an OR of 7.90 (95% CI: 3.38–18.49). Conversely, handgrip strength showed better results in Q4, and no significant differences were found for sit-and-reach among quartiles

Table 3. Results of the linear regression analyses of BMI, FM, and health-related physical fitness.

Variables	BMI a				FM% b			
	B	95% CI		p	B	95% CI		p
Boys								
Sit and reach (cm)	-0.04	-0.08	0.00	0.029	-0.01	-0.09	0.06	0.715
Handgrip strength (kg)	0.42	0.34	0.49	<0.001	0.63	0.46	0.79	<0.001
Standing long jump (cm)	-0.04	-0.05	-0.03	<0.001	-0.12	-0.14	-0.10	<0.001
30 sec sit ups (n)	-0.15	-0.19	-0.11	<0.001	-0.43	-0.52	-0.34	<0.001
4x10m shuttle run (sec)	0.42	0.30	0.54	<0.001	1.22	0.96	1.48	<0.001
Shuttle run (Stg)	-0.89	-1.03	-0.74	<0.001	-2.37	-2.65	-2.09	<0.001
Shuttle run (VO2max)	-0.40	-0.47	-0.34	<0.001	-1.07	-1.20	-0.95	<0.001
Girls								
Sit and reach (cm)	-0.02	-0.05	0.02	0.358	-0.08	-0.16	0.01	0.067
Handgrip strength (kg)	0.43	0.37	0.48	<0.001	0.58	0.43	0.72	<0.001
Standing long jump (cm)	-0.02	-0.03	-0.01	<0.001	-0.10	-0.13	-0.08	<0.001
30 sec sit ups (n)	-0.08	-0.12	-0.04	<0.001	-0.37	-0.46	-0.28	<0.001
4x10m shuttle run (sec)	0.11	0.01	0.22	0.041	0.78	0.52	1.03	<0.001
Shuttle run (Stg)	-0.67	-0.86	-0.49	<0.001	-2.40	-2.83	-1.98	<0.001
Shuttle run (VO2max)	-0.54	-0.61	-0.47	<0.001	-1.27	-1.44	-1.09	<0.001

Abbreviations: BMI. body mass index; FM. fat mass; CI. confidence interval. Standardized regression coefficients were adjusted for age. a BMI percentiles were classified according to the criteria of the International Obesity Task Force (IOTF). b FM was calculated using BIA.

Table 4. Logistic regression of the association between FM and health-related physical fitness in Macedonian children.

Variables	FM% (Boys)				FM% (Girls)			
	B	95% CI		p	B	95% CI		p
Sit and reach (cm)								
Q4	0.91	0.59	1.38	0.646	1.14	0.69	1.88	0.614
Q3	0.76	0.47	1.24	0.273	1.25	0.72	2.19	0.433
Q2	0.73	0.42	1.26	0.257	0.88	0.45	1.72	0.716
Q1 (ref)	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	
Handgrip strength (kg)								
Q4	0.48	0.32	0.74	0.001	0.34	0.22	0.54	0.000
Q3	0.91	0.57	1.46	0.706	0.64	0.39	1.05	0.075
Q2	1.24	0.72	2.15	0.437	0.97	0.55	1.70	0.910
Q1 (ref)	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	

Standing long jump (cm)								
Q4	5.65	3.31	9.65	0.000	5.86	2.89	11.87	0.000
Q3	1.93	1.08	3.47	0.028	2.37	1.09	5.17	0.029
Q2	1.30	0.63	2.70	0.480	1.54	0.60	3.90	0.368
Q1 (ref)	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	
30 sec sit ups (n)								
Q4	2.23	1.38	3.59	0.001	2.48	1.45	4.24	0.001
Q3	1.45	0.84	2.49	0.182	1.29	0.70	2.37	0.414
Q2	0.94	0.49	1.78	0.838	1.02	0.48	2.20	0.953
Q1 (ref)	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	
4x10m shuttle run (sec)								
Q4	4.87	2.85	8.31	0.000	4.49	2.28	8.84	0.000
Q3	2.00	1.11	3.62	0.022	2.25	1.07	4.71	0.032
Q2	1.38	0.69	2.74	0.360	1.93	0.84	4.43	0.122
Q1 (ref)	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	
Shuttle run (Stg)								
Q4	17.68	7.57	41.27	0.000	7.90	3.38	18.49	0.000
Q3	5.57	2.29	13.57	0.000	1.84	0.72	4.67	0.201
Q2	3.31	1.18	9.27	0.023	1.76	0.65	4.75	0.263
Q1 (ref)	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	

DISCUSSION

This study examined the associations between BMI, fat mass (FM), and health-related physical fitness (HRPF) in primary schoolchildren from the Skopje region of North Macedonia. The findings hold significant implications for policymakers and researchers aiming to devise strategies to mitigate obesity and improve HRPF among children.

The results align with prior research demonstrating correlations between HRPF components- such as muscular strength, agility, and cardiorespiratory fitness- and BMI or FM in children aged 6 - 10 years (Moliner-Urdiales et al., 2011; Artero et al., 2010; Ruiz et al., 2011). Similarly, longitudinal studies have indicated that children with lower fitness levels are at higher risk of developing overweight or obesity, with weight gain leading to decreased fitness over time (de Lima et al., 2022). Excess body weight imposes additional physical strain, negatively affecting performance in fitness tasks involving movement or weight control, although higher lean body mass in fit children may mitigate some effects.

Aerobic exercises are advised because of their proven advantages in cardiorespiratory endurance, which is crucial in the maintenance of obesity. FM and muscle mass have been known to affect metabolic parameters such as glucose and lipid profiles. High levels of FM may decrease insulin sensitivity and lipid levels (Ruiz et al., 2009; Andersen et al., 2011).

Strength and endurance exercises are also important in improving glucose regulation and physical fitness.

This study identifies some daily activities of children damaged by overweight and obesity as a reason for public health policy to promote physical education within schools. There were gender disparities in HRPF, with most of the fitness test activities favoring boys over girls, except in the sit-and-reach test, in which girls performed better than boys. Encouraging girls in various physical fitness activities, including non-contact sports such as rope-skipping, would help narrow these differences (Hill & Cleven, 2005).

Strong associations among the HRPF components with markers of body fat were consistently observed in both genders, though the 20-m Shuttle Run Test tended to yield stronger associations. These associations were also stronger when body fat was assessed by bioelectric impedance, confirming its reliability as a measure. On the other hand, weight-bearing exercises such as the standing broad jump displayed negative associations with BMI and FM, due to greater body weight being associated with increased physical demands on the body during movement (Okely et al., 2004; Ara et al., 2004). Interestingly, handgrip strength was positively related to greater BMI and FM values, as the greater adiposity of children was associated with an increase in fat-free mass as well (Casajús et al., 2007; Forbes, 1964).

The sit-and-reach test did not show significant associations with BMI or FM, consistent with some prior studies but contrary to others. Flexibility may depend more on body shape and proportions than on weight status, necessitating further research into physiological mechanisms (Artero et al., 2010; Fogelholm et al., 2008). Physical activity remains essential for controlling FM, with higher activity levels linked to reduced FM in children up to age 11 (Janz et al., 2009; Moore et al., 2003).

This study has limitations. As a cross-sectional study, causal relationships between BMI, FM, and HRPF cannot be established. The sample, limited to the Skopje region, may not represent the entire population of Macedonian schoolchildren. Additionally, confounding factors such as genetics, lifestyle, and diet were not examined. Future research should incorporate longitudinal designs, include children from all regions of North Macedonia, and utilize advanced tools like DEXA for greater accuracy.

Despite these limitations, the study provides valuable insights into the relationship between obesity and HRPF in Macedonian children, laying a foundation for further research and intervention.

CONCLUSIONS

The study found strong associations between BMI, fat mass (FM), and health-related physical fitness (HRPF) in young children. BMI correlated with key HRPF tests in both genders, highlighting the impact of BMI and FM on fitness. FM, as a measurable factor, can guide interventions to improve fitness and address obesity-related risks, supporting strategies to enhance children's health.

REFERENCES

- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., & Hills, A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 871–876. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090333>
- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., & Hills, A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 871–876. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090333>
- Ara, I., Vicente-Rodriguez, G., Jimenez-Ramirez, J., Dorado, C., Serrano-Sanchez, J. A., & Calbet, J. A. (2004). Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. *International Journal of Obesity*, 28(12), 1585–1593. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802754>
- Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Jiménez-Pavón, D., Ruiz, J. R., Vicente-Rodriguez, G., Bueno, M., Marqués, A., Gómez-Martínez, S., Urzanqui, A., & Gonzalez-Gross, M. (2010). Health-related fitness in adolescents: Underweight, and not only overweight, as an influencing factor. The AVENA study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 418–427. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00959.x>
- Bray, G. A., Kim, K. K., Wilding, J. P., & World Obesity Federation. (2017). Obesity: A chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. *Obesity Reviews*, 18(7), 715–723. <https://doi.org/10.1111/obr.12551>
- Casajús, J. A., Leiva, M. T., Villarroja, A., Legaz, A., & Moreno, L. A. (2007). Physical performance and school physical education in overweight Spanish children. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 51(3), 288–296. <https://doi.org/10.1159/000105459>
- Chen, P., Li, F., & Harmer, P. (2019). Healthy China 2030: Moving from blueprint to action with a new focus on public health. *The Lancet Global Health*, 4(9), e447. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30160-4](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30160-4)
- Chen, W., Lin, C.-C., Peng, C.-T., Li, C.-I., Wu, H.-C., Chiang, J., Wu, J.-Y., & Huang, P.-C. (2002). Approaching healthy body mass index norms for children and adolescents from health-related physical fitness. *Obesity Reviews*, 3(3), 225–232. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2002.00064.x>
- Chen, W., Lin, C.-C., Peng, C.-T., Li, C.-I., Wu, H.-C., Chiang, J., Wu, J.-Y., & Huang, P.-C. (2002). Approaching healthy body mass index norms for children and adolescents from health-related physical fitness. *Obesity Reviews*, 3(3), 225–232. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2002.00064.x>
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*, 320(7244), 1240. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
- Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., & Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: International survey. *BMJ*, 335(7612), 194. <https://doi.org/10.1136/bmj.39238.399444.55>
- Fogelholm, M., Stigman, S., Huisman, T., & Metsämuuronen, J. (2008). Physical fitness in adolescents with normal weight and overweight. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(2), 162–170. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00685.x>
- Forbes, G. B. (1964). Lean body mass and fat in obese children. *Pediatrics*, 34(3), 308–314.
- Hill, G., & Clevlen, B. (2005). A comparison of 9th grade male and female physical education activities preferences and support for coeducational groupings. *The Physical Educator*, 62(4), 187–195. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ740210>
- Hill, G., & Clevlen, B. (2005). A comparison of 9th grade male and female physical education activities preferences and support for coeducational groupings. *The Physical Educator*, 62(4), 187–195. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ740210>
- Ho, F. K., So, H. K., Wong, R. S., Tung, K. T., Louie, L. H., Tung, J., Mirpuri, S., Chow, B., Wong, W. H., Lee, A., & Ip, P. (2020). The reciprocal relationship between body mass index categories and physical fitness: A 4-year prospective cohort study of 20 000 Chinese children. *Pediatric Obesity*, 15(9), e12646. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12646>

- Janz, K. F., Kwon, S., Letuchy, E. M., Gilmore, J. M., Burns, T. L., Torner, J. C., Willing, M. C., & Levy, S. M. (2009). Sustained effect of early physical activity on body fat mass in older children. *American Journal of Preventive Medicine*, 37(1), 35–40. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.03.012>
- Moore, L. L., Gao, D., Bradlee, M. L., Cupples, L. A., Sundarajan-Ramamurti, A., Proctor, M. H., Hood, M. Y., Singer, M. R., & Ellison, R. C. (2003). Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? *Preventive Medicine*, 37(1), 10–17. [https://doi.org/10.1016/S0091-7435\(03\)00048-3](https://doi.org/10.1016/S0091-7435(03)00048-3)
- Myrtaj, N., Maliqi, A., Gontarev, S., Kalac, R., Georgiev, G., & Stojanoska, B. B. (2018). Anthropometry and body composition of adolescents in Macedonia. *International Journal of Morphology*, 36(4), 1398–1406. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-9502201800040139>
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(3), 238–247. <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609157>
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(3), 238–247. <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609157>
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., Jimenez-Pavón, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M. J., Moya, J., & Gutiérrez, A. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518–524. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.075341>
- Williams, D. P., Going, S. B., Lohman, T. G., Harsha, D. W., Srinivasan, S. R., Webber, L. S., & Berenson, G. S. (1992). Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *American Journal of Public Health*, 82(3), 358–363. <https://doi.org/10.2105/ajph.82.3.358>
- World Health Organization. (2018). Obesity and overweight. Retrieved from <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 572:796.325–055.25

Originalni naučni rad

Original scientific paper

EFEKTI PROGRAMA ODBOJKE NA PROMJENE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA MLADIH ODBOJKAŠICA

¹Sara Obradović, ²Osmo Bajrić, ²Darko Božić, ³Zorana Makivić, ³Marina Zec

¹JU OŠ „Aleksa Šantić“ Vukosavlje, Bosna i Hercegovina

²Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina, osmo.b.bajric@apeiron-edu.eu

³studentica prvog ciklusa studija Fakulteta sportskih nauka, Panevropskog Univerziteta Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Istraživanje je provedeno na uzorku koji je činilo 50 ispitanica – mladih odbojkašica uzrasne dobi 10-12 godina s ciljem utvrđivanja efekata šestomjesečnog programiranog rada na transformaciju (promjene) morfoloških karakteristika mladih odbojkašica koje redovno treniraju u OK „Modriča – Novoprom“ iz Modriče. U istraživanju je primijenjen set od 12 varijabli za procjenu morfoloških karakteristika mjerene prema uputama Internacionalnog biološkog programa (IBP). Mjerenje morfoloških varijabli izvršeno je u dvije vremenske tačke, prije realizacije eksperimentalnog programa (inicijalno) i poslije realizacije eksperimentalnog programa (finalno).

U cilju utvrđivanja efekata šestomjesečnog eksperimentalnog programa rada na transformaciju (promjene) morfoloških karakteristika mladih odbojkašica primijenjen je komponentni model faktorske analize gdje je prva glavna komponenta matrica korelacija razlika analizirana u ortogonalnoj i kosoj (oblimin) soluciji.

Dobiveni rezultati faktorske analize pokazuju da je pod uticajem šestomjesečnog programa rada došlo do značajnih promjena morfoloških karakteristika kod tretiranog uzorka ispitanica. Iako su na oba mjerenja izolovane po tri latentne dimenzije, procenat objašnjene varijanse veći je na finalnom mjerenju (80.730) u odnosu na inicijalno mjerenje (73.692). Promjene morfoloških karakteristika se ogledaju u promjeni nekih numeričkih pokazatelja i pozicioniranju nekih varijabli u strukturi izolovanih faktora a najznačajnije su izražene kod mjera dimenzionalnosti i potkožnog masnog tkiva.

Dobiveni rezultati istraživanja ukazuju da dobro osmišljen i definisan eksperimentalni program rada može efikasno doprinjeti željenim promjenama morfoloških karakteristika u pravcu rasta i razvoja mladih odbojkašica.

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

UVOD

Istraživanje efekata programiranog trenažnog rada tematika je istraživanja mnogih studija. Morfološke karakteristike su značajan dio antropološkog prostora koji je do sada najviše istraživao. Mnoga dosadašnja istraživanja morfološkog prostora (Hošek, Stojanović, Momirović, Gredelj i Vukosavljević, 1980) su pokazala da u tom prostoru egzistiraju četiri faktora (dimenzije): longitudinalna dimenzionalnost tijela, transferzalna dimenzionalnost tijela,

cirkularna dimenzionalnost tijela i tjelesna masa i potkožno masno tkivo. Morfološke karakteristike su značajan dio antropološkog statusa čovjeka i zasigurno imaju značajnu ulogu u sportskim aktivnostima. Različiti morfološki tipovi u pojedinim sportskim aktivnostima postižu i različite rezultate. S jedne strane, za određenu vrstu sportske aktivnosti potrebna je adekvatna morfološka konstitucija sportista kako bi se postigao vrhunski sportski rezultat, a sa druge strane potreban je višegodišnji i mukotrpan trenažni rad u određenoj sportskoj aktivnosti da bi se u skladu sa prethodno izvršenom selekcijom i naslijeđenim genetskim kodom stvarao odgovarajući tip po kome se on prepoznaje da se bavi upravo tom sportskom aktivnošću.

Za utvrđivanje strukture morfoloških karakteristika, potrebno je koristiti odgovarajuće antropometrijske mjere (prema preporuci IBP-a). Svakako da je za praktičnu primjenu potrebno znati rezultate manifestacija tih karakteristika, odnosno rezultate antropometrijskih mjera nekog pogodnog skupa antropometrijskih mjera. Ipak, za naučna istraživanja su mnogo važnija saznanja o broju, strukturi i relacijama morfoloških dimenzija sportista, jer one predstavljaju rezultat funkcionisanja i regulacije biološkog rasta i razvoja sportiste (Bala, 2000; Tuzović, 2006; Bajrić, 2011).

Poznavanje strukture morfoloških karakteristika mladih odbojkašica i njihove međusobne povezanosti otvaramo znatno veće mogućnosti za planiranje i programiranje trenažnog procesa kao i upravljanje trenažnim procesom u odbojci kao i samoj selekciji budućih mladih naraštaja, a ujedno uz pomoć takve analize moguće je obezbijediti praćenje i usmjeravanje funkcija veza između svakog subsistema unutar odbojkaške igre (Mikić, Tanović, i Hodžić (2009); Kolesnik, 2010; Kamberi i sar., 2011).

Iz tih razloga, ovo istraživanje koje ima karakter longitudinalnog istraživanja u okviru koga se definiše i podvrgava konkretan predmet istraživanja, polaznice škole odbojke uzrasta 10-12 godina, podrazumijeva utvrđivanje efekata eksperimentalnog programa na njihove morfološke odlike u smislu promjene broja, položaja i strukture morfoloških karakteristika polaznica odbojkaške škole, kao vrlo značajnog dijela njihovog antropološkog prostora.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

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

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

Uzorak varijabli

Za procjenu morfoloških karakteristika biće primjenjen set od 12 antropometrijskih mjera (po uputama Međunarodnog biološkog programa - IBP), (Kurelić i sar. 1975).

1) Longitudinalna dimenzionalnost tijela:

- ✓ Tjelesna visina.....(ATJVIS),
- ✓ Dužina ruku.....(ADUŽRU),
- ✓ Dužina nogu.....(ADUŽNO).

2) Transverzalna dimenzionalnost tijela:

- ✓ Dijametar skočnog zgloba.....(ADIJSZ),
- ✓ Dijametar zgloba šake.....(ADIJŠS),
- ✓ Dijametar koljena.....(ADIJKO).

3) Cirkularna dimenzionalnost tijela:

- ✓ Tjelesna težina.....(ATJTEŽ),
- ✓ Obim grudnog koša.....(ASROGR),
- ✓ Obim trbuha.....(AOBTRB).

4) Potkožno masno tkivo:

- ✓ Kožni nabor tricepsa.....(ANATRI),
- ✓ Kožni nabor leđa.....(ANALEĐ),
- ✓ Kožni nabor potkoljenice.....(ANAPOT).

Metode obrade podataka

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

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

Podaci o ispitanicima dobijeni su mjerenjem istih morfoloških varijabli prije i poslije eksperimentalnog programa, tj. u dije vremenske tačke. Da bi se provjerila hipoteza da je u tom vremenskom intervalu eksperimentalni program odbojke uticao na morfološke karakteristike ispitabica, izvršena je analiza promjena pod modelom razlika.

Kvalitativne promjene, tj. promjene u odnosima morfoloških karakteristika analizirane su kao razlike u strukturi matrica kovarijansi manifestnih i latentnih varijabli u dvije vremenske tačke (prije i poslije realizacije eksperimentalnog programa), iz kojih je izveden **komponentni model faktorske analize** gdje je prva glavna komponenta matrica korelacija razlika analizirana u ortogonalnoj i kosoj (oblimin) soluciji.

Program rada

Program rada strukturiran je aktivnostima koje su u potpunosti prilagođene uzrasnim karakteristikama i sposobnostima ispitanica. Prilikom izrade programa trenažnog rada koji je primijenjen u ovom istraživanju vodilo se računa o sljedećim činjenicama:

- karakteristike razvoja djevojčica uzrasne dobi od 10 do 12 godina,
- vremenska dužina uključenosti u sistematski trenažni proces odbojkašica,
- nivo usvojenosti odbojkaških kretnih struktura,
- poznavanje metoda rada koje se primjenjuju u obučavanju i usavršavanju elemenata odbojkaške tehnike,
- dužina trajanja eksperimentalnog programa kao i svake trenažne jedinice ponaosob.

Realizacija programa rada zasnovana je na šestomjesečnom sprovođenju trenažnih aktivnosti i 72 trenažne jedinice. Treninzi su sprovedeni tri puta sedmično i to dva puta u

trajanju od po 60 minuta i jedan trening u trajanju od 90 minuta. Struktura svakog treninga je koncipirana na načelima i principima teorije i prakse koja tretira metodiku rada sa mlađim uzrasnim kategorijama odbojkašica.

Svaki trening je strukturiran od tri dijela: uvodno pripremnog, glavnog i završnog, u kojima su realizovani postavljeni ciljevi i zadaci u pogledu emocionalnog, intelektualnog i fiziološkog opterećenja djevojčica.

Strukturu primijenjenog eksperimentalnog programa rada činile su sljedeće trenažne aktivnosti:

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

REZUZULTI I DISKUSIJA

Na uzorku od 50 djevojčica uzrasne dobi 10 – 12 godina koje aktivno treniraju odbojku u OK „Modriča“ iz Modriče praćeni su efekti šestomjesećnog programa odbojke na promjene unutar strukture odabranih morfoloških karakteristika za dobivene rezultate na inicijalnom i finalnom mjerjenju primjenom komponentnog modela faktorske analize.

Prvo je preko KMO Bartlett-ovog testa (tabela 1) testirana je mogućnost podvrgavanja odabranog seta morfoloških varijabli bilo kakvom tipu faktorizacije. Dobiveni rezultati prikazani u tabeli 1 nam potvrđuju da postoji podobnost podataka faktorizaciji (Sig. .000).

Tabela 1. KMO Bartlett-ov test značajnosti varijabli za procjenu morfoloških karakteristika na inicijalnom i finalnom mjerjenju

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.678	.698
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	471.882	532.471
	df	66	66
	Sig.	.000	.000

Faktorizacijom matrice interkorelacija manifestnih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika u hiperdimenzionalnom prostoru, izolovane su latentne dimenzije (glavne komponente) kojima se objašnjava latentni prostor morfoloških karakteristika na inicijalnom i finalnom mjerjenju. Za procjenu značajnost izolovanih latentnih dimenzija, primijenjen je Gutman-Kaiserov kriterij po kojem se smatraju značajnim sve one latentne dimenzije čiji je karakteristični korjen veći od 1 ili jednak jedinici.

Karakteristični korijenovi i objašnjeni dijelovi zajedničke varijanse na inicijalnom i finalnom mjerjenju primijenjenih morfoloških varijabli prikazani su u tabeli 2.

Analizom tabele 2 može se vidjeti da su u prostoru morfoloških varijabli na inicijalnom mjerjenju izolovane tri latentne dimenzije (faktora), kojima je objašnjeno ukupno 73,69%

zajedničke varijanse, a u finalnom mjerenju takođe tri latentne dimenzije (faktora) kojima je objašnjeno ukupno 80,73% zajedničke varijanse.

Pojedinačni doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse na inicijalnom mjerenju iznosi za prvu latentnu dimenziju 40,428 %, za drugu 24,556 % i za treću 8,708 % zajedničke varijanse.

Pojedinačni doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse na finalnom mjerenju za prvu glavnu komponentu iznosi 44,603 %, za drugu 26,710 % i za treću 9,41 % zajedničke varijanse. Iz prikazane tabele vidljivo je da najveći dio zajedničke varijanse nosi prva i druga glavna komponenta. Evidentno je da prvi izolovani faktor nosi najveći dio varijanse kako na inicijalnom (40,428 %) tako i na finalnom (44,603 %) mjerenju te se mogu smatrati najznačajnijom mjerom svih primijenjenih manifestnih morfoloških varijabli.

Komparirajući rezultate faktorske analize morfoloških karakteristika mladih odbojkašica sa kojima je izveden šestomjesečni program odbojke a na osnovu objašnjene ukupne varijanse vidljivo je da je došlo do značajnih kvalitativnih promjena koja je vidljiva u porastu objašnjene ukupne varijanse na finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno mjerenje.

Bez obzira što je i na inicijalnom i na finalnom mjerenju izolovano po tri faktora dobiveni rezultati ukazuju da je u vremenskom periodu u kojem je realizovan program rada (šest mjeseci) došlo do promjene nekih numeričkih pokazatelja morfoloških karakteristika ispitanica – mladih odbojkašica.

Tabela 2 Karakteristični korijeni i objašnjeni dijelovi zajedničke varijanse varijabli za procjenu morfoloških karakteristika na inicijalnom i finalnom mjerenju

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings (a)
		Total	% of Variance	Cumulative	Total	% of Variance	Cumulative
Inicijalno	1	4.851	40.428	40.482	4.851	40.428	40.428
	2	2.947	24.428	64.985	2.947	24.556	64.985
	3	1.045	8.708	73.692	1.045	8.708	73.692
Finalno	1	5.352	44.603	44.603	5.352	44.603	44.603
	2	3.205	26.710	71.313	3.205	26.710	71.313
	3	1.130	9.417	80.730	1.130	9.417	80.730

Legenda: *Total Variance Explained*-objašnjeno ukupno varijanse; *Initial Eigenvalues*-inicijalne svojstvene vrijednosti; *Exstracion Sums of Squared Loadings*-ekstrakcija sume zasićenih kvadrata; *Component (C)*-komponenta; *Total*-ukupno; *% of Variance*-% varijanse; *Cumulative %*-kumulativno %.

U tabeli 3 prikazane su *matrice sklopa* morfoloških karakteristika ispitanica na inicijalnom i finalnom mjerenju. Analizom matrica sklopa na inicijalnom mjerenju može se uočiti da najveće paralelne projekcije vektora manifestnih varijabli na prvi faktor imaju mjere kojima se procjenjuje cirkularna dimenzionalnost i tjelesna težina (srednji obim grudnog koša - ASROGK, obim trbuha - AOBTRB i tjelesna težina - ATJTEŽ) kao i mjere količine potkožnog masnog tkiva (kožni nabor tricepsa - ANATRI, kožni nabor potkoljenice - ANAPOT i nabor leđa - ANALEĐ).

Pored varijabli cirkularne dimenzionalnosti tijela i količine potkožnog masnog tkiva visoke projekcije na prvi izolovani faktor ostvarila je i varijabla kojoj se mjeri dijametar koljena - ADIJKO .615).

Najznačajnije paralelene projekcije vektora manifestnih varijabli na drugi izolovani faktor imaju varijable kojima se mjeri longitudinalna dimenzionalnost tijela (tjelesna visina - ATJVIS .958, dužina ruku - ADUŽRU .888 i dužina nogu - ADUŽNO .909).

Najznačajnije paralelene projekcije vektora manifestnih varijabli na treći izolovani faktor ostvarila je jedna varijabla kojom se provjenjuje dijametar skočnog zgloba (ADIJSZ .952).

Analizom matrice sklopa morfoloških karakteristika na finalnom mjerenju može se uočiti da je struktura prvog izolovanog faktora gotovo ostala nepromijenjena u odnosu na inicijalno mjerenje jer najveće paralelne projekcije vektora manifestnih varijabli na prvi izolovani faktor imaju sve tri varijable za procjenu cirkularne dimenzionalnosti tijela (srednji obim grudnog koša - ASROGK, obim trbuha - AOBTRB i tjelesna težina - ATJTEŽ) i varijable za procjenu potkožnog tkiva (nabor tricepsa - ANATRI, nabor leđa - ANALEĐ i nabor potkoljenice - ANAPOT). Varijabla, dijametar koljena (ADIJKO) se pozicionirala u sklopu trećeg faktora a koja je na inicijalnom mjerenju bila pozicionirana u sklopu prvog faktora.

Najznačajnije paralelene projekcije vektora manifestnih varijabli na drugi izolovani faktor ostvarile su varijable za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti tijela (tjelesna visina - ATJVIS .960, dužina ruku - ADUŽRU .917 i dužina nogu - ADUŽNO .915 kao i na inicijalnom mjerenju.

Najznačajnije paralelene projekcije vektora manifestnih varijabli na treći izolovani faktor ostvarile su varijable za procjenu transversalne dimenzionalnosti tijela (dijametar koljena - ADIJKO .634, dijametar zgloba šake - ADIJŽŠ .547 i dijametar skočnog zgloba - ADIJSZ .934).

Komparirajući rezultate u matrici sklopa na inicijalnom i finalnom mjerenju vidljivo je da je na finalnom mjerenju došlo do promjene nekih numeričkih pokazatelja u smislu njihovog povećanja i pozicioniranja određenih varijabli.

Tabela 3 Matrica sklopa varijabli za procjenu morfoloških karakteristika na inicijalnom i finalnom mjerenju

Varijable	Component			Component		
	1	2	3	1	2	3
ANATRI	.912			.881		
ANAPOT	.907			.872		
ASROGK	.899			.922		
ANALEĐ	.842	-.319		.795		
ATJTEŽ	.815	.410		.803	.404	
AOBTRB	.682			.904		
ATJVIS		.958			.960	
ADUŽNO		.909			.915	
ADUŽRU		.888			.917	
ADIJKO	.615				.447	.634
ADIJŽŠ	.387			.449		.547
ADIJSZ			.952			.934

U tabeli 4 prikazane su matrice strukture morfoloških varijabli na inicijalnom i finalnom mjerenju.

Analizom matrice strukture na *inicijalnom mjerenju* (tabela 4) može se uočiti da najveći dio objašnjene varijanse iscrpljuje prvi faktor jer najveće ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na prvi izolovani faktor imaju sve varijable za procjenu cirkularne dimenzionalnosti i težine tijela (srednji obim grudnog koša – ASROGK .899, obim trbuha – AOBTRB .679 i tjelesna težina – ATJTEŽ .807) i varijable potkožnog masnog tkiva (nabor tricepsa - ANATRI .917), nabor potkoljenice – ANAPOT .911 i nabor leđa - nabor leđa .844). Visoke ortogonalne projekcije varijabli cirkularne dimenzionalnosti i težine tijela i količine potkožnog masnog tkiva na prvi izolovani faktor omogućavaju da se prvi faktor može definisati kao **mješoviti faktor cirkularne dimenzionalnosti i potkožnog masnog tkiva**. Vidljivo je da najveće korelacije vektora manifestnih varijabli sa prvim izolovanim faktorom imaju one varijable čija vrijednost u većoj mjeri zavisi od tjelesne težine. Imajući u vidu strukturu prvog izolovanog faktora nije teško zaključiti da kod tretiranog uzorka ispitanica nije došlo do potpune diferencijacije tijela obzirom da je morfološki prostor četvorodimenzionalan.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na drugi izolovani faktor imaju varijable kojima se procjenjuje longitudinalna dimenzionalnost tijela (ATJVIS .958, ADUŽRU .892 i ADUŽNO .905) te se drugi faktor može definisati kao **faktor longitudinalne dimenzionalnosti tijela**.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na treći izolovani faktor imaju varijable kojima se procjenjuje transversalna dimenzionalnost tijela (dijametar skočnog zgloba – ADIJSZ .947, dijametar zgloba šake – ADIJŽŠ .398 i dijametar koljena –

ADIJKO .607) pa se treći faktor može definisati kao **faktor transversalne dimenzionalnosti tijela**.

Analizom matrice strukture u finalnom mjerenju (tabela 4) može se vidjeti da je došlo do manjih strukturalnih promjena u prostoru morfoloških karakteristika ispitanica – mladih odbojkašica. Kao što se vidi iz pomenute tabele, najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na prvi izolovani faktor na finalnom mjerenju postigle su iste varijable kao i na inicijalnom mjerenju (srednji obim grudnog koša – ASROGK .899, obim trbuha – AOBTRB .679 i tjelesna težina – ATJTEŽ .807) i varijable potkožnog masnog tkiva (ANATRI .917, nabor potkoljenice – ANAPOT .911 i nabor leđa – ANALEĐ .844). Samo sa blago promijenjenim koeficijentima korelacije (projekcije). Obzirom da su na prvi izolovani faktor na finalnom mjerenju najveće projekcije ostvarile tjelesna težina, mjere obima, kao i količina kožnih nabora kao i na inicijalnom mjerenju to se prvi faktor može definisati kao **faktor cirkularne dimenzionalnosti i potkožnog masnog tkiva**.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na drugi faktor na finalnom mjerenju imaju varijable za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti te se drugi faktor može definisati kao i na inicijalnom mjerenju, **faktor longitudinalne dimenzionalnosti tijela**.

Najznačajnije ortogonalne projekcije vektora manifestnih varijabli na treći faktor na finalnom mjerenju imaju sljedeće varijable: dijаметar skočnog zgloba – ADIJSZ .947 i dijаметar zgloba šake – ADIJŽŠ .398 te se treći faktor može definisati kao **faktor transversalne dimenzionalnosti tijela**.

Očito je da na finalnom mjerenju, kao i na inicijalnom mjerenju najveće korelacije vektora manifestnih varijabli sa prvim izolovanim faktorom imaju one varijable čija vrijednost u većoj mjeri zavisi od tjelesne težine (obimi i količina potkožnog masnog tkiva).

Na osnovu analize matrice strukture na inicijalnom i finalnom mjerenju (tabela 4) može se uočiti da je na finalnom mjerenju došlo do promjene nekih numeričkih pokazatelja morfoloških karakteristika ispitanica – mladih odbojkašica što je vidljivo u boljem pozicioniranju nekih varijabli u strukturi izolovanih faktora. Najznačajnije promjene su vidljive na mjerama koje karakterišu rast ispitanika i redukciju potkožnog masnog tkiva. To nam u suštini govori da je došlo do kvalitativnih promjena morfoloških karakteristika mladih odbojkašica pod uticajem čestomjesečnog programa odbojke ali se ne smiju zanemariti promjene nastale uticajem biološkog rasta i razvoja ispitanica obzirom na uzrasnu dob ispitanica.

Imajući u vidu da je morfološki prostor četvorodimenzionalan, rezultati ovog istraživanja potvrđuju da kod tretiranog uzorka ispitanica ovog uzrasta nije došlo do konačne diferencijacije morfološkog prostora. Ne treba ispustiti iz vida da uzrasni period tretiranog uzorka ispitanica predstavlja period značajnih bioloških promjena rasta i razvoja. Značajnije diferenciranje izolovanih faktora morfoloških karakteristika može se očekivati u kasnijim fazama rasta i razvoja tretiranih ispitanica. Zbog toga bi bilo naučno opravdano provesti više sličnih istraživanja na većem uzorku ispitanica i sličnih uzrasnih karakteristika u kojima bi se pokušao utvrditi način definisanja strukture latentnih dimenzija morfoloških karakteristika tokom rasta i razvoja.

Dobiveni rezultati ne predstavljaju iznenađenje jer ne odstupaju od rezultata drugih istraživanja na uzorku ispitanika slične uzrasne dobi (Grgantov i sar., 2006; Mikić i sar., 2009;

Horvat, V. 2010; Tatar, 2010; Bajrić i sar., 2011; 2013; Ibraimi, A. i Jasari, V. (2014); Ivanović, Milosavljević i Ivanović (2015); Galić, Korjenić i Vučić (2022).

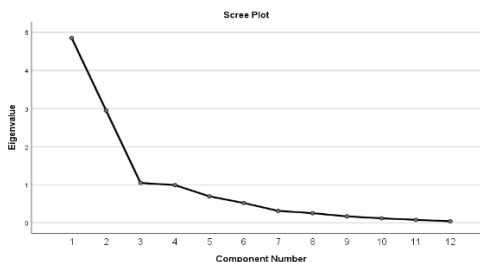
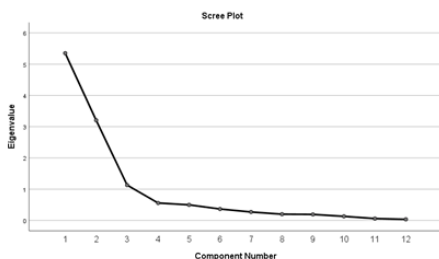
Tabela 4 Matrica strukture varijabli za procjenu morfoloških karakteristika na inicijalnom i finalnom mjerenju

Varijable	Component			Component		
	1	2	3	1	2	3
ANATRI	.917			.882		.305
ANAPOT	.911			.864		
ASROGK	.899			.907		
ANALEĐ	.844	-.332		.854		.452
ATJTEŽ	.807	.396		.798	.428	
AOBTRB	.679			.899		
ATJVIS		.958			.954	
ADUŽNO		.905			.924	
ADUŽRU		.892			.894	
ADIJKO			.607	.367	.490	.623
ADIJŽŠ			.398			.681
ADIJSZ			.947	.621		.906

Analizom matrica interkorelacija izolovanih faktora (tabela 5) može se uočiti da na inicijalnom mjerenju nisu ostvarene statistički značajne veze između izolovanih faktora. Primjetno je da je u finalnom mjerenju ipak došlo do značajnijih veza izolovanih faktora. Statistički značajne međusobne korelacije na finalnom mjerenju uočavaju se između prvog i trećeg faktora koja iznosi .331.

Tabela 5 Matrica interkorelacija izolovanih faktora morfoloških varijabli na inicijalnom i finalnom mjerenju

Component	1	2	3	1	2	3
1	1.000	-.018	.041	1.000	.034	.332
2	-.018	1.000	-.020	.034	1.000	.070
3	.041	-.020	1.000	.332	.070	1.000



ZAKLJUČAK

Osnovni cilj istraživanja bio je da se utvrde efekti šestomjesečnog programa rada odbojke koji se odražavaju na kvalitativne transformacione promjene u prostoru morfoloških karakteristika kod ispitanica-mladih odbojkašica koje su činile uzorak ovog istraživanja. U tu svrhu na uzorku od 50 ispitanica mladih odbojkašica primijenjen je set od dvanaest morfoloških varijabli koje hipotetski pripadaju odgovarajućim dimenzijama longitudinalnog, transferalnog, cirkularnog prostora i varijabli za procjenu potkožnog masnog tkiva. Za utvrđivanje efekata šestomjesečnog programa rada odbojke koji se odražava na kvalitativne promjene morfoloških karakteristika ispitanica-mladih odbojkašica primijenjen je komponentni model faktorske analize gdje je prva glavna komponenta matrica korelacija razlika analizirana u ortogonalnoj i kosoj (oblimin) soluciji.

Faktorskom analizom utvrđena je struktura izolovanih faktora morfoloških karakteristika ispitanica koje su činila ovaj uzorak na inicijalnom i finalnom mjerenju. Utvrđeno je da su i na inicijalnom i na finalnom mjerenju izolovana po tri faktora ali je objašnjeni dio zajedničke varijanse veći na finalnom mjerenju (80,730) u odnosu na inicijalno mjerenje (73.692).

Takođe, utvrđeno je da je došlo do promjena numeričkih pokazatelja što se odražava i na kvalitativne promjene morfoloških karakteristika tretiranog uzorka ispitanica. Najznačajnije promjene su vidljive na mjerama koje karakterišu rast ispitanika i redukciju potkožnog masnog tkiva. To nam u suštini govori da je došlo do kvalitativnih promjena morfoloških karakteristika mladih odbojkašica pod uticajem posebno definisanog eksperimentalnog programa odbojke ali se ne smiju zanemariti promjene nastale uticajem biološkog rasta i razvoja ispitanica.

Ovakvih istraživanja na ovom uzrastu djevojčica nema dovoljno, te bi mogli predstavljati dobru osnovu i poticaj drugim istraživačima za istraživanje i definisanje strukture morfološkog prostora i utvrđivanje mogućih odnosa morfoloških karakteristika sa drugim dimenzijama antropološkog prostora kod ispitanica različite uzrasne dobi. Svakako da bi takvi rezultati mogli doprinijeti boljoj selekciji i kvalitetnijem planiranju i programiranju trenažnog rada sa mladm odbojkašicama uvažavajući osobenosti morfoloških karakteristika za svaku uzrasnu dob ispitanica.

LITERATURA

- Bajrić, O., Bajrić, S., Bašinac, I., Kovač, R. (2013). Latentna struktura morfoloških obilježja polaznica rukometne škole. U O.Bajrić, i V.Srdić (ur.) *III Međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“* (str.53 -60). Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.
- Bajrić, O., Bajrić, S., Lolić, D., i Srdić, V. (2011). Faktorska struktura motoričkih sposobnosti mladih rukometašica. U A. Biberović (ur.) *IV Međunarodni simpozijum Sport i zdravlje* (str.94-100). Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Bajrić, O., Bajrić, S., Lolić, V. (2014) *Odbojka u teoriji i praksi*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Galić, M., Korjenić, A., Vučić, A. (2022). Efekti primjene trenažnog programa rada na transformaciju morfoloških karakteristika košarkašica ŽKK "Ljubuški". U O.Bajrić, i V.Srdić (ur.) *XII Međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“* (str.79 -87). Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.
- Horvat, V. (2010). *Relacije između morfoloških i motoričkih dimenzija te spremnosti za školu djece predškolske dobi*. [Doktorska disertacija]. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević,Đ., Štalec-Viskić, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Lončar, J. (2012). *Efekti programiranog treninga na transformaciju bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti kod pionira u fudbalu*. [Magistarski rad]. Panevropski Univerzitet „Apeiron.“Banja Luka.
- Malijević, G. (2012). *Efekti transformacionih procesa kod fudbalera uzrasta od 10 do 12 godina*. [Magistarski rad]. Panevropski Univerzitet „Apeiron.“ Banja Luka.
- Mahmutspahić, A. (2013). *Metodika učenja osnovnih tehničko – taktičkih elemenata u odbojci*. [Diplomski rad]. Panevropski Univerzitet „Apeiron.“Banja Luka.
- Mikić, B., Tanović, I., Hodžić, Z. (2009). Komponentna analiza strukture morfološkog, motoričkog i specifično-motoričkog prostora mladih rukometašica uzrasta 10-12 godina. U A.Biberović (ur.) *II Međunarodni simpozijum Sport i zdravlje* (str.155-161). Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.
- Sekulić,D., Matikoš, D. (2007). *Osnove transformacionih postupaka u kineziologiji*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.
- Srdić, V. (2012). *Efekti transformacionih procesa kod juniora u plesu*. [Doktorska disertacija]. Panevropski univerzitet Apeiron u Banja Luci.
- Srdić, V., Bajrić, O., Bajrić, S., Ilić, N. (2023). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.

EFFECTS OF VOLLEYBALL PROGRAM ON CHANGES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG VOLLEYBALL PLAYERS

Sara Obradović¹, Osmo Bajrić², Darko Božić³, Zorana Makivić⁴

¹JU Elementary School "Aleksa Šantić" Vukosavlje, Bosnia and Herzegovina

²Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

³student of the first cycle of studies at the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The research was conducted on a sample of 50 participants – young female volleyball players aged 10-12 years, with the aim of determining the effects of a six-month programmed training regimen on the transformation (changes) of morphological characteristics in young female volleyball players who regularly train at the OK "Modriča – Novoprom" volleyball club in Modriča. The study used a set of 12 variables to assess morphological characteristics, measured according to the guidelines of the International Biological Program (IBP). The measurement of

morphological variables was carried out at two time points: before the implementation of the experimental program (initial) and after the completion of the experimental program (final).

To determine the effects of the six-month experimental training program on the transformation (changes) of the morphological characteristics of the young volleyball players, a component model of factor analysis was applied, where the first principal component of the correlation matrix of the differences was analyzed using both orthogonal and oblique (oblimin) solutions.

The results obtained from the factor analysis show that the six-month training program led to significant changes in the morphological characteristics of the sample of participants. Although three latent dimensions were isolated in both measurements, the percentage of explained variance was higher in the final measurement (80.730) compared to the initial measurement (73.692). The changes in the morphological characteristics are reflected in the change of certain numerical indicators and the repositioning of some variables within the structure of the isolated factors, with the most significant changes observed in the measures of dimensionality and subcutaneous fat tissue.

The results of the study suggest that a well-designed and defined experimental training program can effectively contribute to the desired changes in morphological characteristics in the direction of growth and development in young female volleyball players.

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



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 612:796.332

Originalni naučni rad

Original scientific paper

RAZLIKE U KOORDINACIJI I AGILNOSTI FUDBALERA U ODNOSU NA IGRAČKE POZICIJE

Amar Hasić¹, Osman Lačić², Jasmin Bilalić², Slavko Petrović³, Emin Mujezinović²

¹ Nezavisni istraživač, Tuzla, Bosna i Hercegovina

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

³ Nezavisni istraživač, Petrovo, Bosna i Hercegovina

Sažetak: U ovom istraživanju obuhvaćen je uzorak od 62 entiteta muškog spola, seniorske kategorije fudbalera koji se takmiče u rangu Prve lige Federacije BiH iz klubova FK „Budućnost“ iz Banovića, NK Bratstvo iz Gračanice i OFK „Gradina“ iz Srebrenika. Istraživani su subprostori bazično-motoričkih sposobnosti koji se smatraju fundamentalnim i bitnim za realizaciju složenih zahtjeva, a to su koordinacija i agilnost. Cilj istraživanja je da se utvrde razlike u koordinaciji i agilnosti fudbalera u odnosu na pozicije igrača. Podjela igrača po kategorijama izvršena je na 11 pozicija tako da je: Kategorija 1 – pozicija golman, Kategorija 2 – pozicija lijevi bek, Kategorija 3 – pozicija lijevi štoper, Kategorija 4 – pozicija desni štoper, Kategorija 5 – pozicija desni bek, Kategorija 6 – pozicija zadnji vezni, Kategorija 7 – pozicija centralni vezni, Kategorija 8 – pozicija prednji vezni, Kategorija 9 – pozicija lijevo krilo, Kategorija 10 – pozicija desno krilo i Kategorija 11 – pozicija napadači. Analiza varijanse pokazala je da postoje statistički značajne razlike u koordinaciji, gdje najlošije rezultate ispoljavaju igrači na poziciji 1 (golmani), a najbolje igrači na poziciji 7 (centralni vezni). Takođe kod agilnosti opet imamo najlošije rezultate igrača na poziciji 1 (golmani) dok su najbolji bili igrači na poziciji 8 (prednji vezni).

ključne riječi: fudbaleri, igračke pozicije, koordinacija, agilnost.

UVOD

Fudbal kao kompletni sport koji obiluje najrazličitijim mogućim kretanjima svrstava se u polistrukturalne, kompleksne sportove (Malacko, 2000). Da bi fudbaler bio u stanju izvršavati zadatke mora između ostalog posjedovati i potreban nivo motoričkih sposobnosti koji je moguće postići jedino sistematskim sprovođenjem treninga fizičke pripreme (Verheijen, 1997; Weineck, 2000). Za postizanje vrhunskih rezultata u fudbalu neophodno je potpuno, uzajamno prožimanje najviših nivoa tehničke, taktičke, fizičke i psihološke pripremljenosti. Međusobna korelacija ovih komponenti ima za cilj svestranu pripremu, kako pojedinaca, tako i cijele ekipe, dok je tehnička priprema fundament u trenažnom procesu svakog fudbalera (Bompa, 2006).

U fudbalskoj igri, svaki od jedanaest igrača u ekipi ima svoju određenu ulogu u određenom dijelu terena. Ekipa se sastoji od jednog golmana i deset aktivnih igrača, koji obavljaju razne zadatke u veznom redu, obrani ili napadu, zavisno koja je formacija izabrana.

Kako je igra evoluirala, taktike i formacije su se mijenjale, baš kao i imena pozicija u fudbalu. Priroda modernog fudbala je da pozicije nisu toliko formalizirane kao u ostalim srodnim sportovima (američki fudbal, ragbi...). Svejedno, igrači tokom svoje karijere najčešće igraju na jednoj poziciji, jer svaka pozicija zahtijeva određene sposobnosti.

Igrači koji bez problema igraju na više pozicija u fudbalskoj terminologiji se nazivaju korisnim igračima. Imajući u vidu da je cilj ovog rada istraživanje razlika u nekim motoričkim sposobnostima, konkretno koordinaciji i agilnosti fudbalera koji igraju na različitim igračkim pozicijama, fudbalere možemo podijeliti u četiri osnovne grupe: golmani, odbrambeni igrači, vezni igrači i napadači.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju predstavljaju fudbaleri seniorske kategorije koji se takmiče u rangu Prve lige Federacije BiH iz klubova FK „Budućnost“ iz Banovića, NK „Bratstvo“ iz Gračanice i OFK „Gradina“ iz Srebrenika sa ukupnim brojem od 62 entiteta.

Uzorak varijabli:

Za uzorak varijabli primijenjene su dvije varijable koje su primarni reprezentanti koordinacije i agilnosti, a to su:

1. Koverta test (MKOVT)
2. T-test agiliti (MAGIL)

Opis istraživanja

Prije samog testiranja učesnici su upoznati sa namjerom, svrhom i ciljem istraživanja. Pred početak testiranja izvršena je lagana priprema lokomotornog aparata primjenom standardnih kinezioloških operatora prilagođenih predstojećim testovima, bez velikog fiziološkog opterećenja. Podjela igrača po kategorijama izvršena je na 11 pozicija tako da je:

- Kategorija 1 – pozicija golman
- Kategorija 2 – pozicija lijevi bek
- Kategorija 3 – pozicija lijevi štoper
- Kategorija 4 – pozicija desni štoper
- Kategorija 5 – pozicija desni bek
- Kategorija 6 – pozicija zadnji vezni
- Kategorija 7 – pozicija centralni vezni
- Kategorija 8 – pozicija prednji vezni
- Kategorija 9 – pozicija lijevo krilo
- Kategorija 10 – pozicija desno krilo
- Kategorija 11 – pozicija napadači

Metode obrade podataka

Za obradu podataka primijenjen je programski paket za statističko-grafičku analizu podataka IBM SPSS 26, a korištene su dvije analize:

- **Deskriptivnom statistikom** izračunati su osnovni centralni i disperzioni parametri.

- **Univarijatna analiza varijanse (ANOVA)** primijenjena je za utvrđivanje razlika između istraživanih grupa u koordinaciji i agilnosti fudbalera u odnosu na igračke pozicije.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

U Tabeli 1 prikazani su rezultati deskriptivne statistike subprostora koordinacije iskazane varijablom Koverta test (MKOVT). Rezultati pokazuju da su najslabiji bili igrači na poziciji 1 (*golmani*) dok su najbolje vrijeme ostvarili fudbaleri na poziciji 7 (*centralni vezni igrači*) koja uopšteno predstavlja „mozak“ ekipe.

Ova pozicija se nalazi između odbrane i napada i najviše akcija polazi upravo sa ove pozicije zbog čega je nivo igre centralnih igrača jedan od važnijih, ako ne i najvažniji za ekipu. Igrači koji igraju na ovim pozicijama moraju imati najveći nivo usvojenosti koordinacijskih sposobnosti iz više razloga.

Tabela 1. Osnovni deskriptivni parametri istraživanih grupa varijable koverta test

Descriptives								
MKOVT								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
1	5	24.8620	1.00944	.45144	23.6086	26.1154	23.65	26.00
2	6	23.6250	.79641	.32513	22.7892	24.4608	22.24	24.70
3	5	24.0500	.75584	.33802	23.1115	24.9885	22.96	25.00
4	5	23.8540	.44145	.19742	23.3059	24.4021	23.20	24.42
5	6	23.4417	.74904	.30579	22.6556	24.2277	22.52	24.50
6	5	23.7100	.82234	.36776	22.6889	24.7311	22.53	24.50
7	6	21.0450	.85892	.35065	20.1436	21.9464	20.10	22.22
8	6	22.8150	.87152	.35580	21.9004	23.7296	21.90	24.21
9	6	23.1283	.51379	.20975	22.5891	23.6675	22.65	24.07
10	6	23.2900	.41027	.16749	22.8594	23.7206	22.72	23.83
11	6	23.2183	.61730	.25201	22.5705	23.8661	22.52	24.24

Opservacijom parametara univarijatne analize varijanse (Tabela 2) može se konstatovati da postoje statistički značajne razlike u koordinaciji između istraživanih grupa (*Sig.=.000*) predstavljene varijablom koverta test (MKOVT).

Tabela 2. Univarijatna analiza varijanse - koverta test

ANOVA					
MKOVT					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.258	10	5.026	9.363	.000
Within Groups	27.376	51	.537		
Total	77.634	61			

Na osnovu prikaza međugrupne komparacije razlika istraživanih grupa u ovom testu (Tabela 3) vidimo da postoje statistički značajne razlike na nivou greške od 0,01 (*Sig. 0.01*) odnosno 99% pouzdanosti, gdje kategorija 1 (*pozicija golman*) ima značajnu razliku sa kategorijama 7 (*pozicija centralni vezni*), 8 (*pozicija prednji vezni*) i kategorije 9 (*pozicija lijevo krilo*). Statistički značajne razlike na nivou greške od 0,05 (*Sig 0.05*) i 95% pouzdanosti mogu se vidjeti između kategorije 1 (*pozicija golman*) i kategorije 10 (*pozicija desno krilo*) te kategorije 11 (*pozicija napadač*).

Tabela 3. Međugrupna komparacija razlika istraživanih grupa u varijabli koverta test

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: MKOVT						
Tukey HSD						
(I) Grupa	(J) Grupa	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	7	3.81700*	.44364	.000	2.3225	5.3115
	8	2.04700*	.44364	.001	.5525	3.5415
	9	1.73367*	.44364	.011	.2392	3.2281
	10	1.57200*	.44364	.032	.0775	3.0665
	11	1.64367*	.44364	.020	.1492	3.1381
7	1	-3.81700*	.44364	.000	-5.3115	-2.3225
	2	-2.58000*	.42300	.000	-4.0049	-1.1551
	3	-3.00500*	.44364	.000	-4.4995	-1.5105
	4	-2.80900*	.44364	.000	-4.3035	-1.3145
	5	-2.39667*	.42300	.000	-3.8216	-.9718
	6	-2.66500*	.44364	.000	-4.1595	-1.1705
	8	-1.77000*	.42300	.005	-3.1949	-.3451
	9	-2.08333*	.42300	.000	-3.5082	-.6584
	10	-2.24500*	.42300	.000	-3.6699	-.8201
	11	-2.17333*	.42300	.000	-3.5982	-.7484

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Na osnovu predznaka aritmetičke sredine razlika (Mean Difference), koji ima pozitivnu usmjerenost, zaključujemo da igrači na poziciji 1 imaju veće vrijednosti u testu, a pošto se radi o vremenskoj instanci dobivamo potvrdu da su koordinativne sposobnosti golmana značajno lošije u odnosu na ostale igračke pozicije.

Takođe možemo zaključiti da kategorija 7 (*pozicija centralni vezni*) ima statistički značajnu razliku na nivou 0,01 (Sig 0.01) sa svim istraživanim kategorijama u ovom testu. Usmjerenost predznaka razlike aritmetičkih sredina može se konstatovati da centralni vezni igrači imaju statistički značajno bolje koordinativne sposobnosti u odnosu na sve ostale igračke pozicije. Između ostalih parova grupa nisu zabilježene statistički značajne razlike.

Uvidom u rezultate razlika u agilnosti fudbalera u odnosu na igračke pozicije (Tabela 4) takođe možemo konstatovati da su najslabiji rezultat, kao i u testu koordinacije, ostvarili igrači na poziciji 1 (*golmani*) dok su najbolju agilnost iskazali igrači na poziciji 8 (*prednji vezni*). Prednji vezni igrač je srednji vezni igrač koji je isturen u veznom redu, najčešće iza napadača. Njihova kreativnost podržana zavidnim nivoom agilnosti zna biti od presudne važnosti za cijelu ekipu, jer „upošljavaju“ napadače koji najčešće odlučuju utakmicu.

Tabela 4. Osnovni deskriptivni parametri istraživanih grupa varijable *t*-test agiliti

Descriptives								
MAGIL								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	5	11.7180	.54747	.24483	11.0382	12.3978	11.18	12.50
2	6	11.0083	.56605	.23109	10.4143	11.6024	10.50	11.90
3	5	10.8060	.66188	.29600	9.9842	11.6278	10.22	11.90
4	5	10.9060	.57808	.25853	10.1882	11.6238	10.50	11.90
5	6	10.7200	.55588	.22694	10.1366	11.3034	10.28	11.80
6	5	10.9440	.51762	.23149	10.3013	11.5867	10.50	11.82
7	6	10.8533	.51106	.20864	10.3170	11.3897	10.44	11.80
8	6	9.9167	.53072	.21667	9.3597	10.4736	9.20	10.60
9	6	10.8467	.63150	.25781	10.1840	11.5094	10.04	11.50
10	6	10.8967	.72310	.29520	10.1378	11.6555	10.25	12.27
11	6	10.6467	.65996	.26943	9.9541	11.3393	9.91	11.45

Analizirajući rezultate univarijatne analize varijanse agilnosti fudbalera predstavljene t-testom agiliti (Tabela 5) možemo potvrditi da postoje statistički značajne razlike između istraživanih grupa (*Sig.* = .010).

Tabela 5. Univarijatna analiza varijanse - *t*-test agiliti

ANOVA					
MAGIL					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.540	10	.954	2.702	.010
Within Groups	18.007	51	.353		
Total	27.547	61			

Iz Tabele 6 možemo zapaziti da postoji samo jedna statistički značajna razlika u agilnosti između parova grupa, koja se odnosi na igračke pozicije 8 (*prednjeg veznog*) i pozicije 1 (*golmana*). Negativan predznak aritmetičke sredine razlika govori o višim vrijednostima u testu kod igračke pozicije 1 u odnosu na poziciju 8. Ali pošto se radi o inverznom odnosu, odnosno pokušaju da se savlada prostor za kraće vrijeme, možemo potvrditi da su vrijednosti sa nižim vremenom bolji pokazatelji agilnosti.

Tabela 6. Međugrupna komparacija između istraživanih grupa u varijabli *t*-test agiliti

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: MAGIL						
Tukey HSD						
(I) Grupa	(J) Grupa	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
8	1	-1.80133 [*]	.35981	.000	-3.0134	-.5893

*. The mean difference is significant at the .05 level.

ZAKLJUČAK

Uticaj i važnost koordinacije raste sa složenošću motoričke aktivnosti, a najviše dolazi do izražaja u situacijama brzog rješavanja problema na motoričkom nivou, što karakteriše i fudbal, zbog čega je ova sposobnost i dobila naziv „motorička inteligencija“. Određena uloga koordinacije za tehniku fudbalera pojavuje se u utakmici i preciznom usklađivanju strukturalnih dinamičkih, vremenskih i prostornih komponenti. Fudbal je karakterističan po prostorno-vremenskim uslovljavanjima. Puno promjena kretanja, koja bi trebala biti brza i kratka u ključnim trenucima, potrebna su kako bi se ostvarila prednost nad protivnikom. Moramo imati na umu da fudbaler sprinta svakih 90 sekundi, a svaki sprint u prosjeku traje 2-4 sekunde, te napravi preko 1000-1400 promjena pravca i smjera tokom utakmice. Sposobnost koja se najčešće manifestuje u takvim uslovima je agilnost. Poznavajući značaj koordinacije i agilnosti u fudbalu na osnovu rezultata ovog istraživanja možemo zaključiti da fudbaleri istraživanih grupa na igračkim pozicijama koje zahtijevaju viši nivo ovih sposobnosti (centralni i prednji vezni igrači) imaju dominirajuće ove sposobnosti u odnosu na fudbalere na drugim igračkim pozicijama.

LITERATURA

- Barišić, V. (2007). *Kineziološka analiza taktičkih sredstava u nogometnoj igri*. (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Delorme, N., Boiché, J., Raspaud, M. (2010). Relative age and dropout in French male soccer. *Journal of sports sciences*, 28(7), 717-722.
- Dujmović, P. (2000). *Škola suvremenog nogometa*. Zagreb: Zagrebački nogometni savez.
- Erceg, M., Miletić, A., Rađa, A., Jelaska, I. (2013). Anthropological characteristics and biological age in soccer players. In D. Madić (Ed.), *Proceedings Book of 3rd International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (pp. 83-89). Serbia, Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad.
- Jerković, S. (2004). *Teorija tehnike – teorija tehnike i metodika obuke elementarne tehnike nogometne igre*. Zagreb: Kineziološki Fakultet.
- Los Arcos, A., Martinez-Santos, R., Castillo, D. (2020). Spanish Elite Soccer Reserve Team Configuration and the Impact of Physical Fitness Performance. *Journal of human kinetics*, 71, 211-218.
- Malacko, J. (2000). *Osnove sportskog treninga*. Beograd: Fakultet za fizičku kulturu.
- Marković, G., Bradić, A. (2008). *Nogomet – integralni kondicijski trening*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Marković, S. (2013). Razlika u motoričkim sposobnostima u odnosu na različite pozicije nogometaša. Jukić I., i sur. (ur.), *11. godišnja međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša“*, Zagreb, 2013. (str.192-196). Zagreb, Kineziološki fakultet, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Matković, B. (2012). *Antropološki profil nogometaša*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F.M., Castagna, C., Coutts, A.J., Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 227-233.
- Šegota, D. (2001). *Strukturalna analiza nogometne igre na temelju elemenata tehnike manifestnih nogometnoj igri*. [Magistarski rad]. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

DIFFERENCES IN COORDINATION AND AGILITY OF FOOTBALLERS IN RELATION TO PLAYER POSITIONS

Amar Hasić¹, Osman Lačić², Jasmin Bilalić², Slavko Petrović³, Emin Mujezinović²

¹ Independent researcher, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

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

³ Independent researcher, Petrovo, Bosnia and Herzegovina

Abstract: This research includes a sample of 62 male entities, senior category football players who compete in the First League of the Federation of BiH from the clubs FK "Budućnost" from Banovići, NK Bratstvo from Gračanica and OFK "Gradina" from Srebrenik. The subspaces of basic motor abilities that are considered fundamental and essential for the realization of complex requirements, namely coordination and agility, were investigated. The goal of the research is to determine the differences in the coordination and agility of soccer players in relation to the positions of the players. The division of players into 11 positions is as follows: Category 1 – goalkeeper position, Category 2 – left back position, Category 3 – left stopper position, Category 4 – right stopper position, Category 5 – right back position, Category 6 – rear midfielder position, Category 7 – central midfielder position, Category 8 – front midfielder position, Category 9 – left wing position, Category 10 – right wing position and Category 11 – position attackers. The variance analysis showed that there are statistically significant differences in coordination, where the worst results are shown by players in position 1 (goalkeepers), and the best by players in position 7 (central midfielders). Also in terms of agility, we again have the worst results of players in position 1 (goalkeepers), while the best were players in position 8 (forward midfielders).

Keywords: Football players, playing positions, coordination, agility.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.386–053.2

Originalni naučni rad

Original scientific paper

ANALIZA SERVISA I NJEGOVOG PRIJEMA U MEČEVIMA STONOTENISERA JUNIORA I JUNIORKI

Branko Đukić¹, Snežana Vujanović¹, Nedžad Osmankač¹, Mihailo Miletić¹, Vladimir Ivanek²

¹ Pokrajinski zavod za sport i medicinu sporta, Novi Sad, Srbija, branko.djukic@pzsport.rs

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

Sažetak: Cilj rada je utvđivanje postojanje razlika u određenim karakteristikama servisa i njegovog prijema u mečevima stonotenisera i stonoteniserki uzrasta 16-18 godina. Istraživanjem je obuhvaćeno 8 mečeva, 31 set, 563 poena u konkurenciji juniora i 8 mečeva, 29 setova, 548 poena u konkurenciji juniorki koji se nalaze u prvih 60 na rang listi Evropske stonoteniske federacije (ETTU). Nalazi našeg istraživanja su dokazali da postoji statistički signifikantne razlike između juniora i juniorki u primeni različitih vrsta servisa i prijema servisa. Juniori u odnosu na juniorke su za 7,1% više servirali dugačak servis, dok su juniorke za 5,7% više primenjivale poludugačak servis. Ustanovljeno je da se ove dve kategorije igrača razlikuju i u broju primene različitih udaraca tokom prijema servisa. Juniori su više napadački nastrojeni, i prilikom prijema više primenjuju flip i spin udarce, dok su juniorke više opredeljena za pasivnije vraćanje servisa te su više koristile pimpl i blok udarce.

Ključne reči: stoni tenis, razlike, početni udarac, vraćanje servisa, mlađe uzrasne kategorije

UVOD

Mnogi smatraju stonotenisku igru za jednu od tehnički najsloženijih sportskih igara sa loptom zbog učešća velikog broja tehničko taktičkih elemenata u takmičarskoj igri. Mali prostor za igru, stonoteniski sto dimenzija 2,74 m sa 1,525 m, uz primenu rekvizita reketa i loptica, je ambijent u kojem stonoteniseri pokazuju svoje veštine poštujući pravila stonoteniske igre. Osvojiti poen je zadatak svakog stonotenisera koji koristeći različita tehnička umeća žele da nadmudre protivnika i tako prvi dođu do 11 poena, odnosno osvojena tri ili četiri seta.

Zbog karakteristika koje prati današnji stoni tenis, uspešni takmičari moraju imati dobro razvijene psihofizičke osobine koje im omogućavaju kvalitetno izvođenje kretanja i udaraca, kao i primenu određenih taktičkih zamisli. Različite brzine loptice, promene ritma igre, plasiranja loptica u određene delove stola zahtevaju dobru brzinu, eksplozivnu snagu, koordinaciju, ali i anticipaciju sportista za stolom. Predviđanje poteza protivnika predstavlja imperativ za osvajanje poena budući da je skoro nemoguće kvalitetno se postaviti i odigrati udarac na izuzetno brze lopte protivnika.

Stoni tenis spada u grupu polistrukturalnih acikličnih sportova i sportskih igara, pa je jasno kako tehničko-taktička efikasnost predstavlja osnovu stonoteniske uspešnosti. Drugim

rečima, tehničko-taktičke pretpostavke i zahtevi su izuzetno visoki i direktno određuju konačnu takmičarsku uspešnost. Redosled uticaja pojedinih tehničko-taktičkih varijabli na uspeh u stonom tenisu izgleda na sledeći način: Efikasnost servisa, Efikasnost u onemogućavanju protivničkog i pripremi vlastitog napada, Efikasnost kretanja u igri, Sigurnost i efikasnost u napadačkoj igri iznad stola i Efikasnost u aktivnoj odbrani (Ivanek, 2015).

Servis je početni udarac kojim započinje svaki poen u igri, pa možemo reći da je najvažniji udarac. U samoj igri je to jedini udarac nad kojim igrač ima potpunu kontrolu i odlučuje sam kako i gde će plasirati lopticu. Na sve ostale udarce utiče rotacija, brzina, putanja leta loptice koju svojim udarcem upućuje protivnik. Vraćanje servisa je drugi najvažniji udarac jer igraču koji ga vraća omogućava opstanak u igri (Kondrič, Hudetz, Furjan-Mandić, 2010). Nakon savladavanja najosnovnije varijante servisa u prvoj fazi školovanja, igrač započinje individualno razvijanje servisa. Servis se razvija u zavisnosti od načina igre pojedinca i njegovih individualnih sposobnosti, odnosno predispozicija za izvođenje nekog određenog servisa (Hudetz, 2010). Prema pravilima servis je jedini udarac koji se izvodi tako da igrač prvo treba da pogodi sopstvenu polovinu stola, dok kod svih ostalih udaraca pogađa lopticu reketom nakon odskoka i direktno je upućuje u protivnikovo polje (Ivanek, Čorluka i Mikić, 2020).

Analiza servisa, kao početnog udarca u poenu, jedinog udarca koji se ne izvodi posle protivnikovog udarca veliku važnost ima u takmičarskom stonom tenisu. Promena pravila servisa (zabrana skrivanja kontakta reketa i loptice slobodnom rukom), povećanje obima loptice, prelazak na upotrebu plastične loptice su donekle uticali na smanjenje uticaja servisa u igri. Međutim i pored toga, on ima veliku značaj u strukturi poena i predstavlja glavno tehničko-taktičko oružje mnogim igračima (Đukić i Ivanek, 2020).

Tehničko taktički elementi u otvaranju poena, servis i prijem servisa u velikoj meri opredeljuju u kom pravcu će se odvijati razmena udaraca. Način njihovog izvođenja i njihov izbor su od ključnog značaja za takmičarsku efikasnost igrača. Servis u stonom tenisu je početni udarac, koji je zastupljen i u drugim sportovima. Zbog svoje uloge, i činjenice da je neizostavni deo poena u takmičarskom stonom tenisu, servis zauzima značajno mesto u trenažnom procesu. Kako bi otpočeo poen, servis je potrebno vratiti. Samo vraćanje servisa, odnosno prijem je jednako važan element od čije efikasnosti zavisi i dalji tok poena. U odnosu na karakter servisa, njegovu dužinu, brzinu, rotaciju zavisi i karakter, odnosno način prijema servisa. Servis se može vratiti na različite načine: ofanzivnijim ili defanzivnijim udarcima. Ofanzivni odgovor na kratke servise su flip udarci izvedeni forhendom i bekhendom, a na poludugačke i dugačke servise su spin udarci izvedeni forhendom i bekhendom na različite načine. Pasivniji prijem se izvodi forhend i bekhend pimplanjem.

Dobar servis u stonom tenisu je više od pukog uvođenja loptice u igru. Ako imate kvalitetan servis, moći ćete konstantno pripremati napad i kontrolisati tok igre, izbacujući protivnika iz ravnoteže. Često, ako imate dobre servis, možete pobeđivati sa manje napora i slabijim udarcima (Seemiller, Holowchak, 2000). Efikasnost servisa omogućuje napadaču realizaciju tehničko-taktičkih aktivnosti i najčešće sticanje inicijative u igri, a prijemom servisa se protivniku onemogućava ili barem otežava naredna napadačka akcija ili preuzima inicijativa organizovanja napada (Ivanek i sar., 2018).

Ovim radom se želi utvrditi tip, vrsta i efikasnost servisa i prijema servisa u mečevima stonoteniseru i stonoteniserki uzrasta 16-18 godina, te ustanoviti da li se primena ovih elemenata igre juniora razlikuju od juniorki.

METOD RADA

Za potrebe ovog istraživanja uzorak entiteta čine 16 međunarodnih mečeva stonotenisera juniorskog uzrasta muškog i ženskog pola. Analizirani su mečevi Evropskog prvenstva za mlade u Klužu, u Rumuniji odigranog u julu 2018. godine u pojedinačnom i ekipnom delu prvenstva u kategoriji juniori i juniorki. U obzir su uzeti mečevi igrača i igračica koji se nalaze u prvih 60 na rang listi Evropske stonoteniske federacije (ETTU).

Istraživanjem je obuhvaćeno 8 mečeva, 31 set, 563 poena u konkurenciji juniora (16-18 godina) i 8 mečeva, 29 setova, 548 poena u konkurenciji juniorki (16-18 godina).

Tabela 1. Pregled uzorka entiteta istraživanja

VARIJABLE	UZRASNE KATEGORIJE		
frekvencije	juniori	juniorki	ukupno
mečevi	8	8	16
setovi	31	29	60
poeni	563	548	1111
prijem	551	535	1086
servis	563	548	1111

Za obradu podataka korišćen je softverski program SPSS 20.0. Razlike u određenim obeležjima servisa i prijema između juniora i juniorki testirana je primenom Hi kvadrat testa nezavisnosti i metodom krostabulacije. Testiranje graničnih nivoa značajnosti svih primenjenih varijabli predstavljen je na nivou $p \leq 0.05$.

REZULTATI I DISKUSIJA

Inspekcijom Tabele 2 se može ustanoviti u kojim varijablama servisa i prijema servisa se razlikuju juniori i juniorki. Primenom Hi kvadrat testa, utvrđena je statistički značajna razlika u varijablama koje opisuju Vrstu servisa po dužini (*SERDUZ*) i Vrstu prijema servisa (*PRIVRS*). U odnosu na efekat razlike, kod indikatora Vrstu servisa po dužini (*SERDUZ*) efekat uočenih razlika je srednji (11%). Kod varijable Vrstu prijema servisa (*PRIVRS*) zabeležen je srednje visoki efekat sa 15% učešća ovog indikatora u definisanju razlike u vrsti prijema servisa kod juniora i juniorki. Ustanovljena je razlika u Efikasnosti servisa i Tipu prijema servisa, ali ona nije statistički značajna.

Tabela 2. Rezultati testiranja razlika u frekvencijama prijema servisa za juniore i juniorki

Varijable	Šifra	χ^2	p	Cramer's V
Vrsta servisa po dužini*	<i>SERDUZ</i> *	13,74	0,00	0,11
Efikasnost servisa	<i>EFISER</i>	6,15	0,10	0,07
Tip prijema servisa	<i>PRITIP</i>	5,46	0,07	0,07
Vrsta prijema servisa*	<i>PRIVRS</i> *	23,88	0,00	0,15

Legenda: χ^2 – Vrednost hi kvadrat testa, p–nivo statističke značajnosti hi kvadrat testa, V-vrednost Kramarovog pokazatelja (Cramer's V), fi- vrednost fi koeficijenta (phi coefficient); * značajno na $p \leq 0,05$; **značajno na $p \leq 0,01$

Uvidom u Tabelu 3 se može ustanoviti da u ukupno 16 posmatranih mečeva koje su odigrali juniori i juniorke u 1111 odigranih poena, najviše su korišćeni kratki servisi (66%), i po 17% poludugačkih i dugačkih servisa.

Kada posmatrano odvojeno, posebno mečeve juniora i juniorki, primećujemo da je ustanovljena statistički značajna razlika u frekvenciji poludugih i dugačkih servisa. Od ukupnog broja poludugih servisa (193), junuori su primenili 5,7% manje poludugih servisa od juniorki. Dugački servisi su juniori za 7,1% više koristili u mečevima u odnosu na juniorke. Poludugački servisi predstavljaju taktičko sredstvo koje igrači sa namerom primenjuju u igri, kako bi protivnike naveo na loš prijem. Takvi servisi za primaoce predstavljaju nedoumicu kako će i na koji način vratiti servis, da li će prijem biti pimplom, flip ili spin udarcima. Poludugački servis je i posledica nepreciznog kratkog ili dugačkog servisa, i kao takav je dobra prilika za aktivniji i kvalitetniji prijem u vidu snažnijih top spin ili flip udarcima. Utvrđen veći broj ovakvog servisa kod juniorki je, najverovatnije, zbog nedovoljno dobro izvedenog kratkog ili dugačkog servisa. Primena dugačkih servisa predstavlja strategiju u igri juniora, zbog sigurnosti i snalaženja u pasivnoj igri servera. Veći broj dugačkih servisa juniora u odnosu na juniorke, omogućava im režim pasivne igre u kojoj traže poziciju za kontranapad, te ih namerno primenjuju.

Tabela 3. Prikaz frekvencija različitih vrsta servisa za juniore i juniorke

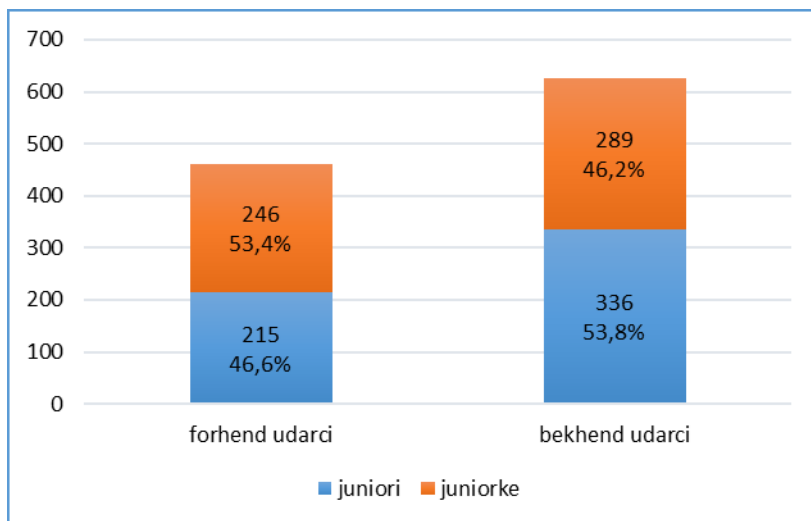
Kategorija igrača		Varijabla dužina servisa			Ukupno
		kratak	poludugačak	dugačak	
juniori	frekvencija	367	82	114	563
	% za kategoriju	65.2%	14.6%	20.2%	100.0%
	% za dužinu servisa	50.1%	42.5%	61.3%	50.7%
	% od ukupnog	33.0%	7.4%	10.3%	50.7%
juniorke	Frekvencija	365	111	72	548
	% za kategoriju	66.6%	20.3%	13.1%	100.0%
	% za dužinu servisa	49.9%	57.5%	38.7%	49.3%
	% od ukupnog	32.9%	10.0%	6.5%	49.3%
Ukupno	Frekvencija	732	193	186	1111
	% za kategoriju	65.9%	17.4%	16.7%	100.0%
	% within dužinu servisa	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% od ukupnog	65.9%	17.4%	16.7%	100.0%

$$\chi^2 = 13,65 \quad p = 0,001 \quad V = 0,111$$

Legenda: χ^2 – Vrednost hi kvadrat testa, p – nivo statističke značajnosti hi kvadrat testa, V –
Kramerov pokazatelj V (Cramer's V)

U 1111 analizirana poena u mečevima juniora i juniorki, zbog 25 servis grešaka, u 1086 poena je izveden prijem servisa. Statističkom analizom su utvrđene razlike u primeni tipa prijema koje nisu statistički značajne. Naime, kada je reč o forhend prijemu juniorke su za

6,8% više koristile forhend udarce, dok su juniori za 7,6% više primenjivali prijem bekhend udarcima (Grafikon 1).



Grafikon 1. Prikaz frekvencija tipa prijema (PRITIP) kod juniora i juniorki

Rezultati analize Hi-kvadrat testa nezavisnosti su pokazali da postoji statistički značajna razlika u broju izvedenih različitih udaraca koji se koriste u prijemu servisa ($\chi^2 = 23,88$; $p = 0,00$; $V=0,147$) kod stonotenisera i stonoteniserki juniorskog uzrasta. Posmatrajući Tabelu 4 uočava se da juniori u odnosu na juniorke za 7,2% više koristili bekhend i forhend flip udarac kao odgovor na kratke servise, što ukazuje da je potreba za agresivnijom igrom veća kod juniora u odnosu na juniorke. Igra muškaraca koji su napadački nastrojeni je agresivnija, te oni žele kad god im se ukaže prilika da napadnu, odnosno koriste ofanzivne udarce, što potvrđuju i nalazi autora Đukića (2020) da su kadeti i juniori agresivniji u prijemu servisa i prvim napadačkim akcijama u odnosu na stonoteniserke njihovog uzrasta. Tim istraživanjem je utvrđeno i da oko 75 % poena traju do četiri razmenjena udarca kod stonotenisera, a 73 % kod kadetkinja i juniorki. Ovi podaci upućuju na veliki značaj tehničko-taktičkih elemenata koji se primenjuju na početku poena. Servis, prijem servisa, udarci koji prethode napadačkim akcijama, napadački udarci, udarci kojima se odgovara na napad, su takmičarske aktivnosti koji čine početak poena i čije karakteristike i uspešnost u velikoj meri determinišu dalji tok poena, odnosno takmičarsko postignuće.

Na dugačak servis, juniori za 6,3% više u odnosu na juniorke primenjuju forhend i bekhend spin udarce različite rotacije i brzine. Juniorke su za 14,4% više na pasivniji način primale servis u vidu pimplanja i blok udaraca. Razlog ovakvog načina igre juniorki je manja potreba za korišćenjem napadačkih udaraca zbog sigurnije igre stonoteniserki koje sa manje reskiranja pokušavaju da dođu do osvajanja poena (Tabela 4).

Tabela 4. Prikaz frekvencija različitih vrsta prijema servisa (**PRIVRS***) za juniore i juniorke

Kategorija igrača		Variable vrste prijema (PRIVRS)				Ukupno
		0	1	2	3	
juniore	Frekvencija	12	128	160	263	563
	% za kategoriju	2.1%	22.7%	28.4%	46.7%	100.0%
	% za vrstu prijema	63.2%	60.1%	56.9%	44.0%	50.7%
juniorke	frekvencija	7	85	121	335	548
	% za kategoriju	1.3%	15.5%	22.1%	61.1%	100.0%
	% za vrstu prijema	36.8%	39.9%	43.1%	56.0%	49.3%
Ukupno	frekvencija	19	213	281	598	1111
	% za kategoriju	1.7%	19.2%	25.3%	53.8%	100.0%
	% za vrstu prijema	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

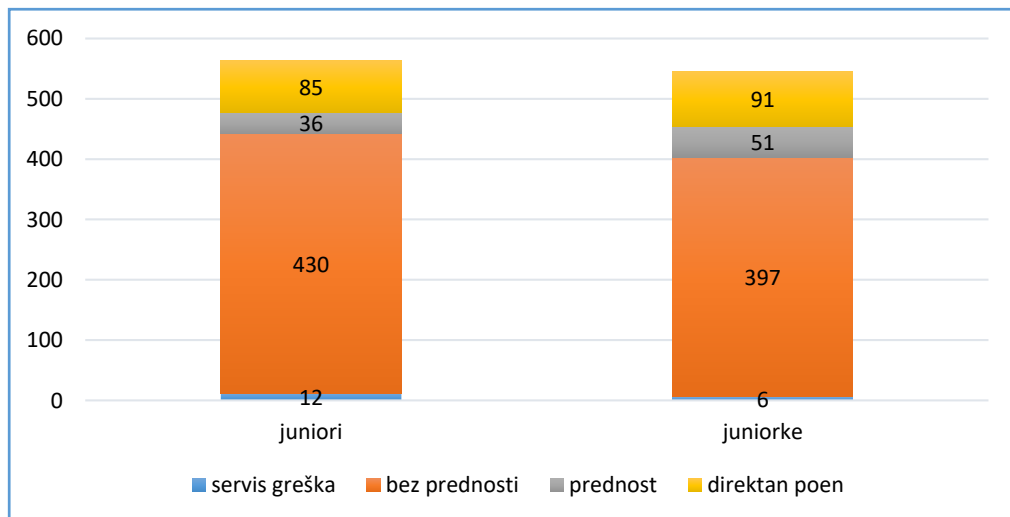
$$\chi^2 = 23,88 \quad p = 0,00 \quad V = 0,147$$

Legenda: 0- poeni bez prijema, 1- prijem forhend i bekhend flipom, 2- prijem forhend i bekhend spinom, 3- pasivni prijem servisa pimplom ili blok udarcima, χ^2 – Vrednost hi kvadrat testa, p – nivo statističke značajnosti hi kvadrat testa, V-Kramerov pokazatelj V (Cramer's V)

Nalazi istraživanja su ukazali da ne postoji statistički značajne razlike ($\chi^2 = 6,15$; $p=0,10$; $V=0,075$) u pojedinim indikatorima Efikasnosti servisa (EFISER). Kod sledećih indikatora efikasnosti servisa su zabeležene veće vrednosti kod juniore: Pogrešan servis, Servis bez prednosti, Servis kojim se ostvaruje prednost. Kod juniorki je 2,2% više zabeleženo direktnih poena, odnosno pogrešnog prijema servisa u odnosu na mečeve juniore. Ovi nalazi mogu da ukažu da je prijem servisa lošiji kod juniorki, odnosno da su pravile veći broj grešaka u tehničko-taktičkim elementima kojima su vraćale servis. U analiziranim mečevima, kod juniorki je utvrđeno da su poen započele sa 397 servisa kojima nisu ostvarile prednost, i to 33 takva servisa je zabeleženo više u odnosu na mečeve juniore (Grafikon 2). Rezultati istraživanja se razlikuju od istraživanja Đukića i Ivaneka (2020) gde je utvrđeno postojanje statistički značajne razlike u servisu bez prednosti je za 6,9% značajno veća kod kadetkinja, a indikator servis sa ostvarenom prednošću je 5,9% više zabeležena kod juniorki. Diskrepancija u nalazima ovih istraživanja je posledica trenažnog iskustva, odnosno vremena provedenog vežbajući ove elemente igre. Stonoteneniseri juniorskog uzrasta treniraju približno isto vreme, dok kadetkinje imaju manje trenerskog iskustva od juniorki i samim tim ne ostvaruju prednost servisom koji nisu još usavršile.

Kada posmatramo samo juniore, istraživanjem je utvrđeno da je u njihovim mečevima, od ukupnog broja izvedenih servisa (563), najviše bilo servisa bez prednosti (76%), servis kojim je osvojen direktan poen (15%), zatim servis kojim je ostvarena prednost zbog lošeg prijema protivnika (7%), a najmanje je izvedeno pogrešnih servisa (2%). Redosled indikatora

efikasnosti servisa u mečevima juniorki je isti: 73% servisa bez prednosti, 17% servisa kojima je osvojen direktan poen, 9% servisa kojim je ostvarena prednost, 1% servis grešaka.



Grafikon 2. Brojčani prikaz frekvencija efikasnosti servisa (EFISER)

Efikasnost servisa nije apsolutna kategorija, jer zavisi od toga kakvog “kalibra” je igrač koji prima servis. Tokom prijema servisa se ne dešava ništa drugo do primenjivanja nekog elementa igre. Server i onaj koji prima servis nalaze se u borbi i pre nego što je loptica krenula. Server želi da prevari protivnika koje se trudi da unapred pročita vrstu predstojećeg servisa. Nadmudrivanje, najčešće, uspeva onom igraču koji ozbiljnije vežba servise i njegov prijem (Talović i sar., 2011).

ZAKLJUČAK

Savremeni stoni tenis zahteva primenu analize tehničko taktičkih elemenata kojima se utvrđuje broj, varijacije i njihova efikasnost tokom meča. Ove informacije, kao i nalazi našeg istraživanja omogućavaju trenerima informacije u kom pravcu treba da se usmeri trenažni rad. Prilikom analize vrhunskih igrača, treneri dobijaju sliku šta treba da rade sa svojim igračima. Nakon analize igre sopstvenih igrača, dobijaju se informacije o slabim i jakim stranama na osnovu kojih se se definisati struktura trenažnog procesa.

Nalazi našeg istraživanja su dokazali da postoji statistički signifikantne razlike između juniora i juniorki u primeni različitih vrsta servisa i prijema servisa. Juniori u odnosu na juniorki su za 7,1% više servirali dugačak servis, dok su juniorki za 5,7% više primenjivale poludugačak servis. Ustanovljeno je da se ove dve kategorije igrača razlikuju i u broju primene različitih udaraca tokom prijema servisa. Juniori su više napadački nastrojeni, i prilikom prijema više primenjuju flip i spin udarce, dok su juniorki više opredeljena za pasivnije vraćanje servisa te više koriste pimpl i blok udarce.

Budući da poeni u stonom tenisu ne traju dugo, razmena udaraca je svedena na svega nekoliko udaraca, sigurno da treneri i sportisti svoje trenažne aktivnosti treba da usmere na

unapređenje servisa i njegovog prijema, udaraca koje koriste u otvaranju poena. U odnosu na karakter servisa i taktičku ideju stonoteniseri koriste različite udarce kojima primaju servis. Od samog servisa i njegovog prijema zavisi i primena raznovrsnih pokreta i kretanja kojima se obezbeđuje najbolja pozicija za izvođenje određenog udarca. Buduća istraživanja trebala bi da u obzir uzmu rotacije loptice, koje su izuzetno prisutne u stonoteniskoj igri i zbog loše procene rotacije koju igrači udarcima saopštavaju loptici javlja se greška u izvođenju tehničko-taktičkih elemenata u odigravanju poena.

LITERATURA

- Đukić, B. (2000). *Relacije karakteristika prvog napadačkog udarca i takmičarskog postignuća mladih stonotenisera*. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Đukić, B., Ivanek, V. (2020). Karakterisitke i efikasnost servisa kod mladih stonoteniserki. *Univerzitet Apeiron: Sports Science and Health*. 10(2), 93-101.
- Hudetz, R. (2000). *Stolni tenis 2000-Tehnika s Vladimirom Samsonovom*. Zagreb: Huno Sport
- Ivanek, P., Mikić, B., Ivanek, V. (2023). *Pedagoško-metodički aspekti stolnoteniske igre*. Brčko: Misiya
- Ivanek, V. (2015). *Utjecaj nekih antropoloških dimenzija i tehničko-taktičkih karakteristika na natjecateljsku uspešnost u stolnom tenisu*. [Doktorska disertacija]. Mostar: Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti Sveučilišta u Mostaru.
- Ivanek, V., Đukić, B., Mikić, B., Smajić, M., & Doder, D. (2018). Effects of technical and tactical characteristics on the performance of the table tennis players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 16 (1),157-166.
- Kondrić, M., Hudetz, R., Furjan-Mandić, G. (2010). *Osnove stolnoga tenisa*. Sveučilište u Zagrebu: Kineziološki fakultet
- Seemiller, D., Holowchak, M. (2000). *Stolni tenis-vještine, strategije i treninzi*. Zagreb: Gopal
- Talović, M., Kazazović, E., Žifko, Đ., Hadžiahmetović, A. (2011). *Stoni tenis*. Univerzitet u Sarajevu: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja

ANALYSIS OF SERVE AND RECEIVE IN MATCHES OF JUNIOR TABLE TENNIS PLAYERS

Branko Đukić¹, Snežana Vujanović¹, Nedžad Osmankač¹, Mihailo Miletić¹, Vladimir Ivanek²

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

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

Abstract: The aim of this study is to determine the existence of differences in certain characteristics of serve and serve reception in matches of junior table tennis players aged 16–18. The research included 8 matches, 31 sets, and 563 points in the junior category, as well as 8 matches, 29 sets, and 548 points in the junior girls' category, with players ranked in the top 60 of the European Table Tennis Union (ETTU) rankings. Our findings confirmed the existence of statistically significant differences between male and female junior players in the use of different types of serves and serve receptions. Compared to female juniors, male juniors used long serves 7.1% more often, while female juniors used half-long serves 5.7% more frequently. It was also established that these two categories of players differ in the number of different strokes used when receiving serves. Male juniors are more attack-oriented and use flip and spin strokes more often when receiving serves, whereas female juniors tend to return serves more passively, relying more on push and block strokes.

Keywords: table tennis, differences, serve, serve reception, younger age categories



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.422.16:796.035

Pregledni rad

Review paper

UTJECAJ REKREATIVNOG TRČANJA NA PROMJENE ŽIVOTNOG STILA I POBOLJŠANJE ZDRAVLJA

Valentina Vondrak, Ines Majstorić

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Osijek, Hrvatska, tinake25@gmail.com

Sažetak: Trčanje je jedna od najjednostavnijih i najdostupnijih tjelesnih aktivnosti koja pozitivno utječe na fizičko i mentalno zdravlje pojedinca. Cilj ovog rada je analizirati kako redovito rekreativno trčanje može doprinijeti promjenama u načinu života, uključujući poboljšanje kardiovaskularnog zdravlja, regulaciju tjelesne mase, smanjenje stresa i poboljšanje opće kvalitete života. Poseban naglasak stavljen je na ulogu trčanja u prevenciji kroničnih bolesti i njegovu sposobnost poticanja dugoročnih zdravih navika. Analizom dostupne znanstvene literature, kao i istraživanja provedenih u Hrvatskoj i svijetu, rad prikazuje široki spektar pozitivnih učinaka koje trčanje ima na fiziološke, psihološke i socijalne aspekte ljudskog zdravlja.

Cljučne riječi: mentalno zdravlje, rekreacija, tjelesna aktivnost, trčanje, zdrav način života

UVOD

U modernom društvu sjedilački način života postaje sve izraženiji, što dovodi do povećane prevalencije bolesti poput pretilosti, dijabetesa tipa 2, kardiovaskularnih bolesti i mentalnih poremećaja. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2022), tjelesna neaktivnost jedan je od vodećih uzroka smrtnosti u svijetu, pridonoseći s čak 5 milijuna preuranjenih smrti godišnje. Rekreativno trčanje, kao oblik aerobne tjelesne aktivnosti, pokazuje brojne zdravstvene benefite te je učinkovito u prevenciji i ublažavanju posljedica mnogih bolesti. U Hrvatskoj, prema istraživanju Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ, 2021), sve više ljudi uključuje trčanje u svoje dnevne aktivnosti, a popularnost rekreativnih utrka, poput Zagrebačkog maratona i Plitvičkog polumaratona, u stalnom je porastu. Cilj ovog rada je istražiti kako trčanje utječe na zdravlje i kvalitetu života te kako može postati ključan alat u promjeni životnog stila.

Teorijski okvir

Fiziološki učinci trčanja

Trčanje poboljšava rad kardiovaskularnog sustava, povećava aerobni kapacitet i smanjuje rizik od bolesti srca i krvnih žila. Istraživanja su pokazala da redoviti trkači imaju niži krvni tlak i smanjene razine lošeg LDL kolesterola (Lee i sur., 2017). Osim toga, trčanje povećava gustoću kostiju i smanjuje rizik od osteoporoze, što je posebno važno kod starijih osoba. Istraživanje koje su proveli Lee i suradnici (2017) imalo je za cilj utvrditi kako redovito rekreativno trčanje utječe na dugoročno zdravlje srca i krvnih žila te smanjuje rizik od

kardiovaskularnih bolesti i prerane smrti. Studija je analizirala podatke prikupljene tijekom 15-godišnjeg razdoblja na uzorku od preko 55.000 ispitanika, uključujući osobe koje su redovito trčale te one koje nisu bile fizički aktivne. Podaci su prikupljeni kroz medicinske preglede, procjenu razine tjelesne aktivnosti te analizu faktora rizika poput krvnog tlaka, razine kolesterola i indeksa tjelesne mase (BMI). Rezultati su pokazali da su osobe koje su trčale barem 5 do 10 minuta dnevno imale značajno smanjen rizik od smrtnosti povezan s kardiovaskularnim bolestima u usporedbi s osobama koje nisu trčale. Konkretno, smrtnost od srčanih bolesti bila je niža za 45%, dok je opći rizik smrtnosti bio smanjen za 30%. Osobe koje su trčale imale su i niži krvni tlak te povoljniji lipidni profil u odnosu na fizički neaktivne ispitanike. Istraživanje je pokazalo da čak i kratkotrajno, ali redovito trčanje može imati značajan pozitivan učinak na zdravlje srca i krvnih žila. Autori su zaključili da bi javnozdravstvene inicijative trebale poticati građane na uključivanje u redovitu tjelesnu aktivnost, čak i u malim količinama, kako bi se rizik od kroničnih bolesti smanjio te poboljšala kvaliteta života. Trčanje također igra ključnu ulogu u regulaciji tjelesne mase. Prema studiji Williamsa i Thompsona (2013), trkači imaju značajno manji rizik od pretilosti u odnosu na one koji se bave manje intenzivnim oblicima tjelesne aktivnosti.

Utjecaj trčanja na mentalno zdravlje

Tjelesna aktivnost, uključujući trčanje, ima značajan utjecaj na mentalno zdravlje, pridonoseći smanjenju razine stresa, anksioznosti i depresivnih simptoma. Trčanje potiče složene neurokemijske i fiziološke procese koji pozitivno djeluju na psihološko blagostanje. Jedan od ključnih mehanizama jest povećana proizvodnja endorfina, poznatih kao "hormoni sreće", koji pridonose osjećaju euforije i smanjenju percepcije boli (Schuch i sur., 2018). Osim endorfina, trčanje također potiče oslobađanje serotonina i dopamina, neurotransmitera ključnih za regulaciju raspoloženja i osjećaj zadovoljstva, što ga čini učinkovitim prirodnim antidepresivom (Dishman i sur., 2021). Uz neurokemijske promjene, redovita tjelesna aktivnost dugoročno pozitivno utječe na strukturu i funkciju mozga. Istraživanja su pokazala da trčanje može potaknuti neurogenezu, odnosno stvaranje novih neurona u hipokampusu, regiji mozga povezanoj s učenjem, pamćenjem i emocionalnom regulacijom (Erickson i sur., 2011). To je posebno važno u kontekstu prevencije i liječenja depresivnih poremećaja, koji su često povezani s disfunkcijama u hipokampalnoj regiji. Studija provedena u Hrvatskoj (Perković i sur., 2020) pokazala je da osobe koje trče barem tri puta tjedno imaju značajno bolje mentalno zdravlje i nižu razinu stresa u usporedbi s osobama koje su fizički neaktivne. Nadalje, istraživanja potvrđuju da redovita tjelovježba može povećati otpornost na stres poboljšanjem autonomne regulacije, odnosno smanjenjem aktivnosti simpatičkog živčanog sustava i povećanjem parasimpatičke aktivnosti, što rezultira boljom sposobnošću organizma da se nosi s psihološkim pritiscima (Rimmele i sur., 2007). Uz individualne psihološke koristi, trčanje također može poboljšati socijalnu povezanost i osjećaj zajedništva. Grupno trčanje ili sudjelovanje u organiziranim utrckama može povećati motivaciju, smanjiti osjećaj izoliranosti i doprinijeti razvoju pozitivnog identiteta kroz postavljanje i ostvarivanje ciljeva (Reed & Buck, 2009). Ove spoznaje naglašavaju važnost trčanja ne samo kao rekreacijske aktivnosti već i kao učinkovite strategije za poboljšanje mentalnog zdravlja i kvalitete života.

Socijalni aspekti trčanja

Trčanje nije samo oblik individualne fizičke aktivnosti, već i važan društveni fenomen koji pridonosi izgradnji socijalnih veza i osjećaju zajedništva. Sudjelovanje u grupnim trčanjima, organiziranim utrckama i rekreativnim klubovima može značajno utjecati na motivaciju pojedinaca, potaknuti dugoročnu predanost tjelesnoj aktivnosti te poboljšati

psihološku dobrobit (Barton i sur., 2020). Jedan od ključnih socijalnih aspekata trčanja je fenomen kolektivne motivacije, pri čemu prisutnost drugih trkača može povećati razinu angažiranosti i smanjiti percipirani napor tijekom aktivnosti. Fenomen poznat kao "socijalna facilitacija" sugerira da pojedinci postižu bolje rezultate i pokazuju veću upornost kada su okruženi drugima koji sudjeluju u istoj aktivnosti (Zajonc, 1965). Nadalje, osjećaj pripadnosti grupi doprinosi unutarnjoj motivaciji, smanjuje rizik od odustajanja i poboljšava ukupno zadovoljstvo tjelesnom aktivnošću (Dunton i sur., 2019). U Hrvatskoj, popularnost rekreativnih utrka, poput maratona, polumaratona i humanitarnih trkačkih događanja, u stalnom je porastu. Ovi događaji ne samo da promiču zdrav način života, već i potiču razvoj lokalnih zajednica kroz volonterski rad i društvenu interakciju među sudionicima. Primjerice, sudjelovanje u humanitarnim utrkaма omogućava trkačima da doprinesu društveno korisnim ciljevima, što dodatno povećava njihovu motivaciju i osjećaj osobne ispunjenosti (Stevinson & Hickson, 2014). Osim toga, trčanje može igrati ključnu ulogu u socijalnoj inkluziji, posebno među ranjivim skupinama, uključujući starije osobe, osobe s invaliditetom i one koji se suočavaju s mentalnim poteškoćama. Programi poput "trčanja za mentalno zdravlje" pokazali su se učinkovitima u smanjenju socijalne izolacije i poboljšanju emocionalne stabilnosti sudionika (Chan & Rhodes, 2021). Istraživanja također pokazuju da zajedničko sudjelovanje u trčanju doprinosi razvoju emocionalnih veza i podrške među članovima grupe, što može rezultirati jačim međuljudskim odnosima i osjećajem pripadnosti (Morris & Scott, 2019). Kroz formalne i neformalne trkačke zajednice, pojedinci ne samo da poboljšavaju svoju tjelesnu kondiciju, već i razvijaju dugotrajne socijalne odnose, čime trčanje postaje važan alat za unapređenje društvenog kapitala. Zaključno, trčanje kao društvena aktivnost ima višestruke pozitivne učinke, uključujući povećanje motivacije, razvoj osjećaja pripadnosti i poboljšanje socijalne kohezije. Njegova uloga u promociji zdravog načina života i izgradnji jakih zajednica naglašava potrebu za daljnjim istraživanjima i implementacijom programa koji potiču grupne oblike trčanja kao dio strategija za unapređenje javnog zdravlja.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Ovaj rad koristi metodu pregleda relevantne znanstvene literature kako bi se stekao uvid u utjecaj trčanja na mentalno zdravlje. Primarni cilj metodološkog pristupa jest sistematizacija postojećih saznanja, usporedba različitih istraživačkih nalaza te izdvajanje ključnih zaključaka koji mogu doprinijeti razumijevanju ove tematike. Podaci su prikupljeni iz renomiranih znanstvenih baza podataka, uključujući PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, Scopus i Web of Science. Osim toga, analizirani su izvještaji Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ), Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) i drugih relevantnih institucija koje se bave utjecajem tjelesne aktivnosti na mentalno zdravlje. Prilikom pretrage literature korišteni su ključni pojmovi poput: running and mental health, physical activity and stress reduction, endorphins and exercise, social aspects of running.

U analizu su uključeni:

- empirijska istraživanja i metaanalize objavljene u znanstvenim časopisima u posljednjih 15 godina
- eksperimentalne i longitudinalne studije koje istražuju neurobiološke i psihološke učinke trčanja
- pregledi literature i teorijski radovi relevantni za temu
- domaći i međunarodni izvještaji o učincima trčanja na mentalno zdravlje.

Rad se oslanja na kvalitativnu analizu sadržaja, pri čemu su identificirane ključne teme i obrasci u istraživanjima. Posebna pažnja posvećena je mehanizmima putem kojih trčanje utječe na neurokemijske procese u mozgu, povezanosti između redovitog trčanja i smanjenja simptoma stresa, anksioznosti i depresije, socijalnim aspektima trčanja i njihovom doprinosu mentalnom zdravlju. Kombinacija različitih istraživačkih perspektiva omogućila je cjelovit uvid u temu, čime se osigurava pouzdanost i znanstvena utemeljenost rada.

REZULTATI I RASPRAVA

Promjene životnih navika kroz trčanje

Trčanje ne utječe samo na fizičku kondiciju već i na cjelokupni stil života, potičući pozitivne promjene u prehranbenim navikama, obrascima spavanja i smanjenju rizičnih ponašanja. Istraživanja pokazuju da redoviti trkači imaju veće izgleda za usvajanje zdravijih životnih navika u usporedbi s osobama koje nisu fizički aktivne (Williams & Thompson, 2013). Trkači često prilagođavaju prehranu kako bi optimizirali razinu energije, izdržljivost i brzinu oporavka. Studije pokazuju da sportaši, uključujući trkače, konzumiraju veće količine povrća, voća, cjelovitih žitarica i proteina u usporedbi s općom populacijom (Freire i sur., 2020). U istraživanju provedenom među hrvatskim rekreativnim trkačima (Jurić & Novak, 2022), 78% ispitanika navelo je da su nakon početka trčanja poboljšali prehrabene navike, uključujući smanjenje unosa procesirane hrane i povećanje konzumacije hidratantnih napitaka i složenih ugljikohidrata. Redovito trčanje može poboljšati kvalitetu sna smanjenjem razine stresa i poticanjem dubljih faza sna (Kredlow i sur., 2015). Fizička aktivnost povećava lučenje adenoizina, neurotransmitera odgovornog za osjećaj pospanosti, čime se poboljšava kontinuitet i učinkovitost spavanja. Istraživanja pokazuju da trkači brže zaspu, rjeđe se bude tijekom noći i imaju duže faze dubokog sna (Youngstedt, 2019). Prema podacima iz istraživanja Jurić & Novak (2022), 64% ispitanika poboljšalo je obrasce spavanja nakon što su uveli trčanje u svoju dnevnu rutinu. Redovito bavljenje trčanjem povezano je sa smanjenjem ovisničkih ponašanja poput pušenja i konzumacije alkohola. Istraživanja su pokazala da trčanje može smanjiti žudnju za nikotinom i alkoholom povećanjem razine dopamina, što dovodi do osjećaja nagrađivanja bez potrebe za vanjskim stimulansima (Zschucke i sur., 2012). Williams & Thompson (2013) utvrdili su da trkači imaju znatno nižu stopu pušenja i umjereniju konzumaciju alkohola u usporedbi s neaktivnom populacijom. Trčanje ne samo da poboljšava tjelesnu kondiciju, već i značajno utječe na promjene životnih navika, uključujući zdraviju prehranu, kvalitetniji san i smanjenje štetnih ponašanja. Ovi čimbenici zajedno doprinose općem poboljšanju zdravlja i kvalitete života, potvrđujući da trčanje nije samo fizička aktivnost, već i alat za cjelokupnu transformaciju životnog stila.

Utjecaj trčanja na kvalitetu sna

Trčanje i druge oblici aerobne tjelesne aktivnosti igraju ključnu ulogu u regulaciji ciklusa spavanja i budnosti. Istraživanja su pokazala kako redovitom tjelesnom aktivnosti pozitivno utječemo na arhitekturu sna, poboljšavajući njegovu učinkovitost i produljujući trajanje faze dubokog sna (slow-wave sleep), koja je ključna za fizički i mentalni oporavak (Kredlow i sur., 2015). Brand i sur. (2010) utvrdili su da osobe koje redovito trče imaju poboljšanu kvalitetu sna, smanjenu učestalost nesanice i skraćeno vrijeme potrebno za uspjavanje. Ovi učinci mogu se objasniti smanjenjem razine kortizola, hormona stresa, koji može narušiti kvalitetu sna ako je prisutan u povišenim koncentracijama (Youngstedt, 2019). Osim toga, trčanje potiče otpuštanje serotonina, neurotransmitera koji igra važnu ulogu u regulaciji cirkadijalnog ritma i proizvodnji melatonina, hormona odgovornog za regulaciju sna

(Reid i sur., 2010). Dodatna istraživanja ukazuju na to da intenzitet i vrijeme izvođenja trčanja mogu utjecati na spavanje. Umjereno intenzivno trčanje ujutro ili rano poslijepodne pridonosi stabilizaciji biološkog ritma i poboljšava kontinuitet sna. Međutim, visoko intenzivni treninzi kasno navečer mogu imati suprotan učinak, odgađajući proizvodnju melatonina i povećavajući simpatičku aktivnost, što može dovesti do problema s uspavljivanjem (Dolezal i sur., 2017). Nadalje, istraživanja su pokazala da redoviti trkači imaju nižu učestalost poremećaja disanja povezanih sa snom, poput apneje, te rjeđe prijavljuju osjećaj dnevne pospanosti u usporedbi s neaktivnim pojedincima (Chennaoui i sur., 2015). Ovi nalazi potvrđuju važnost trčanja ne samo za fizičko i mentalno zdravlje već i za dugoročno poboljšanje kvalitete sna i opće dobrobiti.

Trčanje kao prevencija bolesti

Trčanje je jedan od najučinkovitijih oblika tjelesne aktivnosti u prevenciji i smanjenju rizika od brojnih kroničnih bolesti, uključujući metabolički sindrom, dijabetes tipa 2, kardiovaskularne bolesti i hipertenziju. Redovita tjelesna aktivnost, poput trčanja, pozitivno utječe na nekoliko ključnih bioloških procesa, uključujući poboljšanje inzulinske osjetljivosti, regulaciju krvnog tlaka, smanjenje razine kolesterola i kontrolu tjelesne mase (Warburton i sur., 2006). Trčanje, kao aerobna aktivnost, povećava potrošnju kalorija, što pomaže u smanjenju masnih naslaga, a istovremeno poboljšava funkciju srca i krvnih žila. Prema istraživanju Kneževića i sur. (2021), osobe koje redovito trče najmanje 150 minuta tjedno imaju bolju kontrolu glukoze u krvi i niži indeks tjelesne mase (BMI), što je ključno u prevenciji dijabetesa tipa 2. Trčanje poboljšava osjetljivost na inzulin, što omogućava bolje iskorištavanje glukoze u tijelu i smanjenje potrebe za dodatnom proizvodnjom inzulina, čime se smanjuje rizik od razvoja dijabetesa (Colberg i sur., 2016). Ovaj učinak je osobito važan za osobe s povećanim rizikom za razvoj dijabetesa, poput onih s prekomjernom tjelesnom težinom ili obiteljskom poviješću bolesti. Trčanje također doprinosi smanjenju krvnog tlaka, posebno kod osoba s hipertenzijom. Redovita aerobna aktivnost može smanjiti sistolički i dijastolički tlak, čime se smanjuje rizik od kardiovaskularnih bolesti, poput srčanog i moždanog udara (Mancia i sur., 2013). Istraživanje koje je provela Bouchard i sur. (2012) pokazuje da trčanje i druge aerobne aktivnosti imaju dugoročne učinke na smanjenje krvnog tlaka, čak i nakon što se prestane s vježbanjem, što podupire ideju o važnosti održavanja tjelesne aktivnosti za optimalno zdravlje srca. Osim što smanjuje rizik od metaboličkih i kardiovaskularnih bolesti, trčanje također pozitivno utječe na psihičko zdravlje, smanjujući simptome depresije, anksioznosti i stresa (Blumenthal i sur., 2012). Osobe koje redovito trče često pokazuju bolje kognitivne funkcije, veće samopouzdanje i bolju sposobnost suočavanja sa stresom, što sve doprinosi ukupnom zdravlju i prevenciji bolesti.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja potvrđuju da trčanje ima širok spektar pozitivnih učinaka na fizičko, mentalno i socijalno zdravlje, što ga čini jednim od najpristupačnijih i najefikasnijih oblika tjelesne aktivnosti. Osim što poboljšava kardiovaskularno zdravlje i tjelesnu kondiciju, redovito trčanje smanjuje rizik od brojnih kroničnih bolesti, uključujući dijabetes tipa 2, hipertenziju i metabolički sindrom. Također, trčanje ima izuzetne učinke na mentalno zdravlje, smanjujući simptome stresa, depresije i anksioznosti te poboljšavajući kvalitetu sna i kognitivnu funkciju. Jedan od ključnih aspekata trčanja je njegov utjecaj na promjene životnih navika. Istraživanja su pokazala da trkači češće usvajaju zdravije prehrambene navike, redovito spavaju i smanjuju unos alkohola i cigareta. Ovaj fenomen ukazuje na to da trčanje ne samo da

poboljšava fizičko zdravlje, već može imati dugoročne koristi u oblikovanju pozitivnih životnih navika i načina života, čime doprinosi prevenciji bolesti i poboljšanju kvalitete života. Iako su rezultati istraživanja jasno pokazali koristi trčanja, potrebno je provesti dodatna istraživanja koja bi detaljnije analizirala dugoročne učinke trčanja na različite populacijske skupine, osobito na stariju populaciju i osobe s kroničnim bolestima. Također, bilo bi korisno istražiti i specifične aspekte trčanja, kao što su optimalna učestalost, trajanje i intenzitet, te kako oni utječu na zdravlje i dobrobit. Daljnja istraživanja trebala bi obuhvatiti i socijalne i kulturne čimbenike koji mogu utjecati na sudjelovanje u trčanju, kao i na to kako trčanje može biti integrirano u preventivske zdravstvene politike na globalnoj razini. S obzirom na sveprisutne zdravstvene prednosti trčanja, rezultati ovog istraživanja podupiru nužnost promicanja tjelesne aktivnosti, posebice trčanja, u svim segmentima društva. Očekuje se da će buduća istraživanja u ovoj oblasti pružiti dodatne smjernice za razvoj učinkovitih programa koji će potaknuti ljude svih dobi da usvoje trčanje kao redovitu tjelesnu aktivnost, čime bi se dodatno smanjio globalni zdravstveni teret povezan s kroničnim bolestima.

LITERATURA

- Barton, J., Bragg, R., Wood, C., & Pretty, J. (2020). The benefits of group running: A review. *International Journal of Sport Psychology*, 51(3), 456-473.
- Barton, J., Griffin, M., & Pretty, J. (2020). Exercise, nature, and socially interactive health benefits of running in parks: What motivates people to keep running? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 847.
- Blumenthal, J. A., Smith, P. J., & Hoffman, B. M. (2012). Exercise and the prevention of depression: A review of the evidence. *Preventive Medicine*, 51(6), 441-448.
- Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (2012). Physical activity and health. *Human Kinetics*.
- Brand, S., Gerber, M., Beck, J., Hatzinger, M., Pühse, U., & Holsboer-Trachsler, E. (2010). Exercise and sleep in young adults. *Journal of Sleep Research*, 19(3), 468-475.
- Brand, S., Gerber, M., Beck, J., Hatzinger, M., Pühse, U., & Holsboer-Trachsler, E. (2010). Exercise, sleep, and psychological functioning: A mediational model linking exercise to sleep and well-being in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 46(5), 498-505.
- Chan, C. B., & Rhodes, R. E. (2021). Psychosocial correlates of physical activity in individuals with mental health disorders: A review. *Health Psychology Review*, 15(1), 95-123.
- Chennaoui, M., Arnal, P. J., Sauvet, F., & Leger, D. (2015). Sleep and exercise: A reciprocal issue?. *Sleep Medicine Reviews*, 20, 59-72.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., & Rohleder, N. (2016). Physical activity and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(3), 263-269.
- Cvejic, E., & Pejovic, T. (2021). Effects of running on cardiovascular health in middle-aged adults. *Journal of Physical Activity & Health*, 18(4), 378-386.
- Dishman, R. K., Thom, N. J., Puetz, T. W., & O'Connor, P. J. (2021). Effects of exercise on brain neurotransmission and mental health. *Annual Review of Medicine*, 72, 927-940.
- Dishman, R. K., Heath, G. W., & Lee, I. M. (2018). Physical activity epidemiology (2nd ed.). *Human Kinetics*.
- Dolezal, B. A., Neufeld, E. V., Boland, D. M., Martin, J. L., & Cooper, C. B. (2017). Interrelationship between sleep and exercise: A systematic review. *Advances in Preventive Medicine*, 2017, 1-14.
- Dunton, G. F., Wang, S. D., Do, B., & Courtney, J. (2019). Early effects of the social environment on physical activity motivation and behavior in youth: A review of contemporary models. *Sports Medicine*, 49(1), 85-97.
- Edwards, M. K., & Loprinzi, P. D. (2017). Effects of running on memory and cognitive function in older adults: A systematic review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 25(2), 287-294.
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., ... & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 3017-3022.

- Freire, R., Alves, R., & Correia, P. (2020). Nutritional habits and diet quality of endurance athletes: A systematic review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(3), 345-357.
- Hansen, B. H., Kolle, E., Dyrstad, S. M., Holme, I., & Anderssen, S. A. (2012). Accelerometer-determined physical activity in adults and the association with cardiovascular risk factors. *Journal of Sports Sciences*, 30(6), 525-534.
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (2021). Zdravstvene navike i tjelesna aktivnost u Hrvatskoj. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. <https://www.hzjz.hr>
- Jurić, M., & Novak, T. (2022). Prehrambene i životne navike hrvatskih trkača rekreativaca. *Hrvatski časopis za sportsku znanost*, 14(2), 112-128.
- Knežević, M., Jurić, I., & Novak, D. (2021). Effects of physical activity on glucose regulation and BMI in Croatian runners. *Croatian Journal of Sports Science*, 29(1), 34-41.
- Knežević, T., Radić, N., & Perić, I. (2021). Trčanje i metaboličko zdravlje: Istraživanje u Hrvatskoj. *Medicina Fluminensis*, 57(2), 102-117.
- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: A meta-analytic review. *Journal of Behavioral Medicine*, 38(3), 427-449.
- Lee, D. C., Pate, R. R., Lavie, C. J., Sui, X., Church, T. S., & Blair, S. N. (2017). Leisure-time running and cardiovascular mortality. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 60(1), 45-55.
- Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., & Redon, J. (2013). 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*, 34(28), 2159-2219.
- Matković, B., & Ružić, L. (2022). Tjelesna aktivnost i zdravlje: Uloga rekreativnog trčanja u prevenciji bolesti. *Hrvatski časopis za sportsku medicinu*, 28(3), 198-214.
- Morris, P., & Scott, H. (2019). Running together: Exploring the psychological benefits of group running for social well-being. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 41(2), 103-118.
- Morgan, W. P., & Costill, D. L. (2020). The psychological effects of running: An updated perspective. *Sport Psychologist*, 34(2), 245-263.
- Mujezinović, J., & Ostojić, S. (2019). Korelacija između trčanja i kvalitete sna kod odraslih osoba u Hrvatskoj. *Kineziološki glasnik*, 24(4), 88-103.
- Penedo, F. J., & Dahn, J. R. (2005). Exercise and well-being: A review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry*, 18(2), 189-193.
- Perković, L., Kovač, D., & Marušić, J. (2020). Mentalno zdravlje trkača u Hrvatskoj. *Hrvatski časopis za sportsku psihologiju*, 25(1), 89-103.
- Perković, T., Jukić, I., & Novak, D. (2020). Impact of regular running on stress reduction and mental health among Croatian adults. *Croatian Journal of Sports Science*, 12(1), 45-58.
- Reed, J., & Buck, S. (2009). The effect of regular aerobic exercise on positive-activated affect: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(6), 581-594.
- Reid, K. J., Baron, K. G., Lu, B., Naylor, E., Wolfe, L., & Zee, P. C. (2010). Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep Medicine*, 11(9), 934-940.
- Rimmele, U., Seiler, R., Marti, B., Wirtz, P. H., Ehler, U., & Heinrichs, M. (2007). The level of physical activity affects adrenal and cardiovascular reactivity to psychosocial stress. *Psychoneuroendocrinology*, 32(4), 450-459.
- Ristić, S., & Milić, M. (2018). Trčanje kao alat za smanjenje stresa: Usporedba individualnog i grupnog trčanja. *Acta Kinesiologica*, 12(2), 75-91.
- Schuch, F. B., Vancampfort, D., Richards, J., Rosenbaum, S., Ward, P. B., & Stubbs, B. (2018). Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis adjusting for publication bias. *Journal of Psychiatric Research*, 103, 151-157.
- Schuch, F. B., Vancampfort, D., Firth, J., Rosenbaum, S., Mugisha, J., Hallgren, M., & Stubbs, B. (2018). Physical activity and incident depression: A meta-analysis of prospective cohort studies. *American Journal of Psychiatry*, 175(7), 631-648.
- Stevinson, C., & Hickson, M. (2014). Benefits of charitable running events for mental well-being: A qualitative study. *Journal of Health Psychology*, 19(10), 1320-1331.
- Thompson, W. R. (2019). Worldwide survey of fitness trends for 2020. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 23(6), 10-18.

- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.
- World Health Organization. (2022). Global status report on physical activity 2022. WHO.
- Williams, P. T., & Thompson, P. D. (2013). The relationship between exercise, heart disease risk factors, and mortality. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(5), 886-892.
- Williams, P. T., & Thompson, P. D. (2013). Walking versus running for hypertension, cholesterol, and diabetes mellitus risk reduction. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 33(5), 1085-1091.
- Youngstedt, S. D. (2019). Effects of exercise on sleep. *Clinics in Sports Medicine*, 38(4), 537-545.
- Zajonc, R. B. (1965). Social facilitation. *Science*, 149(3681), 269-274.
- Zovko, I., & Blažević, A. (2021). Učestalost trčanja kod mladih u Hrvatskoj i njegov utjecaj na psihofizičko zdravlje. *Kineziološki bilten*, 29(1), 44-59.
- Zschucke, E., Heinz, A., & Strohle, A. (2012). Exercise and addiction: Therapeutic perspectives for the treatment of addictive disorders. *Neuropharmacology*, 62(2), 647-653.

THE IMPACT OF RECREATIONAL RUNNING ON LIFESTYLE CHANGES AND HEALTH IMPROVEMENT

Valentina Vondrak, Ines Majstorić

Faculty of Educational Sciences, Osijek, Croatia

Abstract: *Running is one of the simplest and most accessible physical activities that positively affects an individual's physical and mental health. The aim of this paper is to analyze how regular recreational running can contribute to lifestyle changes, including improvements in cardiovascular health, body weight regulation, stress reduction, and overall quality of life. Special emphasis is placed on the role of running in the prevention of chronic diseases and its ability to encourage long-term healthy habits. Through the analysis of available scientific literature, as well as research conducted in Croatia and globally, this paper demonstrates the wide range of positive effects that running has on the physiological, psychological, and social aspects of human health.*

Keywords: *mental health, recreation, physical activity, running, healthy lifestyle*



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 159.9:005.96

Pregledni rad

Review paper

ZDRAVA PSIHA I KOMUNIKACIJA UNUTAR MENADŽMENTA KOMPANIJE I PR SEKTORA MARKETINGA

Jana Aleksić, Erna Hadžihafizović

*Fakultet poslovne ekonomije, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i
Hercegovina, jana.s.aleksic@apeiron-edu.eu*

Sažetak: Zdravo komuniciranje unutar svih odnosa, kao i u odnosima u firmama predstavlja proces prilagođavanja i konstantnog učenja različitih strategija za pravilno komuniciranje, razumijevanje i djelovanje. Stepenn razumijevanja i shvatanja između ljudi utiče na poslovne rezultate kao i na stanje psihe jer su ljudi bića kojima je prirodno okruženje podrška i rad u timovima. Uspostavljanje komunikacionog sistema između svih zaposlenih jeste posljedica zdravih načina razmišljanja i zdravog ponašanja individua.

Zdravlje nije samo odsustvo bolesti nego stepenn bio-psiho-fizio-socijalnog blagostanja koje je relativno ali bitno je da bude balansirano. Balans nije lako postići ali je moguće napredovati svakodnevno kao individua koja onda utiče i na sistem u kojem radi.

Cilj rada jeste prikazati prepoznavanje toskičnih načina komuniciranja u kompanijama kao što su manipulativni i pasivno-agresivni obrasci kao i prikazati načine prevazilaženja u cilju zdravlja i donošenja pravilnih odluka. Cilj je razmotriti strategije za prepoznavanje ovakve komunikacije i okrenuti se obrazovanju, pravilnoj komunikaciji, etičkim vrijednosima unutar kompanijskih timova kao emocionalnoj inteligenciji u cilju psiho-fizičkog zdravlja pojedinaca i grupa u poslovnim sistemima.

Timovi menadžmenta kao i PR sektora u unutrašnjoj komunikaciji kao i u komunikaciji sa javnostima trebali bi posjedovati znanja o važnosti psiho-fizičkog zdravlja pojedinaca i grupa u poslovnim sistemima.

Ključne riječi: poslovni sistemi, menadžment, PR, marketing sektor, zdravlje i zdrava komunikacija, psiho-fizičko zdravlje

Jel klasifikacija: M3, M12, M14, I10

UVODNA RAZMATRANJA

U savremenom poslovnom okruženju, marketing i menadžment su ključne oblasti koje oblikuju strategije rasta i održivosti preduzeća. Međutim, kako bi se ostvarili željeni poslovni rezultati, organizacije se često suočavaju sa različitim psihološkim tehnikama koje mogu imati negativan uticaj na međuljudske odnose, organizacijsku dinamiku i etičke norme. Manipulacija i pasivna agresija su dva fenomena koja se, iako su specifična u svom izrazu, često pojavljuju u marketing sektoru i menadžerskim strukturama. Iako se na prvi pogled mogu činiti kao

izolovani problemi, njihova prisutnost u organizacijama može imati ozbiljan negativan uticaj na radnu atmosferu, međuljudske odnose i poslovne performanse.

Ovakvi fenomeni i načini neadekvatnog komuniciranja zastupljeni su u svim međuljudskim odnosima private prirode a onda i poslovne prirode jer sve što mi jesmo unosimo u druge sisteme u kojima egzistiramo.

Zdrav system podrazumijeva zdrave jedinke. Da bi jedinka kao ličnost bila zdrava potrebno je da se sama sa sobom ali i u interakciji sa drugima bavi svojim psiho-fizičkim blagostanjem dižući ga na veći nivo. Postoje razčiti načini i tehnike da se to postigne.

POSTAVKA RADA I PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Manipulacija u marketingu

Manipulacija u marketingu obuhvata različite tehnike koje se koriste za oblikovanje ponašanja potrošača, često sa ciljem ostvarivanja profita na račun njihovih interesa i prava. Manipulacija može biti suptilna i teško prepoznatljiva, ali njen uticaj na ponašanje potrošača može biti dugoročno štetan. Neki od najčešćih oblika manipulacije u marketingu uključuju:

1. Subliminalne poruke: Ove poruke su nevidljive ili nesvjesne za potrošače, ali imaju cilj da utiču na njihove odluke. Na primjer, korištenje specifičnih boja, zvukova ili simbola u oglasima može podstaknuti želje ili emocije koje nisu u potpunosti svjesne.
2. Lažna obećanja: Marketing može koristiti nerealna ili nejasna obećanja koja stvaraju nadu u potrošačima, a da pritom nisu ispunjena. Ovo je posebno uobičajeno u industrijama kao što su zdravlje i ljepota, gdje proizvodi često obećavaju rezultate koji nisu utemeljeni na stvarnim podacima.
3. Kreiranje vještačkih potreba: Manipulacija može uključivati i strategije koje podstiču potrošače da veruju kako imaju potrebu za nečim što im zapravo nije neophodno, kao što su kupovine proizvoda koji im nisu potrebni, ali se reklamiraju kao "neophodni" za postizanje željenog stila života.
4. Korišćenje straha i nesigurnosti: Mnoge marketinške kampanje koriste tehnike koje izazivaju strah ili nesigurnost kod potrošača, što ih može natjerati da donesu impulsivne odluke o kupovini. Na primer, reklame koje ukazuju na rizik od propuštanja nečega (FOMO - fear of missing out) često podstiču potrošače na brzinu kupovinu.

Pasivna agresija u menadžerskim strukturama

Pasivna agresija je oblik indirektnog agresije u kojem pojedinci ne izražavaju svoje neslaganje ili negativne emocije na direktan način, već koriste subverzivne taktike da utiču na okolinu. U menadžerskim strukturama, pasivna agresija može imati ozbiljan negativan uticaj na radnu atmosferu i međuljudske odnose. Neki od najčešćih oblika pasivne agresije u organizacijama uključuju:

1. Odugovlačenje: Zaposleni ili menadžeri koji koriste pasivnu agresiju često odugovlače sa donošenjem odluka, izvršavanjem zadataka ili pružanjem odgovora, čime stvaraju nesigurnost i frustraciju u organizaciji. Ova taktika može ozbiljno narušiti produktivnost i smanjiti efikasnost tima.

2. Izbjegavanje direktnih razgovora: Pasivno-agresivni pojedinci često izbjegavaju otvorene razgovore o problemima, pa umjesto toga koriste skrivene poruke, kritike ili dvosmislene komentare. Ovo stvara atmosferu nesigurnosti i nepovjerenja među zaposlenima.
3. Nepoštovanje rokova: Jedan od oblika pasivne agresije je neispunjavanje obaveza ili propuštanje rokova. Iako se ne izgovara direktno, ovakvo ponašanje šalje poruku nezadovoljstva, a često može dovesti do zastoja u radu tima ili organizacije.
4. Prebacivanje odgovornosti: U menadžmentu, pasivna agresija se može manifestovati i kroz prebacivanje odgovornosti na druge. Umjesto da se preuzme odgovornost za greške ili probleme, pojedinci koriste indirektno metode, poput optuživanja drugih ili izbjegavanja odgovora na važna pitanja.

1. Istraživanje o subliminalnom marketingu

Jedno od najpoznatijih istraživanja u oblasti manipulacije u marketingu je istraživanje koje je 1957. godine sprovedeno od strane Jamesa Vicaryja, koji je tvrdio da su subliminalne poruke (poput "popijte Coca-Colu" ili "jedite kokice") povećale prodaju proizvoda u bioskopima (Vicary, 1957)¹. Iako su rezultati ovog istraživanja kasnije osporeni, ovo istraživanje je izazvalo mnogo pažnje na temu subliminalnog marketinga. Kasnija istraživanja su pokazala da subliminalne poruke imaju vrlo mali ili nikakav uticaj na ponašanje potrošača, dok su se druge tehnike (kao što su emocionalni apeli) pokazale daleko efikasnijima.

2. Manipulacija putem reklama i lažnih obećanja

Prema istraživanju koje je sprovedeno od strane Američkog udruženja za marketing (American Marketing Association), manipulacija putem reklama i lažnih obećanja je postala ozbiljan problem u industrijama kao što su farmacija, moda i tehnologija (Keller, 2015)². U mnogim slučajevima, reklamne kampanje koriste nerealna obećanja kako bi stvorile vještačke potrebe kod potrošača. Na primjer, marketinške kampanje za proizvode protiv starenja često obećavaju "revolucionarne" rezultate koji nisu potkrepljeni naučnim dokazima. Ova istraživanja pokazuju kako manipulativne marketinške taktike mogu dovesti do ozbiljnih pravnih i etičkih problema, kao i gubitka povjerenja potrošača.

3. Psihološki efekti manipulacije u reklamama

Istraživanje koje je sprovedla Univerzitetska škola za psihologiju u Londonu (London School of Economics) bavi se psihološkim efektima marketinških kampanja koje koriste tehnike manipulacije (Schwartz, 2004)³. Istraživanje je pokazalo da potrošači koji su bili izloženi marketinškim kampanjama koje koriste strah (kao što su reklame za osiguranje koje ukazuju na rizik) češće donose impulzivne odluke koje nisu u njihovom najboljem interesu. Psiholozi sugerišu da se ove tehnike koriste da bi se izazvala anksioznost, koja kasnije vodi do kupovine proizvoda kao „rješenja” za te strahove.

¹ Vicary, J. (1957). *The Effects of Subliminal Stimuli on Consumer Behaviour*. Journal of Marketing.

² Keller, K. &. (2015). *Marketing Management*. Pearson.

³ Schwartz, B. (2004). *The Paradox of Choice: Why more is Less*. HarperCollins.

Istraživanja o pasivnoj agresiji u menadžmentu

1. Istraživanje o pasivnoj agresiji u radnim timovima

Prema istraživanju koje je sprovedeno 2018. godine od strane istraživača sa Univerziteta u Harvardu, pasivna agresija u menadžerskim timovima može značajno smanjiti produktivnost i morale zaposlenih. Istraživanje je pokazalo da menadžeri koji koriste pasivnu agresiju, kao što je odugovlačenje sa donošenjem odluka ili skrivene kritike, stvaraju radnu atmosferu u kojoj zaposleni nisu voljni da dijele svoja mišljenja ili konstruktivnu kritiku. Ovaj istraživački rad ukazuje na to kako pasivna agresija može smanjiti inovativnost i efikasnost tima, jer sprečava otvorenu i iskrenu komunikaciju.

2. Studija o emocionalnoj inteligenciji i pasivnoj agresiji u menadžmentu Istraživanje iz 2019. godine koje je sprovedla organizacija Emotional Intelligence Network otkrilo je da menadžeri sa niskim nivoom emocionalne inteligencije često pribjegavaju pasivnoj agresiji kao načinu upravljanja konfliktima u organizacijama. Istraživači su došli do zaključka da menadžeri koji nisu sposobni da prepoznaju i regulišu sopstvene emocije često koriste pasivne-agresivne taktike, što može dovesti do smanjenja timske kohezije i povećanja stresa među zaposlenima. Takođe, istraživanje je pokazalo da obuka za razvoj emocionalne inteligencije može smanjiti ove negativne taktike i poboljšati međuljudske odnose na radnom mestu.

3. Istraživanje o pasivnoj agresiji i zadovoljstvu zaposlenih

Studija sprovedena na Institutu za menadžment u Londonskoj školi za ekonomiju i politiku analizirala je odnos između pasivne agresije menadžmenta i zadovoljstva zaposlenih⁴. Istraživanje je pokazalo da pasivna agresija menadžera, kao što je izbegavanje odgovornosti ili nepriznavanje doprinosa zaposlenih, dovodi do smanjenja ukupnog zadovoljstva zaposlenih i povećava broj zaposlenih koji razmatraju napuštanje organizacije. Iako pasivna agresija može djelovati kao "neizgovoreni" oblik protesta, njeni efekti na radnu atmosferu i rotaciju zaposlenih su izuzetno štetni.

STRATEGIJE

Praktični primjeri manipulacije i pasivne agresije

1. Manipulacija u marketinškim kampanjama - "Volkswagen" skandal (2015)

Jedan od najpoznatijih praktičnih primjera manipulacije u marketingu dogodio se 2015. godine, kada je Volkswagen priznao da je manipulirao emisijama izduvnih gasova svojih automobila kako bi ispunio regulatorne standarde. Iako Volkswagen nije direktno koristio manipulaciju u marketinškoj komunikaciji, njihov marketinški pristup prikazivao je vozila kao ekološki prihvatljive, dok su u stvarnosti emisije bile višestruko veće. Ovaj skandal je ozbiljno narušio imidž kompanije i doveo do velikih finansijskih gubitaka, dok su potrošači koji su vjerovali marketinškim obećanjima pretrpjeli štetu (Bloomberg)⁵.

2. Manipulacija u reklamama - Nestlé i formula za dojenje (1970-ih)

U 1970-im, kompanija Nestlé se našla pod kritikama zbog marketinga svojih formula za dojenje u siromašnim zemljama. Korištenje agresivnih marketinških tehnika, uključujući

⁴ istraživanja, I. z. (n.d.). Lavirinti menadžmenta

⁵ Bloomberg. (n.d.). Volkswagen Drops 23% After Admitting Diesel Emissions Cheat.

manipulaciju emocijama žena i tvrdnje o boljoj hrani za djecu, izazvalo je globalnu kampanju protiv manipulacije i neetičkog ponašanja (wikipedia.com, n.d.)⁶. Nestlé je kritikovan zbog toga što je u zemljama u razvoju reklamirao formulu kao bolju od prirodnog dojenja, stvarajući vještačku potrebu za proizvodom koji je imao ozbiljne posljedice po zdravlje beba. Ovaj skandal je doveo do široke bojkot kampanje i ozbiljno oštetio reputaciju kompanije.

Strategije prevencije manipulacije i pasivne agresije

Prepoznavanje i prevencija manipulacije i pasivne agresije ključni su za izgradnju zdrave i produktivne radne atmosfere. Organizacije moraju razviti strategije koje omogućavaju prepoznavanje ovih negativnih ponašanja i primjenu adekvatnih mjera za njihovo smanjenje. Neke od ključnih strategija uključuju:

1. Transparentnost u komunikaciji: Stvaranje okruženja u kojem je otvorena i iskrena komunikacija prioritet može značajno smanjiti šanse za manipulaciju i pasivnu agresiju. Zaposleni treba da se osjećaju sigurnima da izraze svoje mišljenje, zabrinutosti i neslaganja, bez straha od negativnih posljedica.

2. Obuka o emocionalnoj inteligenciji: Edukacija zaposlenih o emocionalnoj inteligenciji i vještine upravljanja emocijama može pomoći u prepoznavanju i razumjevanju emocija, što je ključno za smanjenje pasivne agresije i manipulativnih taktika. Takođe, menadžeri treba da budu obučeni da prepoznaju ovakve oblike ponašanja i riješe ih na konstruktivan način.

3. Postavljanje jasnih etičkih smjernica: Organizacije treba da razviju jasne etičke smjernice koje definišu neprihvatljive oblike ponašanja, uključujući manipulaciju i pasivnu agresiju, i koje jasno komuniciraju posljedice za takve akcije. Kultura organizacije treba da bude zasnovana na poštovanju, transparentnosti i odgovornosti.

4. Podsticanje konstruktivnih konflikata: U zdravim organizacijama, konflikti se ne izbjegavaju, već se konstruktivno rješavaju. Umjesto da se problemi sakrivaju ili ignorišu, organizacije treba da ohrabre zaposlene da se suočavaju sa izazovima direktno, koristeći dijalog i rješavanje problema. Ovaj pristup smanjuje mogućnost pasivne agresije i pomaže u održavanju profesionalnih odnosa.

5. Podrška menadžerima u razvijanju liderstva: Menadžeri i lideri treba da budu primjer svojim zaposlenima, u pogledu etičkog ponašanja i rješavanja konflikata. Liderstvo zasnovano na povjerenju, poštovanju i transparentnosti može umanjiti tendenciju ka manipulaciji i pasivnoj agresiji među zaposlenima.

Važne su strategije koje mogu u poslovnim sistemima biti rješenja koja pokazuju kako i na koji način prevazilazimo toksične oblike komunikacije. To nam omogućava da asertivno, bez straha razgovaramo i izražavamo svoja osjećanja, pa i na poslovnim mjestima. Samo individue čije su misli, osjećanja i djela usaglašena mogu biti beskonfiktne ličnosti unutar svakog porodičnog i poslovnog sistema.

⁶ (n.d.). Preuzeto sa wikipedia.com

To se postiže edukacijom, otvaranjem centara za primanja drugačijeg znanja, učenja o vrlinama i edukacije u formalnom i neformalnom smislu

Strategije u poslovnim sistemima kao rješenja u cilju pravilne komunikacije i razumijevanja odnosa a u cilju ličnog i sistemskog rasta i razvoja:

- Edukacije u polju PR-a i HR-a
- Edukacije i vježbanje asertivne komunikacije
- Stragije komunikacije kroz usaglašenost- mislim, govorim, osjećam i radim modela
- Obučavanje i primanje u sisteme ESTH menadžera- menadžera za edukacije, duhovne tehnike i zdravlje
- Uključivanje rada psihologa u strukturu zaposlenih i rada sa zaposlenima
- Edukacije o Dramskom trouglu kao psihološkom fenomenu i poznavanje Sistema ROD (komunikacija kroz ego stanja- roditelj, odrasli, dijete)
- Edukacije i primjena tretmana jedan na jedan i grupnih meditacija (različitih tehnika kao što su tth- metoda iscepljenja vremenskih linija, th- metoda theta iscjeljenja i eft metode-metode emocionalne slobode) za rad na uvjerenjima i promjenama svijesti.

Neki od poslova Esth menadžera koji se mogu uvrstiti kao strategije⁷:

- Rad na individualnim iscjeljenjima obrazaca i reprogramiranja uma kroz novi mindset
- Team building i kraća radna sedmica
- Grupne meditacije
- Časovi za zdrava leđa- joga, holistički pristup kroz fitness i wellbeing
- Sva druga iscjeljenja koja se odnose na genetiku, negativne emocije, negativne misli, uvjerenja kao i rad sa ozbiljnim temama i izazovima iz bilo koje sfere života bio da su bolesti, trauma, strahovi ili sl.

Zdrav pojedinac koji posmatra svoje tijelo kao holističko biće i na taj način se iscjeljuje može doprinijeti sistemu. Takva individua će biti motivisana da sazna da postavi zdrave granice. Biće takođe motivisana da zdravo komunicira jer je to jedino prirodno. Kada odbacimo sve što je nezdravo što smo pokupili usput onda shvatamo da je zdrava komunikacija ono što je jedino prirodno. Zdrava komunikacija podrazumijeva zdrave granice, poštovanje i samopoštovanje. Takvi pojedinci imaju više kreativne energije jer su usklađeniji I slobodni su da kreiraju bez strahova i uslovljavanja.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Zdrav pojedinac treba da posmatra svoje biće kao kombinaciju fizičkog, mentalnog, emocionalnog i duhovnog bića. Ako već ne poznajemo kako, možda možemo da se otvorimo ka novim informacijama za podizanje zdravlja i svijesti.

Motivacije uma više kada naučimo da vrednujemo sebe i da postavljamo zdrave granice u svim odnosima, privatnim i poslovnim i to bez straha od reakcija drugih. Pojedinci i sistemi koji kreiraju bez straha nemaju nedostatak kreativne energije i slobode.

Zdrava komunikacija je laka kada upoznajemo sebe i iskreni smo sa sobom, a onda smo iskreni i sa drugima. Autentičnost vodi ka umu i akciji genija, a genije kreira u slobodi i autentičnosti.

⁷ (Jana Aleksić, Vještine uspjeha u marketingu i menadžmentu- Psiha i uspjeh, 2022.)

Zdrava komunikacija podrazumijeva zdrave granice, poštovanje i samopoštovanje i nas i drugih.

Zdravo komuniciranje jeste stalno učenje različitih strategija za pravilno komuniciranje, razumijevanje i djelovanje. Svaki novi nivo razumijevanja i shvatanja između ljudi utiče na poslovne rezultate, utiče na zdravlje pojedinca, na stanje psihe i na fizičko tijelo.

Da ponovimo, zdravlje nije samo odsustvo bolesti nego stepen bio-psiho-fizio-socijalnog blagostanja koje je relativno ali bitno je da bude balansirano. Balans nije lako postići ali je moguće napredovati svakodnevno kao individua koja onda utiče i na sistem u kojem radi.

Manipulacija i pasivna agresija predstavljaju ozbiljne izazove za organizacije u marketing sektoru i menadžerskim strukturama, jer imaju dugoročne negativne posljedice po radnu atmosferu, međuljudske odnose i ukupnu efikasnost preduzeća. Iako se ovi fenomeni često smatraju izolovanim i zanemarenim problemima, njihova sveprisutnost u poslovnim okruženjima može dovesti do ozbiljnih posljedica, koje utiču na reputaciju organizacija, lojalnost zaposlenih, kao i na sposobnost organizacije da se prilagodi tržišnim promjenama i ostvari strateške ciljeve.

Cilj ovog rada bio je prikazati mnoge toksične načine komuniciranja u kompanijama kao što su manipulativni i pasivno-agresivni obrasci. Cilj je bio prikazati i načine prevazilaženja takvih toksičnosti. U radu smo prikazale šta možemo uraditi kao pojedinci, kao menadžeri i kao marketeri, a to je okrenuti se obrazovanju, pravilnoj komunikaciji, etičkim vrijednostima unutar kompanijskih timova kao emocionalnoj inteligenciji u cilju psiho-fizičkog zdravlja pojedinaca i grupa u poslovnim sistemima. Ponuđene strategije ukoliko se primijene u poslovne sisteme mogu donijeti veliki skok svijesti ali i donijeti rezultate pojedincima i timovima unutar porodičnih i poslovnih sistema.

LITERATURA

- Aleksić, J., Landika, M., & Petković, M. (2020). *Istraživanje i analiza*. Banja Luka: PEU "Apeiron" Banja Luka.
- Jana Aleksić, B. B. (2022). Vještine uspjeha u marketingu i menadžmentu- Psiha i uspjeh. In *Vještine uspjeha u marketingu i menadžmentu- Psiha i uspjeh* (p. 202). Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron.
- (n.d.). Preuzeto sa wikipedia.com.
- Bloomberg. (n.d.). Volkswagen Drops 23% After Admitting Diesel Emissions Cheat.
- istraživanja, I. z. (n.d.). Lavirinti menadžmenta.
- Keller, K. &. (2015). *Marketing Management*. Pearson.
- Schwartz, B. (2004). *The Paradox of Choice: Why more is Less*. HarperCollins.
- Vicary, J. (1957). *The Effects of Subliminal Stimuli on Consumer Behaviour*. Journal of Marketing.

HEALTHY PSYCHE AND COMMUNICATION WITHIN COMPANY MANAGEMENT AND THE PR SECTOR OF MARKETING

Jana Aleksić, Erna Hadžihafizović

Faculty of Business Economy, Pan-European university Apeiron, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *Healthy communication in all relationships, including those within companies, is a process of adaptation and continuous learning of different strategies for proper communication, understanding, and action. The level of comprehension and mutual understanding among people affects business outcomes as well as mental well-being, as humans are inherently social beings who thrive in supportive team environments. Establishing an effective communication system among all employees is a result of healthy thinking patterns and behaviors of individuals.*

Health is not merely the absence of illness but a degree of bio-psycho-physio-social well-being that, while relative, must remain balanced. Achieving balance is not easy, but individuals can make daily progress, which in turn influences the system in which they work.

The aim of this paper is to identify toxic communication patterns in companies, such as manipulative and passive-aggressive behaviors, and to present ways to overcome them for the sake of health and sound decision-making. The goal is to explore strategies for recognizing such communication and to focus on education, ethical values within company teams, and emotional intelligence to promote the psycho-physical well-being of individuals and groups within business systems.

Management teams, as well as the PR sector, in both internal communication and public relations, should possess knowledge of the importance of the psycho-physical health of individuals and groups within business environments.

Keywords: *business systems, management, PR, marketing sector, health and healthy communication, psycho-physical well-being*

JEL Classification: *M3, M12, M14, I10*



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 613.956:613.22–057.874

Kratko saopštenje

Short notice

PROCJENA STANJA UHRANJENOSTI DJECE RANE ŠKOLSKJE DOBI NEKAD I SAD

Biljana Trajkovski¹, Zvonimir Tomac², Grgur Višić³

¹Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Hrvatska

²Kineziološki fakultet Sveučilišta u Osijeku, Hrvatska

³Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

Sažetak: Cilj istraživanja bio je da se na uzorku 386-ero djece rane školske dobi (191 dječaka i 195 djevojčica) primijeni sustav od ukupno 5 morfoloških varijabli (visina tijela, masa tijela, indeks tjelesne mase, kožni nabor nadlaktice i kožni nabor leđa) kako bi se utvrdile prosječne vrijednosti navedenih varijabli po razredu, te da se u ukupnom uzorku utvrdi postojenja spolnih razlika. Dobiveni rezultati komparirani će se s rezultatima visine tijela, mase tijela, indeksa tjelesne mase i kožnog nabora nadlaktice s prosječnim rezultatima starim 30-ak godina u Republici Hrvatskoj, kako bi se utvrdio trend akceleracije rasta, povećanja tjelesne mase te lošijih vrijednostima indeksa tjelesne mase. Utvrđivanje spolnih razlika vršeno je putem t-testa za nezavisne uzorke. Rezultati t-testa su pokazali značajne razlike u svim mjerenim varijablama između dječaka i djevojčica, odnosno da su dječaci viši i teži, ali da djevojčice imaju bolji indeks tjelesne mase i manji udio masnoća u tijelu od dječaka. Usporedba sadašnjih rezultata s rezultatima od prije 30-ak godina po razredu ukazuju na povećanje svih varijabli, i kod dječaka i kod djevojčica, iako se je dječacima indeks tjelesne mase značajnije pogoršavao, kao i udio masnoća, nego djevojčicama.

Ključne riječi: dječaci, djevojčice, morfologija, razlike.

UVOD

Praćenje razvoja djeteta rane školske dobi podrazumijeva cjelokupno praćenje i poznavanje njegovih motoričkih, spoznajnih, govornih, socio-emocionalnih i drugih osobina u pojedinoj dobi, tj. prate se osobine dobi kako bi se uspješno mogao poticati optimalan razvoj. Poznavanje osobina dobi omogućava bolje planiranje, praćenje i vrednovanje različitih utjecaja koji utječu na razvoj djeteta. Za praćenje tjelesnog razvoja i napredovanja pojedinog djeteta poželjno je imati normative nekih kinantropoloških mjera za određenu dob.

S obzirom da istraživanja u posljednjih tridesetak godina bilježe zabrinjavajuće rezultate u pogledu rasta prekomjerne težine i pretilosti, ovaj negativni trend zabilježen je u mnogim zemljama svijeta, a posebno brine činjenica da je on potvrđen i na uzorku djece rane školske dobi. (Chinn i Rona, 2001; Ogden i sur., 2002. U tom smislu opravdano je istražiti morfološka obilježja djece rane školske dobi kako bi se na vrijeme uočilo da li dijete naginje pretilosti te da se poduzmu mjere prevencije kreiranjem i uključivanjem djece u kineziološke programe, osiguravanjem kvalitetnije prehrane i upućivanje djece i roditelja na provođenje

slobodnog vremena djeteta što bi podrazumijevalo i uključivanje djece u izvannastavne sportske aktivnosti unutar škole.

Cilj istraživanja bio je utvrditi prosječne vrijednosti morfoloških obilježja djece od 1. do 4. razreda osnovne škole. Daljni cilj bio je utvrditi postojanje spolnih razlika među djecom. Dobiveni rezultati komparirani će se s rezultatima visine tijela, mase tijela, indeksa tjelesne mase i kožnog nabora nadlaktice s prosječnim rezultatima starim 30-ak godina u Republici Hrvatskoj (Findak i sur., 1996) kako bi se utvrdio trend akceleracije rasta kao, povećanja tjelesne mase i masnoća u tijelu.

METODE

Na uzorku 386-ero djece rane školske dobi (191 dječaka i 195 djevojčica) na području grada Rijeke (OŠ Kozala, OŠ Pehlin i OŠ Gornja Vežica) bio je primijenjen sustav od ukupno 5 morfoloških varijabli: *longitudinalna dimenzionalnost kostura* - visina tijela (VISINA), *masa i volumen tijela* - masa tijela (MASA), *potkožno masno tkivo* - kožni nabor nadlaktice (KNN), kožni nabor leđa (KNL) te jedna izvedena mjera- indeks tjelesne mase (BMI). Morfološka obilježja su mjerena standardnim postupkom prema međunarodnom biološkom programu, te mjerama koje se standardno koriste u kinantropometrijskim postupcima (Mišigoj-Duraković, 2008). Sva djeca su za vrijeme istraživanja bila zdrava i dobivene su pismene suglasnosti roditelja da djeca mogu sudjelovati u istraživanju.

Za svaku primijenjenu varijablu izračunati su osnovni deskriptivni parametri. Utvrđivanje spolnih razlika vršeno je putem t-testa za nezavisne uzorke.

REZULTATI

Analizom tablice 1, u kojoj su prikazane prosječne vrijednosti (AS) i standardna devijacija (SD) navednih varijabli u istraživanom uzorku (RIJEKA) i u uzorku Republike Hrvatske (RH) odvojeno po razredu, utvrđeno je da su sadašnji dječaci i djevojčice viši za otprilike 5 cm., teži za cca 2-5 kg. gdje se uočava veće povećanje kod dječaka, da im se je indeks tjelesna mase povećao za cca 1kg/m². Najveće povećanje vidljivo je u kožnom naboru nadlaktice, nešto više kod dječaka, u odnosu na dobivene rezultate na uzorku djece u Republici Hrvatskoj otprije 30-ak godina. Dobiveni rezultati upućuju na zaključak da se je udio masnoća itekako povećao u odnosu na ranije, te da treba hitno poduzeti sve mjere (državne, pedagoške, kineziološke, roditeljske), da se stanje popravi.

Tablica 1. Prosječne vrijednosti (AS) i standardna devijacija (SD) morfoloških varijabli kod dječaka i djevojčica u uzorku na području grada Rijeke (RIJEKA) i Republike Hrvatske (RH)

VARIJABLE	RAZRED			
	RIJEKA		RH	
	DJEČACI (N=49)	DJEVOJČICE (N=63)	DJEČACI	DJEVOJČICE
VISINA	129,1±6,5	128,9±5,9	123,9±5,6	124,4±4,8
MASA	25,7±6,5	25,9±5,7	24,7±6,2	23,6±4,7
BMI	15,2±5,8	15,5±2,8	16,2	15,2
KNL	8,9±4,7	9,9±4,5		

KNN	10,9±4,4	10,7±3,6	9,01±3,7	10,04±3,19
	RAZRED			
	RIJEKA		RH	
	DJEČACI (N=36)	DJEVOJČICE (N=51)	DJEČACI	DJEVOJČICE
VISINA	136,7±5,2	133,1±6,4	130,2±5,7	128,5±5,6
MASA	33,0±5,9	29,8±5,8	27,2±5,3	26,2±5,3
BMI	17,6±2,5	16,7±2,4	16,1	15,9
KNL	17,8±3,9	16,2±4,2		
KNN	16,7±4,5	14,9±3,6	8,85±3,5	10,5±3,4
	RAZRED			
	RIJEKA		RH	
	DJEČACI (N=39)	DJEVOJČICE (N=39)	DJEČACI	DJEVOJČICE
VISINA	141,4±6,1	138,8±6,7	134,9±5,9	134,6±5,7
MASA	37,1±10,6	32,4±6,15	29,9±5,9	29,2±5,5
BMI	18,5±4,5	16,8±2,61	16,4	16,1
KNL	13,6±5,6	12,3±4,8		
KNN	13,1±3,4	13,0±3,7	9,26±4,3	10,9±5,3
	RAZRED			
	RIJEKA		RH	
	DJEČACI (N=67)	DJEVOJČICE (N=42)	DJEČACI	DJEVOJČICE
VISINA	146,8±7,7	144,8±8,6	140,4±6,3	139,6±6,1
MASA	40,2±10,5	37,1±8,4	34,2±7,9	31,9±5,8
BMI	18,5±3,9	17,6±2,9	17,4	16,4
KNL	15,7±6,3	13,5±5,8		
KNN	15,2±4,9	14,8±4,8	10,1±4,8	10,3±3,3

Analizom tablice 2, u kojoj su prikazani rezultati t-testa za nezavisne uzorke kojim su utvrđivane razlike po spolu, dobivene su statistički značajne razlike na razini $p=0,05$, u svim varijablama gdje su dječaci višji cca 4 cm. od djevojčica, a teži oko 4 kg. BMI im je veći za 1kg/m^2 kao i kožni nabori. Kod dječaka kožni nabor nadlaktice iznosi 13,6mm a kod djevojčica 12,8mm što je jako lošije od prijašnjih istraživanja gdje su dječaci imali oko 9 mm, a djevojčice oko 11,5mm. Ovi rezultati ukazuju na to da su današnja djeca višlja, teža, većeg indeksa tjelesne mase i da im se povećao udio masnoća u tijelu, a da su te promjene još više uočene kod dječaka.

Tablica 2. Razlike po spolu u cjelokupnom uzorku (ASŽ- aritmetička sredina djevojčica, ASM- aritmetička sredina dječaka, p=razina značajnosti)

VARIJABLE	ASŽ	ASM	p
VISINA	135,1	139,3	0,000
MASA	30,5	34,6	0,000
BMI	16,5	17,6	0,003
KNN	11,9	13,6	0,003
KNL	12,8	13,9	0,016

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

U stručnoj i znanstvenoj literaturi postoji generalno mišljenje da je za skladan rast i sazrijevanje djece potrebna određena razina tjelesne aktivnosti te je utvrđeno da su već kod predškolske djece koja su tjelesno aktivnija nađene manje masnoće, viši nivo HDL-a, viši nivo kardiorespiratornih aktivnosti, bolje motoričke vještine kao i bolje motoričke i funkcionalne sposobnosti (Parizkova, 2008), što ukazuje na potrebu aktivnog uključivanja djece u kineziološke programe s ciljem prevencije pretilosti.

Dobiveni rezultati u ovom istraživanju ukazuju da su današnja djeca višlja i teža od djece otprije 30-ak godina. Prosječni BMI iznosi 17-18 kg/m², a kod nekadašnje djece je iznosio oko 16 kg/m² što bi prema međunarodnoj granica indeksa tjelesne mase za prekomjernu težinu i pretilost (Cole i suradnici, 2000) bilo u redu za oba uzorka. Ipak, ovaj rezultat nas može zavarati budući da znamo da izračunavanje indeksa tjelesne mase služi za brzu i okvirnu procjenu stanja uhranjenosti iako neki autori konstatiraju da je kriterij za određivanje tjelesne težine na temelju indeksa tjelesne mase (BMI) dobro definiran (Planinšec i Fošnarić, 2009). Iz tog razloga se je u ovom istraživanju računao zbroj dvaju kožnih nabora (kožni nabor nadlaktice i kožni nabor leđa) iz čega se je izračunao postotak tjelesne masti koji iznosi 25 za djevojčice i 27 za dječake. Djevojčice bi po ovim rezultatima spadale u umjereno visoki rizik za pretilost, a dječaci bi spadali u visoki rizik za pretilost (Lohman, 1987, prema Mišigoj-Duraković, 2008). Također, ne smijemo zanemariti da usporedba kožnih nabora nadlaktice djece u ovom uzorku s djecom otprije 30-ak godina pokazuje povećanja za čak 5mm, a veće je kod dječaka nego kod djevojčica što je vrlo zabrinjavajuće. Navedeno nas dovodi do zaključka da dječaci više nisu spontano tjelesno aktivniji od djevojčica (Cardon i suradnici, 2008) kao u predškolskoj dobi, da možda više vole igrati kompjuterske igrice od djevojčica, manje igraju nogomet, odnosno ne znaju ga igrati što učitelji u razrednoj nastavi uočavaju, a da se djevojčice vjerojatno više uključuju u izvannastavne i izvanportske aktivnosti danas, nego prije 30-ak godina. Istraživanja govore da djevojčice u predškolskoj dobi koje su uključene u sportske aktivnosti u vrtićima, uspijevaju reducirati potkožno masno tkivo uspješnije nego dječaci zahvaljujući kontinuiranom sudjelovanju u sportskom programu u periodu od tri godine (Trajkovski i Mišigoj, 2014.; Trajkovski i sur., 2014).

Zato si možemo postaviti pitanje kako pomoći toj djeci, a još više dječacima? Nadalje razlike po spolu u ovom istraživanju su dobivene u svim varijablama. Dječaci imaju i veći indeks tjelesne mase(BMI) i veće kožne nabore od djevojčica za razliku od istraživanja otprije 15-ak godina gdje je utvrđeno da se dječaci u prostoru morfoloških obilježja razlikuju u većem

volumenu i masi tijela dok su djevojčice većih dimenzija u kožnim naborima (Bala i Katić, 2009).

LITERATURA

- Bala, G., Katić, R. (2009). Sex Differences in Anthropometric Characteristics, Motor and Cognitive Functioning in Preschool Children at the Time of School Enrolment. *Collegium Anthropologicum*. Vol. 33(4), 1071-1078.
- Cardon, G., Van Cauwenberghe, E., Labarque, V., Haerens, L., De Bourdeaudhuij, I. (2008). The contribution of preschool playground in explaining childrens physical activity durin recess. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, Vol. 5. (11-17).
- Chinn, S. i Rona, R. (2001.). Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children, 1974 – 1994, *BMJ*, 322(6), 24 -26.
- Cole,T., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. i Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey, *BMJ*, 320(6), 1240-1243
- Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M, Neljak, B. (1996). *Primjenjena kineziologija u školstvu-NORME*. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Lohman, T.G. (1987). The use of skinfolds to estimate body fatness on children and youth. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 58(9), 98-102.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija-biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.
- Ogden, C., Flegal, K., Carroll, M., Johnson, C. (2002). Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, *JAMA* 2002; 288/14, 1728-1732.
- Parizkova, J. (2008). Impact of education on food bahaviour, body composition and physical fitness in children. *PubMed. Br J Nutr*; 99 Suppl 1: S26-32.
- Planinšec, J., Fošnarić, S. (2009). Body Mass Index nad Triceps Skinfold Thickness in Prepubertal Children in Slovenia. *Collegium Anthropologicum*. Vol. 33 (2), 341-345.
- Trajkovski, B., Mišigoj-Duraković, M., Plavec, D. (2014). Differences in morphological characteristics among preschool children with regard to the involvement in exercise programs and connection to the parents nutritional condition. *Sport Science* Vol. 7 Issue 1. (str. 15-19).
- Trajkovski, B., Mišigoj-Duraković, M. (2014). Diferences in measures of the subcutaneous fat among children with regards to their inclusion in a sports program at preschool age. U D. Milanović i G. Sporiš (Ur.), *7th International Scientific Conference on Kinesiology "Fundamental and applied kinesiology – steps forward"* (str. 303-306). Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS OF EARLY SCHOOL-AGE CHILDREN THEN AND NOW

Biljana Trajkovski¹, Zvonimir Tomac², Grgur Višić³

¹Faculty of Teacher Education, University of Rijeka, Croatia

²Faculty of Kinesiology, University of Osijek, Croatia

³Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia

Abstract: The aim of the study was to apply a system of five morphological variables (body height, body weight, body mass index, upper arm skinfold, and back skinfold) to a sample of 386 early school-age children (191 boys and 195 girls) in order to determine the average values of these variables by grade level and to identify gender differences within the total sample. The obtained results will be compared with the average results for body height, body weight, body mass index, and upper arm skinfold from 30 years ago in the Republic of Croatia to determine trends in growth acceleration, increased body weight, and worsening body mass index values. Gender differences were analyzed using an independent samples t-test. The t-test results showed significant differences in all measured variables between boys and girls, indicating that boys are taller and heavier, while

girls have a better body mass index and a lower percentage of body fat than boys. A comparison of the current results with those from 30 years ago by grade level indicates an increase in all variables for both boys and girls, although boys have experienced a more significant deterioration in body mass index and body fat percentage than girls.

Keywords: boys, girls, morphology, differences.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 797.2-053.3/6

Kratko saopštenje

Short notice

UČINKOVITOST OBUKE NEPLIVAČA KOD DJECE: RAZLIKE PO GEOGRAFSKIM PODRUČJIMA I MEĐU SPOLOVIMA

Luka Androja

Pomorski fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska, luka.androja91@gmail.com

Sažetak: Obuka neplivača kod djece predstavlja temeljni dio njihovog psihofizičkog razvoja, koji ne samo što poboljšava njihove motoričke sposobnosti već i smanjuje rizik utapanja. Obuka neplivača na priobalnim područjima i na otocima predstavlja izazov zbog ograničenog pristupa resursima i stručnim kineziološkim kadrovima, što može rezultirati razlikama u usvajanju plivačkih motoričkih znanja između djece iz različitih geografskih područja i spolova. Glavni cilj ovog istraživanja bio je usporediti usvojenu razinu plivačkih motoričkih znanja kod 105 djece nakon obuke neplivača iz priobalnog i otočnog područja Splitsko-dalmatinske županije te među spolovima. Svi ispitanici prošli su tečaj obuke neplivača u trajanju od 3 tjedna te finalno mjerenje usvojenih plivačkih motoričkih znanja. Za analizu podataka korišteni su kontingencijska tablica i Hi-kvadrat test. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da su djeca iz priobalnog područja bolje savladala plivačko motoričko znanje, kao i da su dječaci ostvarili bolje rezultate, no nisu postojale spolne razlike. Ovo istraživanje pruža vrijedan uvid u razlike u usvajanju plivačkih motoričkih znanja između djece iz različitih geografskih područja, što može pomoći u prilagodbi metoda rada obuke neplivača. Važno je istaknuti da antropološki status može značajno utjecati na fizičku aktivnost i učinkovitost programa kao što je plivanje. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na dugoročne učinke ovakvih programa, uključujući praćenje stečenih motoričkih znanja te istraživanje utjecaja dodatnih faktora poput dostupnosti resursa za obuku plivanja i cjelokupnog antropološkog statusa na usvajanje plivačkih motoričkih znanja kod djece. Time bi se moglo poboljšati razumijevanje kako različiti faktori utječu na učinkovitost programa obuke plivanja i kako ih prilagoditi individualnim potrebama neplivača.

Ključne riječi: djeca, motoričke sposobnosti, plivanje, obuka neplivača

UVOD

Plivanje je jedna od temeljnih motoričkih vještina koja osim što doprinosi fizičkom zdravlju i sigurnosti u vodi, igra važnu ulogu u cjelokupnom motoričkom i psihosocijalnom razvoju djece. Kao fundamentalna aktivnost, plivanje nije samo važno za razvoj motoričkih vještina i antropometrijskih karakteristika, već također pruža brojne psihosocijalne i kognitivne dobrobiti (Sinclair i Roscoe, 2023). Plivanje ima pozitivan utjecaj na psihosocijalni razvoj djece, jačajući samopouzdanje, potičući druženje i socijalizaciju, što je posebno važno za djecu s teškoćama u razvoju (Findak, 1981). Nadalje, rana izloženost vodi pozitivno utječe na usvajanje plivačkih motoričkih znanja, kao i na prevenciju zdravstvenog statusa. Jedno istraživanje je ukazalo na značajnu korelaciju između skupine morfoloških i motoričkih

varijabli kod djece osnovnoškolaca (Androja et al., 2019). Važno je također istaknuti da antropološki status, posebno morfološke dimenzije vezane za prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost, mogu imati značajan negativan utjecaj na motoričke sposobnosti, uključujući i plivanje (Machado et al., 2022). Međutim, plivanje kao aktivnost pozitivno utječe na antropološke karakteristike, posebno kod djece predškolske dobi, gdje se razvijaju morfološke osobine. Rana izloženost plivanju može također pomoći u prevenciji problema s tjelesnom masom, što je važno za cjelokupno zdravlje i motoričke sposobnosti djece. Autori Musić Milanović i Bukal (2018) ističu važnost intervencija na razini društva koje potiču zdraviji stil života, što je posebno važno u kontekstu prevencije prekomjerne tjelesne mase kod djece. Implementacija takvih mjera može pomoći u poboljšanju antropološkog statusa djece, što bi se pozitivno odrazilo na njihove motoričke sposobnosti i cjelokupni razvoj. Istraživanja pokazuju da dječaci bolje izvide plivačka motorička znanja u odnosu na djevojčice, što se može pripisati razlikama u fizičkom razvoju i motoričkim sposobnostima. Jedno istraživanje je pokazalo da su dječaci imali značajno bolje plivačke sposobnosti od djevojčica (Santibañez-Gutierrez et al., 2022). Slično tome, istraživanje iz azijske regije je otkrilo da dječaci češće znaju plivati u odnosu na djevojčice (76% naspram 62%), što potkrepljuje spolne ranjivosti (Hunter et al., 2016). Dostupnost javnih ili školskih bazena pozitivno je povezana s boljim plivačkim sposobnostima (Dimitrić et al., 2022). Međutim, djeca iz ruralnih ili otočnih područja suočavaju se s izazovima kao što su ograničeni pristup profesionalnim instruktorima i strukturiranim programima obuke, što može usporiti njihov napredak (Androja et al., 2023). Druga istraživanja su pokazala da programi obuke neplivača mogu biti vrlo učinkoviti u različitim uvjetima, kao što je pokazano u programu "Hrvatska pliva", koji je imao za cilj osposobiti neplivače da samostalno preplivaju 25 metara (Republika Hrvatska, Ministarstvo turizma i sporta, 2024). Razlike u usvajanju plivačkih motoričkih znanja između dječaka i djevojčica, kao i utjecaj geografskog područja (priobalje ili otočje) na učinkovitost obuke plivanja predstavljaju važan izazov u implementaciji programa učenja plivanja kod djece predškolske dobi.

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u usvojenim plivačkim motoričkim znanjima između dječaka i djevojčica neplivača nakon završenog trotjednog tečaja obuke neplivača u morskim uvjetima, kao i utvrditi u kojoj mjeri geografsko područje (priobalje ili otočje) utječe na postignute rezultate usvajanja plivačkog motoričkog znanja kod djece neplivača. Rezultati ovog istraživanja će pružiti detaljan uvid u razlike između geografskih i spolnih faktora i usvajanja plivačkih motoričkih znanja kod djece, što može pomoći za razvoj budućih specifičnih programa obuke neplivača te za poboljšanje sigurnosti i zdravstvenog stanja djece.

METODE RADA

Dizajn istraživanja

Ovo istraživanje je presječnog tipa. Mjerenja su se provela na ljeto 2024. godine. Svi ispitanici su prošli tečaj obuke neplivača u trajanju od tri tjedna koji se održavao svakim radnim danom od ponedjeljka do petka u trajanju od 60 minuta, što je ukupno 15 sati. Ovakav strukturirani pristup osigurao je da svi sudionici imaju dovoljno vremena za učenje i prakticiranje plivačkih motoričkih znanja. Na kraju obuke, svi ispitanici su podvrgnuti testiranju kako bi se procijenila razina usvojenosti plivačkog motoričkog znanja. Ocjene su bile temeljene na skali koja je klasificirala ispitanike u tri kategorije: razina usvojenosti plivačkog znanja ocijenjena je ocjenama na skali „A“ – preplivao 50 metara (ispitanici koji su uspješno preplivali 50 metara bez pomoći, što je pokazalo visok stupanj samostalnosti u vodi), „B“ –

preplivao 25 metara (ispitanici koji su uspješno preplivali 25 metara, što je označavalo osnovno savladavanje plivačkog motoričkog znanja) i „C“ – nije savladao potrebno plivačko znanje (ispitanici koji nisu uspješno savladali potrebno plivačko motoričko znanje, što je pokazalo da imaju potrebu za daljim učenjem i vježbom). Ova klasifikacija je omogućila detaljnu procjenu napretka svakog ispitanika i pružila informacije o učinkovitosti programa obuke.

Ispitanici

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju činilo je ukupno 105 djece (53 dječaka i 52 djevojčice) predškolske dobi iz priobalja te otočja na području Splitsko-dalmatinske županije. Svi ispitanici bili su neplivači, što znači da nitko od njih nije ranije završio tečaj obuke plivanja. Navedeno je potvrđeno testom koji je proveden tijekom prvog sata obuke.

Statistička obrada

Za analizu podataka korištene su kontingencijske tablice te Hi-kvadrat test kojim se ispitala značajnost razlika između dječaka i djevojčica s obzirom na njihov spol, područnu pripadnost i usvojenost motoričkog znanja. Za obradu podataka korišten je paket *Statistica 14.0.0.15* (TIBCO Statistica, 2020).

Etička načela

Istraživanje je slijedilo etičke smjernice Helsinške deklaracije, što je osiguralo da su svi sudionici zaštićeni u skladu s međunarodnim standardima za ljudska istraživanja. Prije početka istraživanja, svi roditelji su detaljno upoznati s istraživanjem. Oni su također bili obaviješteni o svom pravu na povlačenje iz istraživanja u bilo kojem trenutku bez ikakvih negativnih posljedica. Svi roditelji su morali pristati da njihova djeca sudjeluju u istraživanju, što je osiguralo da su djeca uključena samo uz njihov pristanak i podršku roditelja. Tijekom cijelog istraživanja, posebna pažnja je posvećena sigurnosti i dobrobiti djece, kako bi se izbjegli bilo kakvi nepovoljni utjecaji na njihovo fizičko ili psihičko zdravlje. Istraživanje je bilo anonimno, što znači da su svi podaci sakupljeni na način koji nije omogućavao identifikaciju pojedinih ispitanika. Ovakav pristup je osigurao da su svi ispitanici zaštićeni i da su njihova prava poštovana tijekom cijelog procesa istraživanja.

REZULTATI I DISKUSIJA

Za ovo istraživanje nije bilo potrebno detaljno izvršiti deskriptivnu statistiku za sve varijable, jer su kontingencijske tablice same po sebi dale dovoljno informacija o raspodjeli kategorija i njihovim međusobnim odnosima. Osim toga, cilj našeg istraživanja bio je usporediti usvojene razine plivačkih motoričkih znanja između različitih skupina, što je kontingencijska tablica omogućila na adekvatan način. U ovom istraživanju je fokus bio na kategorije.

S tim u vezi, u okviru ovog istraživanja se prvo izradila kontingencijska tablica kako bi se analizirao odnos između različitih kategorija u dobivenim podacima. Kontingencijska tablica je omogućila da se uoče i analiziraju razlike između različitih kategorija, što je u ovom istraživanju bilo važno za procjenu geografskog faktora (priobalno ili otočno područje) i spol utječu na usvajanje plivačkih motoričkih znanja. Tablica 1. prikazuje opažene frekvencije svake kombinacije kategorija, odnosno ocjene za razinu usvojenosti plivačkih motoričkih znanja kod djevojčica i dječaka po priobalnom i otočnom području. Rezultati prikazani u Tablici 1 su pokazali da su djeca iz priobalja imala veći broj ocjena A i B u odnosu na djecu s

otoka, gdje su prevladavale ocjene C. U priobalju 54.839% djevojčica i 45.161% dječaka su imali ocjenu A, dok je na otoku samo 25% djevojčica i 75% dječaka imalo ocjenu A. Nadalje, na priobalju su djevojčice imale nešto bolje rezultate u ocjeni A (54.839%) u odnosu na dječake (45.161%). Dječaci na otocima su imali bolje rezultate u ocjeni A (75%) u odnosu na djevojčice (25%). U ukupnom uzorku, dječaci i djevojčice imaju slične postotke u svim ocjenama, što sugerira da nije bilo statistički značajnih spolnih razlika u usvajanju plivačkih motoričkih znanja. Također, iz dolje prikazanih podataka vidljivo je da na otočju djevojčice imaju nešto lošije ocjene u usvajanju plivačkih motoričkih znanja. Mogući razlog za ovo može biti vezan za antropološki status, što se primamo odnosi na prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost te višak potkožnog masnog tkiva kod djevojčica. U jednom retrospektivnom istraživanju na uzorku od 103804 učenika s područja Splitsko-dalmatinske županije je pronađeno kako su djevojčice prvih razreda češće prekomjerno teške i pretile (Androja et al., 2023). Najviše prekomjerno tjelesno teške i pretile djece je upravo na području otoka, što je moglo utjecati na njihove motoričke sposobnosti i usvajanje plivačkih motoričkih znanja. Također, zanimljiv je podatak autora gdje djeca i mladi provode većinu slobodnog vremena pred ekranima, dok su dječaci i mladići tjelesno aktivniji od djevojčica i djevojaka (Badrić i Prskalo, 2011; Periš, 2015; Heimer, 2018), što također potkrepljuje dobivene rezultate. Geografsko područje igra važnu ulogu u stjecanju plivačkih motoričkih znanja. Djeca iz priobalnih područja često imaju bolji pristup plivačkim objektima i programima obuke u odnosu na djecu s otoka, gdje su resursi ograničeni.

Tablica 1. Kontigencijska tablica za ocjene usvojenosti motoričkog znanja plivanja

Ocjena						
Područje	Spol		A	B	C	Ukupno
Priobalje	F	N	17.000	8.000	5.000	30.000
		%	54.839 %	57.143 %	45.455 %	53.571 %
	M	N	14.000	6.000	6.000	26.000
		%	45.161 %	42.857 %	54.545 %	46.429 %
	Total	N	31.000	14.000	11.000	56.000
		%	100.000 %	100.000 %	100.000 %	100.000 %
Otočje	F	N	2.000	4.000	16.000	22.000
		%	25.000 %	28.571 %	59.259 %	44.898 %
	M	N	6.000	10.000	11.000	27.000
		%	75.000 %	71.429 %	40.741 %	55.102 %
	Total	N	8.000	14.000	27.000	49.000
		%	100.000 %	100.000 %	100.000 %	100.000 %
Ukupno	F	N	19.000	12.000	21.000	52.000
		%	48.718 %	42.857 %	55.263 %	49.524 %
	M	N	20.000	16.000	17.000	53.000
		%	51.282 %	57.143 %	44.737 %	50.476 %

Total	N	39.000	28.000	38.000	105.000
	%	100.000 %	100.000 %	100.000 %	100.000 %

Legenda: spol: (F) – djevojčice; (M) – dječaci; ocjene (A) – preplivao 50 metara; (B) – preplivao 25 metara; (C) – nije savladao potrebno plivačko motoričko - znanje; N – broj ispitanika u kategoriji; % postotak ispitanika u kategoriji.

Nakon što se napravila kontingencijska tablica, primijenjen je hi-kvadrat test kako bi se statistički procijenilo postojanje značajnih razlika u usvajanju plivačkih motoričkih znanja između djece iz priobalnih i otočnih područja i među spolovima. Rezultati iz Tablice 2 su pokazali da su postojale statistički značajne razlike u usvajanju plivačkih motoričkih znanja između djece iz priobalnih i otočnih područja. S tim u vezi, kvalitativna analiza i opažanja iz kontingencijske tablice su pokazale da su djeca iz priobalnih područja imala bolje rezultate u usvajanju plivačkih motoričkih znanja, što bi moglo biti rezultat boljeg pristupa resursima i obuci u tim područjima. Kulturna i socijalna podrška bi također mogla imati važnu ulogu, jer plivanje često postaje važan dio lokalne kulture i tradicije u priobalnim područjima, što potiče roditelje da svoju djecu uključe u aktivnosti vezane za plivanje od rane dobi. Jedno istraživanje je pokazalo da su postojale statistički značajne razlike u broju plivača između urbanih i ruralnih sredina (Šiljeg i Sindik, 2015), što se može primijeniti i na usporedbu između priobalnih i otočnih područja.

Tablica 2. Hi-kvadrat test: geografsko područje i plivačko motoričko znanje

	Vrijednost	df	p
χ^2	19.923	2	< 0.001

Legenda: χ^2 – vrijednost Hii-kvadrat testa; N – broj ispitanika; df – broj stupnjeva slobode; p – statistička značajnost.

Tablica 3. prikazuje ne postojanje značajne spolne razlike u plivačkim motoričkim znanjima kod djece, premda su dječaci bolje svladali plivačko motoričko znanje od djevojčica. Prethodna istraživanja su pokazala da su dječaci imali nešto bolje rezultate od djevojčica, što bi moglo biti povezano s razlikama u motoričkim sposobnostima i samopouzdanju. Druga su istraživanja (Šandrić, 2022; Katavić, 2023) pokazala da se, unatoč ulaganjima, sportski klubovi na otoku susreću s mnogim poteškoćama, odnosno nedostatkom materijalnih i financijskih sredstava, što može dovesti do lošijih rezultata u smislu usvajanja i razvoja motoričkih znanja kod djece. Postojanje spolnih razlika u usvajanju plivačkih motoričkih znanja može biti rezultat različitih faktora, uključujući razlike u motoričkim sposobnostima, samopouzdanju i socijalnim očekivanjima. Dječaci su generalno u Republici Hrvatskoj aktivniji od djevojčica (Musić Milanović et al., 2021). Dječaci često imaju prednost u motoričkim aktivnostima zbog razlika u fizičkom razvoju, što može utjecati na njihove rezultate u učenju plivanja. Također, kulturna i socijalna očekivanja mogu favorizirati učešće dječaka u tjelesnim aktivnostima, što dalje pojačava njihove prednosti u usvajanju plivačkih motoričkih znanja.

Tablica 3. *Hi-kvadrat test: spol i plivačko motoričko znanje*

	Vrijednost	df	p
χ^2	1.009	2	0.604

Legenda: χ^2 – vrijednost Hii-kvadrat testa; N – broj ispitanika; df – broj stupnjeva slobode; p – statistička značajnost.

SNAGA I OGRANIČENJE ISTRAŽIVANJA

Snaga ovog istraživanja leži u nekoliko ključnih faktora. Prvo, fokusira se na usporedbu usvajanja plivačkih motoričkih znanja između djece iz različitih geografskih područja (priobalna i otočna) i između spolova, što omogućava detaljno razumijevanje utjecaja ovih faktora na učenje plivanja. Svi ispitanici su prošli strukturirani tečaj obuke neplivača koji je trajao tri tjedna, osiguravajući jednake uvjete za učenje. Korištenje kontingencijske tablice i hi-kvadrat testa omogućilo je objektivnu statističku analizu rezultata, što je bilo ključno za procjenu postojanja značajnih razlika. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim standardima, osiguravajući zaštitu i poštovanje prava svih sudionika. Također, istraživanje nudi vrijedan uvid u kompleksne faktore koji utječu na usvajanje plivačkih motoričkih znanja kod djece.

Ograničenje ovog istraživanja također predstavljaju nekoliko aspekata. Jedna od glavnih ograničenja je presječni dizajn istraživanja, što znači da su podaci prikupljeni u jednom trenutku i ne pružaju informacije o dugoročnim efektima programa obuke plivanja. Nadalje, ograničen broj ispitanika i relativno kratko trajanje programa obuke mogu utjecati na pouzdanost rezultata. Istraživanje nije uzelo u obzir sve potencijalne faktore koji mogu utjecati na usvajanje plivačkih motoričkih znanja, kao što su socioekonomski status i kulturna pozadina ispitanika. Stoga, buduća istraživanja bi trebala uzeti u obzir ove faktore kako bi se dobili potpuniji uvid u kompleksnost ovog problema.

ZAKLJUČAK

Promatrajući dobivene rezultate, može se zaključiti kako su djeca iz priobalnog područja postigla bolje rezultate nego djeca s otočnog područja. Također, iz dobivenih podataka vidljivo je kako dječaci imaju bolje ocjene nego djevojčice, no ipak nisu postojale spolne značajne razlike. Takvi rezultati može ukazivati na razlike u cjelokupnom antropološkom statusu te socio-okolišnim čimbenicima poput nedostatka materijalnih i tehničkih uvjeta.

Ovi rezultati sugeriraju potencijalne trendove koji bi mogli poslužiti kao pravac u budućim istraživanjima. Važno je razmotriti kako se antropološki status, posebno prekomjerna tjelesna težina i pretilost, prvenstveno kod djevojčica koje su u ovom istraživanju pokazale manju uspješnost u usvajanju plivačkih motoričkih znanja, odražava na motoričke sposobnosti te kako se mogu prilagoditi programi obuke plivanja u cilju poboljšanja rezultata kod djece s različitim potrebama. Također, ovi rezultati naglašavaju potrebu za ciljanim intervencijama koje obrađuju i spolne i geografske disparitete. Programe obuke treba prilagoditi kako bi se osigurao jednak pristup resursima za djecu s otoka i treba uključiti strategije za izgradnju samopouzdanja kod djevojčica. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na dugoročno praćenje zadržavanja stečenih znanja na plivačku sposobnost u različitim regijama. Nadalje, daljnja istraživanja trebala bi proučiti kako različiti čimbenici, kao što su dostupnost resursa za

obuku plivanja, zatim psihološki čimbenici poput straha od vode i motivacije, kao i socijalni čimbenici utječu na usvajanje plivačkih motoričkih znanja. Time što se obrađuju ovi dispariteti kroz prilagodljive pristupe, moguće je poboljšati učinkovitost programa obuke neplivača i smanjiti rizike utapanja među ranjivim populacijama. S obzirom na važnost plivanja kao životne vještine, preporučuje se da se ovakvi programi provode sustavno i organizirano, posebno u primorskim mjestima te da uključuju što veći broj djece. Ključno je primijeniti prilagođene metode rada koje će omogućiti učinkovitije učenje te prilagoditi pristup individualiziranim skupinama, kako bi se postigli bolji rezultati i poboljšala opća motorička sposobnost djece.

LITERATURA

- Androja, L., Bavčević, T., & Bavčević, D. (2019). Correlation between morphological characteristics and motor skills in primary-school students from the seventh and eighth form. *Book of Proceedings: XXII Scientific Conference "FIS Communications 2019" in Physical Education, Sport and Recreation*, 154–158.
- Androja, L., Bavčević, T., Jurčev Savičević, A., Bavčević, D., Ninčević, J., Buljan, A., Nonković, D., Rodrigues, V., & Karin, Ž. (2023). Body Mass Index Trends before and during the COVID-19 Pandemic in Primary School Students in Split-Dalmatia County, Croatia: A Retrospective Study. *Nutrients*, 16(1), 50. <https://doi.org/10.3390/nu16010050>
- Badrić, M., & Prskalo, I. (2011). Participiranje tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu djece i mladih *Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju*, 152(3-4), 479-494.
- Dimitrić, G., Jakšić, M., Sadri, F., Šajber, D., Kaurin, T., Zenić, N., & Tabakova, E. (2022). How University Students Assess Their Water Skills. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 887216. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.887216>
- Findak, V. (1981). Učimo djecu plivati. Priručnik za odgajatelje, nastavnike, voditelje rekreacije i roditelje. Zagreb: Školska knjiga.
- Heimer, S. (2018) Zdravstvena kineziologija. Medicinska naklada – Zagreb.
- Hunter, L. M., Castro, J., Kleiber, D., & Hutchens, K. (2016). Swimming and Gendered Vulnerabilities: Evidence from the Northern and Central Philippines. *Society & Natural Resources*, 29(3), 380–385. <https://doi.org/10.1080/08941920.2015.1046097>
- Katavić, N. (2023). *STANJE I PERSPEKTIVA SPORTOVA NA VODI NA OTOKU LASTOVU* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:806675>
- Machado, E., Jannuzzi, F., Telles, S., Oliveira, C., Madeira, I., Sicuro, F., Souza, M. d. G., Monteiro, A., Bouskela, E., Collett-Solberg, P., & Farinatti, P. (2022). A Recreational Swimming Intervention during the Whole School Year Improves Fitness and Cardiometabolic Risk in Children and Adolescents with Overweight and Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 17093. <https://doi.org/10.3390/ijerph192417093>
- Musić Milanović, S. i Bukal, D. (2018). Epidemiologija debljine – javnozdravstveni problem. *Medicus*, 27 (1 Debljina i ...), 7-13. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/199405>
- Musić Milanović, S., Lang Morović, M., & Križan, H. (2021). *European Childhood Obesity Initiative, Croatia 2018/2019 (CroCOSI)*. Croatian Institute of Public Health: Zagreb.
- Periš, I. (2015). *Razlike u prekomjernoj tjelesnoj težini, prehrambenim navikama i tjelesnoj aktivnosti između djece koja žive na otoku i u gradu* (Master's thesis). Split: University of Split. Retrieved from <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:871767>
- Republika Hrvatska Ministarstvo turizma i sporta. (2024). *PROGRAM OBUKE NEPLIVAČA „HRVATSKA PLIVA“*. Ministarstvo turizma i sporta. https://mint.gov.hr/UserDocsImages/2024_jnatj_sport/005_hrpliva_prog-obuke.pdf (pristupljeno: 28.02.2025.)
- Santibañez-Gutierrez, A., Fernández-Landa, J., Calleja-González, J., Todorović, N., Ranisavljev, M., Štajer, V., Anđelić, B., Zenić, N., Bianco, A., & Drid, P. (2022). Epidemiology of children's

- swimming competence and water safety. *Frontiers in Public Health*, 10, 961342. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.961342>
- Sinclair, L., & Roscoe, C. M. P. (2023). The Impact of Swimming on Fundamental Movement Skill Development in Children (3–11 Years): A Systematic Literature Review. *Children*, 10(8), 1411. <https://doi.org/10.3390/children10081411>
- Šandrić, I. (2022). *MOGUĆNOSTI SPORTSKIH IZVANŠKOLSKIH I IZVANNASTAVNIH AKTIVNOSTI NA OTOKU MURTERU ZA UČENIKE OSNOVNE ŠKOLE* (Diplomski rad). Split: Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:172:018154>
- Šiljeg, K., & Sindik, J. (2015). PLIVAČI I NEPLIVAČI U PRVIM RAZREDIMA OSNOVNE ŠKOLE U DUBROVNIKU I VARAŽDINU. *Zbornik Sveučilišta u Dubrovniku*, 2, 55–68.
- TIBCO Statistica (Version 14.0.0.). (2020). [Computer software]. Statsoft. <https://docs.tibco.com/products/tibco-statistica-14-0-0>

THE EFFECTIVENESS OF NON-SWIMMER TRAINING IN CHILDREN: DIFFERENCES BY GEOGRAPHIC REGIONS AND GENDERS

Luka Androja

Faculty of Maritime Studies, University of Split, Split, Croatia

Abstract: The training of non-swimmers among children is a fundamental aspect of their psychophysical development, enhancing not only their motor skills but also reducing the risk of drowning. In coastal and island areas, non-swimmer training presents challenges due to limited access to resources and qualified kinesiology professionals, which may result in disparities in the acquisition of swimming motor skills among children from different geographic regions and genders. The primary aim of this study was to compare the level of acquired swimming motor skills among 105 children following non-swimmer training in coastal and island regions of the Split-Dalmatia County, as well as between genders. All participants underwent a three-week non-swimmer training program, followed by a final assessment of acquired swimming motor skills. Data analysis was conducted using contingency tables and the Chi-square test. The results revealed that children from coastal areas demonstrated superior swimming motor skill acquisition compared to their island counterparts. Boys achieved better results overall; however, no statistically significant gender differences were observed. This study provides valuable insights into regional disparities in the acquisition of swimming motor skills, which could inform adjustments to non-swimmer training methodologies. It is important to note that anthropological status can significantly influence physical activity and the effectiveness of programs such as swimming training. Future research should focus on the long-term effects of such programs, including monitoring retained motor skills and examining additional factors such as resource availability and overall anthropological status on children's acquisition of swimming motor skills. This approach could enhance understanding of how various factors impact the effectiveness of swimming training programs and facilitate their adaptation to the individual needs of non-swimmers.

Key Words: Children, Motor Skills, Swimming, Non-Swimmer Training



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.08.012:613.22–053.2

Kratko saopštenje

Short notice

INFLUENCE OF NUTRITION ON THE DEVELOPMENT OF MOTOR EFFICIENCY IN PRESCHOOL CHILDREN

Miran Muhič¹, Zala Šešerko²

¹Faculty of Education, University of Maribor, Slovenia

²Student of the Master's degree program in Pedagogy at the Faculty of Arts, University of Maribor

Abstract: Motor problems in preschool children have many negative consequences. Given the negative impact of motor problems on quality of life, early identification of the causes is crucial. One of the causes of motor problems can also be nutritional status. The aim of our study was to investigate the influence of nutrition on the development of motor efficiency in preschool children. The nutritional variable is represented by Body Mass Index (BMI) and Waist-to-Height Ratio (WHtR), and the MOT4-6 test was used for the motor efficiency (MQ) variable. The sample consists of 58 children aged 4.6 to 6.11 years. Research findings: Overweight children have lower motor efficiency; both nutritional measures are moderately negatively correlated with motor efficiency ($r > 0.04$) and are statistically significant at the 0.01 level; the calculation of the difference between empirical and theoretical frequencies indicates a relationship between the MQ-BMI and MQ-WHtR variables; the differences are statistically significant at the 0.05 level.

Key words: motor efficiency, preschool child, nutrition status, MOT4–6

INTRODUCTION

Motor competences of preschool children: Motor competences in preschool children are an important basis for shaping an active lifestyle and successfully participating in various physical activities. Motor competences, which include abilities such as coordination, balance and movement control, develop dynamically in children, but their progression often depends on a combination of genetic, environmental and social factors (Koolwijk et al., 2024). In their longitudinal study, the authors found that approximately 18.2% of children develop undesirable patterns in their motor competence development in early childhood, which puts them at risk for reduced physical activity and, consequently, an increased likelihood of overweight. The authors emphasize that early intervention, which includes targeted programs to promote the development of basic motor skills, is key to preventing these undesirable patterns. In addition to the individual characteristics of the child, the environment in which children grow up also plays a key role in the development of motor competences. Martínez-Bello & Estevan (2021) point out that children from socio-economically disadvantaged backgrounds often do not have adequate opportunities for movement and physical activity, which has a negative impact on the development of their motor competences. Girls are a particularly vulnerable group and are more likely to achieve a lower level of motor competences than boys. The authors emphasise the importance of structured physical activities

in educational institutions, which should provide children with high-quality and regular physical activity opportunities, which is crucial for reducing inequalities and a more even development of motor competences in early childhood (Martínez-Bello & Estevan, 2021). Targeted intervention programs that focus on promoting basic motor skills have a significant positive impact on children's cognitive, social and physical development outcomes. Martins et al. (2024b) emphasize that programs that include both movement and cognitive content can significantly improve motor competence and other aspects of development such as literacy and social inclusion. The authors conclude that such integrated approaches to the development of motor competences enable comprehensive support for child development and are a key element in the design of long-term strategies to promote physical and mental health.

Nutrition: Overweight and obesity are associated with various risk factors for cardiovascular disease. The standard measure of overweight and obesity is the body mass index (BMI). However, Schneider et al. (2007) suggest that waist-to-height ratio (WHtR) is a more sensitive measure of visceral adiposity and more accurately reflects cardiovascular disease risk.

Body Mass Index (BMI) is an important indicator for assessing nutritional status and risk of health problems in children, including obesity. Preschool children with a higher BMI have lower motor competences, especially those who are overweight or obese. Improving motor competences can be an important approach to preventing obesity as it improves children's ability to be physically active, which has a positive long-term impact on weight and health (Martins et al., 2024a). The accuracy of the BMI varies with the degree of body fat. In relatively obese children, BMI is a good indicator of obesity, but differences in BMI in relatively lean children may be largely attributable to fat-free mass (Freedman & Sherry, 2009). Research by Zong et al (2024) confirms that BMI is an important indicator for monitoring general obesity in children and adolescents, but points out its limitations. BMI does not capture the distribution of body fat, which may limit its usefulness in assessing specific health risks, such as cardiometabolic disorders. The authors suggest supplementing BMI with additional indicators such as waist circumference or waist-to-height ratio (WHtR).

The Waist-to-Height Ratio (WHtR) makes it possible to evaluate the distribution of adipose tissue using a simple formula in which the waist circumference (in centimetres) is divided by the body height (in centimetres). One of the main advantages of this indicator is its universality, as it does not depend on age, gender or height, which distinguishes it from more complex indicators such as Body Mass Index (BMI). Lee et al. (2008) found in their study that WHtR is the best discriminator of risk factors for cardiovascular disease. Waist-to-height ratio ($WHtR \geq 0.50$) is increasingly recognized as a key indicator of cardiometabolic disease risk, including in children. Muñoz-Hernando et al (2022) consider WHtR to be a useful predictor of metabolic syndrome and cardiovascular risk. In their study, they showed that $WHtR \geq 0.55$ in children better discriminates between children with altered risk parameters for cardiometabolic disease. Zong et al (2024) found that children who exceeded this threshold at five years of age usually had higher WHtRs in later years, indicating the persistence of risk and the need for early intervention.

MOT4-6: Motor tests are used to determine motor status. They are used to check the development of a child's motor behaviors and abilities. They collect short-term quantitative information and are linked to measurement characteristics, the aim of which is to obtain quantitative data (Kremžar and Petelin, 2001). Given the negative impact of motor problems

on people's quality of life, their early detection appears to be crucial and therefore the information provided by a good assessment tool is of great importance (Kambas et al., 2012).

The MOT 4-6 test battery was designed by Zimmer & Volkamer (1987) as an instrument for examining the motor development of children. They developed a standardized test battery to monitor the motor development and progress of motor skills in four- to six-year-old children. The sum of the quantitative scores of the individual tasks provides information about the comprehensive motor development of children, which excludes only a partial analysis of the child's development (Gregorc and Humar, 2016). MOT 4-6 covers different areas of a child's motor development. These include balance, movement accuracy and speed, coordination abilities, fine motor and general physical abilities, reaction speed and propulsion (Pišot and Planinšec, 2005). The motor areas form the motor ability quotient (MQ). Common norms were developed specifically for girls and separately for boys aged four to six years, divided into age categories of 6 months (Zimmer, 2015). The test battery can be used to check motor development as a screening for individual counseling, as a diagnostic procedure for therapeutic treatment and to classify the child into his or her age group, which can serve as evidence of delayed or outdated motor development (Cemič, 1997).

METHODOLOGY

Purpose of the study: The aim of the study was to investigate the influence of nutrition on the development of motor performance in preschool children

Methodology: The motor efficiency of preschool children was calculated using the MOT4-6 measurement instrument (Zimmer, 2015). Body weight and height were measured for BMI.

Research methods: A causal, non-experimental method was used. The standardized MOT4-6 test battery served as the measurement instrument. Children were categorized into BMI category percentiles to assess nutrition.

Research sample: The research sample is shown in Table 1.

Table 1: Random sample of children according to gender, age, motor efficiency (MQ) and nutrition percentile BMI Category)

		f	%
Gender	girls	24	41,4
	boys	34	58,6
age (years)	4,6-4,11	8	13,8
	5,0-5,5	10	17,2
	5,6-5,11	31	53,4
	6,0-6,5	8	13,8
	6,6-6,11	1	1,7
MQ (MOT4-6)	poor	4	6,9
	below average	4	6,9
	average	30	51,7
	above average	16	27,6
	very good	4	6,9
BMI Category	Underweight	21	36,2
	Healthy Weight	30	51,7
	Overweight	2	3,4
	Obesity	5	8,6
WHtR	≤0.54	55	94,8
	≥0.55	3	5,2
Total		58	100

24 girls (41.4 %) and 34 boys participated in the study. The MOT4-6 protocol was followed for age and MQ. Most children (53.4 %) were 5.6-5.11 years old. Children were categorised into five (all) MQ categories. Most children (51.7 %) achieved an *average* MQ. In the BMI nutrition category 30 (51.7 %) children were *healthy weight* (5th percentile to less than the 85th percentile), 5 (8.6 %) children were in the *obesity* category (95th percentile or more). In the

Data collection: A quantitative technique was used for data collection. All tests of the standardized MOT4–6 battery, which determines the motor performance of the children, were carried out. All children were tested in the same room and with the same equipment. Validity was ensured by strict adherence to the MOT4–6 test battery protocol.

Processing of the data: The test results obtained were analyzed using the statistical software SPSS Statistic 28.0. The statistical significance of the difference in motor efficiency between the nutritional categories was tested using the ANOVA. The effect size of the difference is represented by the calculation of Eta-Squared. Pearson correlation was used to calculate the association between the MQ-BMI and MQ-WHtR variables. To test the influence of nutrition on motor efficiency, the HI-squared test with calculation of the likelihood ratio was used.

RESULTS

Table 2 shows the differences in motor efficiency (MQ) according to BMI and WHtR nutrition category.

Tabela 2: Differences in motor efficiency according to the nutrition category

Nutrition Category		f	%	MQ	ANOVA		
					<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
BMI	Underweight	21	36,2	113,6	6,935	<,001	0,278
	Healthy Weight	30	51,7	106,8			
	Overweight	2	3,4	79,0			
	Obesity	5	8,6	81,6			
WHtR	≤0.54	55	94,8	107,0	2,254	0,139	0,039
	≥0.55	3	5,2	90,3			

Legend: **MQ** motor efficiency; **p** sig of ANOVA; η^2 Eta-squared Effect Size;

There is a statistically significant difference between the BMI-nutrition categories ($p<0.001$), the effect size is large. There is no statistically significant difference between WHtR-nutrition categories ($p>0.05$), the effect size is medium. The reason for this result is probably the small number of over-nutrition children compared to the number of healthy-nutrition children.

Table 3 shows the correlation of motor efficiency with nutrition and the influence of nutrition on MQ. The absolute values of MQ, BMI and WHtR were used to calculate the correlation and the influence.

Table 3: Correlation and Chi-Square Tests of motor efficiency with nutrition (BMI and WHtR)

		MQ		
		Pearson's Correlation	Pearson's Chi-squared test	
WHtR	<i>r</i>	-,453**	<i>Value</i>	567,87
	<i>p</i> _{Cor}	<,001	<i>p</i> _{Chi}	0,006
BMI	<i>r</i>	-,501**	<i>Value</i>	1497,32
	<i>p</i> _{Cor}	<,001	<i>p</i> _{Chi}	0,040

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

Both measures of nutrition show a medium (moderate) negative correlation with motor efficiency ($r>0.04$) and are statistically significant at the 0.01 level. The calculation of the difference between empirical and theoretical frequencies (Chi-Square Tests) shows a correlation between the variables MQ-BMI and MQ-WHtR; the differences are statistically significant at the 0.05 level.

DISCUSSION AND CONCLUSION

In our study, we found that overweight children have lower motor performance, which is consistent with the results of the study by Ma & Luo (2023). The results of our study are also consistent with the results of the study by Kambas et al. (2012) - in the preschool period, a period that is crucial for the development of basic motor skills, it is necessary to identify motor problems and provide children with good motor development. We agree with the opinion of researchers Rico-González et al. (2024) that early identification of children with excess body fat is crucial for the development of tailored interventions that promote optimal motor development. All children, regardless of their nutritional status and motor ability level, must be provided with a positive motor experience environment that offers them opportunities and possibilities for optimal motor development.

REFERENCES

- Cemič, A. (1997). *Motorika predšolskega otroka*. Ljubljana: Dr. Mapet.
- Gregorc, J. in Humar, A. (2016). *Vpliv različnih vrst gibalnih dejavnosti na otrokov razvoj*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
- Freedman, D. S., & Sherry, B. (2009). The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. *Pediatrics*, 124(Supplement_1), S23-S34.
- Kambas, A., Venetsanou, F., Giannakidou, D., Fatouros, I. G., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., ... & Zimmer, R. (2012). The Motor-Proficiency-Test for children between 4 and 6 years of age (MOT 4-6): An investigation of its suitability in Greece. *Research in developmental disabilities*, 33(5), 1626-1632.
- Koolwijk, P., de Jonge, E., Mombarg, R., Remmers, T., Van Kann, D., van Aart, I., ... & de Vries, S. (2024). Changes in motor competence of 4–8-Year-Old children: A longitudinal Study. *International journal of environmental research and public health*, 21(2), 190.
- Kremžar, B. in Petelin, M. (2001). *Otrokovo gibalno vedenje*. Ljubljana: Društvo za motopedagogiko in psihomotoriko.
- Lee, C. M. Y., Huxley, R. R., Wildman, R. P., & Woodward, M. (2008). Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *Journal of clinical epidemiology*, 61(7), 646-653.
- Ma, F. F., & Luo, D. M. (2023). Relationships between physical activity, fundamental motor skills, and body mass index in preschool children. *Frontiers in Public Health*, 11, 1094168.
- Martínez-Bello, V. E., & Estevan, I. (2021). Physical activity and motor competence in preschool children. *Children*, 8(4), 305. <https://www.mdpi.com/2227-9067/8/4/305>.
- Martins, C., Romo-Perez, V., Webster, E. K., Duncan, M., Lemos, L. F., Staiano, A. E., ... & Barnett, L. M. (2024a). Motor competence and body mass index in the preschool years: A pooled cross-sectional analysis of 5545 children from eight countries. *Sports medicine*, 54(2), 505-516.
- Martins, C., Valentini, N. C., Sääkslahti, A., Africa, E. K., Webster, E. K., Nobre, G., ... & Barnett, L. M. (2024b). Motor Competence as Key to Support Healthy Development of 3-to 5-Year-Old Children: An Expert Statement on Behalf of the International Motor Development Research Consortium. *Journal of Motor Learning and Development*, 12(3), 437-454.
- Muñoz-Hernando, J., Escribano, J., Ferré, N., Closa-Monasterolo, R., Grote, V., Koletzko, B., ... & Luque, V. (2022). Usefulness of the waist-to-height ratio for predicting cardiometabolic risk in children and its suggested boundary values. *Clinical Nutrition*, 41(2), 508-516.
- Pišot, R. in Planinšec, J. (2005). *Struktura motorike v zgodnjem otroštvu*. Koper : Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Založba Annales.
- Rico-González, M., Ardigo, L. P., Ramírez-Arroyo, A. P., & Gómez-Carmona, C. D. (2024). Anthropometric Influence on Preschool Children's Physical Fitness and Motor Skills: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(2), 95.

- Schneider, H. J., Glaesmer, H., Klotsche, J., Bohler, S., Lehnert, H., Zeiher, A. M., ... & DETECT Study Group. (2007). Accuracy of anthropometric indicators of obesity to predict cardiovascular risk. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 92(2), 589-594.
- Zimmer, R., & Volkamer, M. (1987). *MOT 4-6: Motoriktest für vier-bis sechsjährige Kinder; Manual. Beltz Test.*
- Zimmer, R. (2015). *MOT 4-6. Motoriktest für 4--bis 6-jährige Kinder (3., überarb. u. neu normierte Aufl.).* Gottingen: Hogrefe.
- Zong, X., Kelishadi, R., Kim, H. S., Schwandt, P., Matsha, T. E., Mill, J. G., Whincup, P. H., ... & Xi, B. (2024). Utility of waist-to-height ratio, waist circumference and body mass index in predicting clustered cardiometabolic risk factors and subclinical vascular phenotypes in children and adolescents: A pooled analysis of individual data from 14 countries. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 18(5), 103042.

UTJECAJ PREHRANE NA RAZVOJ MOTORIČKE UČINKOVITOSTI KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBA

Miran Muhič¹, Zala Šešerko²

¹Pedagoški fakultet Sveučilišta u Mariboru, Slovenija

²Studentica magistarskog studija pedagogije na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Mariboru

Sažetak: Motorički problemi s kojima se susreću djeca predškolske dobi imaju brojne negativne posljedice. S obzirom na negativan utjecaj motoričkih problema na kvalitetu života, rano otkrivanje uzroka je ključno. Jedan od uzroka motoričkih problema može biti i stanje uhranjenosti. Svrha našeg istraživanja bila je istražiti utjecaj prehrane na razvoj motoričke učinkovitosti djece predškolske dobi. Nutritivna varijabla predstavljena je indeksom tjelesne mase (BMI) i omjerom struka i visine (WHtR), a za varijablu motoričke učinkovitosti (MQ) korišten je test MOT4-6. Uzorak se sastoji od 58 djece u dobi od 4,6 do 6,11 godina. Nalazi istraživanja: djeca s prekomjernom tjelesnom težinom pokazuju nižu motoričku učinkovitost; Obje mjere uhranjenosti umjereno negativno koreliraju s motoričkom učinkovitošću ($r > 0,04$) i statistički su značajne na razini 0,01; izračun razlike između empirijskih i teoretskih frekvencija ukazuje na odnos između varijabli MQ-BMI i MQ-WHtR; razlike su statistički značajne na razini 0,05.

Ključne riječi: motorička učinkovitost, predškolsko dijete, stanje uhranjenosti, MOT4-6



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 316:796.323.2

Kratko saopštenje

Short notice

EFEKTI VIŠEDNEVNIH PRIPREMA KOŠARKAŠKOG TIMA IZ ASPEKTA SOCIJALNIH ODNOSA UČESNIKA

Isaković Marko, Pavlović Vladislav

Fakultet za sport i psihologiju – TIMS, Novi Sad

Sažetak: Ovo istraživanje realizovano je sa ciljem da utvrdi da li i u kojoj mjeri zajednički boravak na pripremama utiče na snagu socijalnih odnosa unutar košarkaške ekipe. Na uzorku od 15 ispitanika, članova seniorskog košarkaškog tima, koji se takmiče u najnižem rangu takmičenja, sprovedeno je longitudinalno istraživanje, u kome je kao osnovni alat za prikupljanje podataka korišćen anketni list (sociometrijski upitnik). Snaga socijalnih odnosa praćena je kroz izbor najomiljenijeg igrača (izvor socijalne moći), najneomiljenijeg (socijalni izolot), te uvidom u eventualno formiranje tabora u ekipi. Upoređivanjem rezultata dobijenih primenom sociometrijskog upitnika pre i posle višednevnih priprema (T-test uparenih merenja), zaključuje se da je zajednički provedeno vreme pozitivno uticalo na socijalne odnose unutar ekipe.

Abstract: This research was carried out with the aim of determining whether and to what extent staying together during preparations affects the strength of social relations within the basketball team. A longitudinal study was conducted on a sample of 15 respondents, members of the senior basketball team, which competes in the lowest level of the competition, in which a questionnaire (sociometric questionnaire) was used as the basic tool for data collection. The strength of social relations was monitored through the selection of the most popular player (source of social power), the least popular (social isolate), and insight into the possible formation of camps in the team. By comparing the results obtained using a sociometric questionnaire before and after several days of preparation (Paired Samples T-test), it is concluded that the time spent together had a positive effect on social relations within the team.

UVOD

Košarka je kroz svoju istoriju evoluirala od alternativne igre (način animacije američkih fudbalera u zimskom periodu) do visokoselektivne aktivnosti. Početkom 21. veka košarka broji preko 400 miliona registrovanih sportista, a 212 zemalja su članice FIBA, što je čini jednom od najvećih sportskih porodica. Najrazličitiji aspekti košarke su predmet velikog broja istraživanja. Naročito su zanimljivi njeni sociološki aspekti.

Sociologija, neretko koristi sport, kao sredstvo jačanja socijalnih interakcija. Jedan od primera je i istraživanje, koje pokazuje da su košarkaški tereni mesto jačanja veza društvenih interakcija, te ističe njihovu važnost u multietničkim sredinama, u kojima je vršeno istraživanje (Fogle, 2012). Brooks (2008), u svojoj studiji sprovedenoj u Južnoj

Karolini zaključuje da se košarka koristi kao sredstvo za borbu protiv društvene dezorganizacije, te im daje određene instrumente u pokušaju da ne krenu stranputicom. Navedena istraživanja potvrđuju stav Kokovića (1987), da je čovekova potreba za grupom prisutna od najstarijih vremena, te da se u iste uključivao iz najrazličitijih potreba. Isti autor ističe, da roditelji treba da budu ključne ličnosti u procesu uključivanja dece u sportsku grupu. Studija, koju su sprovedli Sopa i Pomohaci (2016) je pokazala da se socijalizacija najbolje ostvaruje u sportu, te da fizička aktivnost ili sport stvara pozitivne efekte na telo i um.

Da funkcionisanje grupe ima veliki značaj, za krajnji rezultat (ne samo u sportu) govori istraživanje, koje su sprovedli Višal i sar. (2010), sa ciljem utvrđivanja uticaja liderstva na postignuće, te uticaja konflikta i kohezije na ovaj odnos. Ovo istraživanje sprovedeno na diplomcima ekonomskog fakulteta u SAD- u je pokazalo da konflikt u timu ima značajan uticaj na odnos liderstva i postignuća, posmatran kroz porast profita firme, dok povezanost liderstva i postignuća nije utvrđena. Slična istraživanja je moguće primenjivati i u sportu. Sing (2012) je realizovao studiju, sa ciljem da utvrdi kako psiho-socijalni faktor utiče na postignuće grupe. Uzorak u ovoj studiji je obuhvatao muški pol, iz tri sporta – košarka, fudbal, odbojka. Kohezivnost je procenjivao pomoću GEQ testa. Autor je došao do zaključka da pripadnost individue grupi statistički značajno utiče na postignuće.

Sociološki aspekti košarke ne zaobilaze košarkaški tim (kao socijalnu sredinu). Hulpus i sar.(2019) ističu da je košarka dinamična i atraktivna igra, koja se oslanja na snažnu interakciju između članova tima, te da je postignuće usko povezano sa društvenom kohezijom (tzv. „timskim duhom“), uz čije se odsustvo ne mogu vrednovati pojedinačni rezultati. Isti autori ističu da fokus od ranog uzrasta treba staviti na razvijanje odnosa među članovima tima, te usmeravanje ka zajedničkom cilju. Navedeno istraživanje je u saglasnosti sa studijom sprovedenom na kineskim srednjoškolcima, koja je ispitivala uticaj 12 nedelja košarke na međuljudske odnose i socijalno prilagođavanje, te utvrdila visok statistički značaj (Horan et al.,2023).

Kori i Vejli (2001) istraživali su kohezivnost tima, odnos uloženog napora i postignuća na košarkašima i košarkašicama srednjoškolskog uzrasta severozapadnog dela SAD. Studija je realizovana sa ciljem da utvrdi da li uloženi napor posreduje između kohezivnosti i postignuća.

Rezultati su pokazali da kohezivnost podstiče postignuće ispitivanih srednjoškolaca, jer podiže pojedinačni kognitivni napor. Oni potvrđuju stavove Karalejića i Jakovljevića (2009) da je za uspeh košarkaške ekipe neophodno odrediti stepen sociološke integrisanosti tima, te da trener određene podatke može dobiti analizom ponašanja igrača kako na terenu, tako i van njega, ali da je uputno (za ovu problematiku) koristiti sociometrijski upitnik.

Iako pravila postoje, ne ispoljavaju se kod svih ispitanika na isti način, jer ne postoje dve grupe sa identičnom sociometrijskom strukturom. Proveravajući sociometrijsku strukturu, ekipa članica Prve B muške lige , Dragić (2008) dolazi do takvog zaključka. Na uzorku od 102 ispitanika, te podataka prikupljenim sociometrijskim upitnikom, rezultati su pokazali da u svakoj grupi vladaju specifični odnosi. Ipak, svaka grupa je imala „pozitivne i negativne zvezde“, u pojedinim timovima evidentno je formiranje tabora, utvrđeno je i prisustvo izolovanih pojedinaca. Autor preporučuje da se „dijade“ i „trijade“ svrstavaju u istu petorku ili razdvajaju (u zavisnosti od njihove povezanosti).

Osim interakcije igrača, potencijalni uticaj na rezultat ima i liderstvo. Veliki je broj naučnika, kada je reč o ovom fenomenu, koji su pokušavali da daju definiciju liderstva (kao i načinu na koji se ono stvara), što dovoljno govori o kompleksnosti ovog fenomena (Stavridu, 2021). Lazarević i Paranosić (1975) smatraju da svaka grupa ima potrebu za vođom, te da dobro liderstvo doprinosi lakšem stizanju do cilja, kao i smanjenju individualne odgovornosti. Gomeljski (1977), anketiranjem kapitena tadašnje muške i ženske prve lige, kao i kapitena reprezentacije Rusije, zaključuje da je biti kapiten velika čast (istovremeno i odgovornost), te da ta privilegija pripada najboljim igračima, sa najdužim stažom u ekipi, koji lične žrtvuju za interese tima., što je u potpunoj saglasnosti sa Rubinovim (1998) shvatanjem liderstva, koji ističe reciprocitet privilegije i obaveze, kada je reč o vođi. Na fenomenu liderstva insistira i Dunderović (1999), koji smatra da vođa kako sportske, tako i ljudske kvalitete stalno treba dokazivati, te da sportska forma lidera može da varira, ali mu neupitnost ljudskih kvaliteta omogućava da te momente prevaziđe. Vučković (2006), ispitivajući stavove igrača Prve košarkaške lige Srbije i Crne Gore prema trenerovim stručno- pedagoškim kvalitetima i radu uprave kluba, se bavio ovim problemom. Ekipa su bile podeljene u dve grupe – 4 prvoplasirane i 6 drugoplasiranih. Autor zaključuje da ekipe prve grupe imaju pozitivnije misljenje o radu uprave, dok ekipe druge grupe o sopstvenom treneru. On iznosi mišljenje da nisu dobri treneri samo oni koji imaju sportski rezultat, već i treneri čiji se igrači raduju treningu i novim sportskim izazovima. Istražujući povezanost u vođstvo tima i postignuća Dirks (2000) je na uzorku od 355 košarkaša, podeljenih u 30 timova, pokazao da poverenje u trenera ima pozitivan uticaj na rezultat, kao i da prethodno postignuće ima značajan uticaj na poverenje i procenat pobeđa.

Cilj ovog istraživanja je da ispita uticaj višednevnih zajeñičkih priprema, na snagu socijalnih odnosa u seniorskom košarkaškom timu KK „M015“.

METOD

Dizajn studije

Istraživanje je sprovedeno na grupnom uzorku, od 15 košarkaša, članova KK „M015“ iz Šapca. Ispitanici su bili zdrave osobe muškog pola. Svaki ispitanik popunjavao je upitnik pre početka i nakon završetka višednevnih zajedničkih priprema. Podaci su evidentirani, a zatim obrađivani odgovarajućim statističkim procedurama, nakon čega su upoređivani.

Uzorak

Uzorak ispitanika su činili košarkaši KK „M015“ iz Šapca, starosti od 16 do 19 godina, muškog pola, koji su se takmičili u Drugoj muškoj regionalnoj ligi – Zapad. Svi su u trenažnom procesu, koji je na nedeljnom nivou iznosi 6+/-2 sata, a minimalno takmičarsko iskustvo svakog ispitanika je 4 godine.

Merni instrumenti

Primenom sociometrijskog upitnika (PRILOG), koji je konstruisao Šimenc (1981) na uzorku vaterpolista, prikupljeni su podaci o povezanosti igrača na emocionalnom planu (međusobno poštovanje igrača), funkcionalnom planu (tehničko-taktičko-kondicionom, tj koliko se slažu u igri), kao i o tome koji od igrača u timu ima najveći autoritet (koliko je kompletna ličnost, da li pošteno zastupa interese saigrača itd). Prva dva pitanja ispituju

emocionalnu povezanost, druga dva povezanost na funkcionalnom planu, poslednja dva autoritativnost u timu. Odgovori na šest pitanja daju se upisivanjem imena dvojice kolega iz tima, od kojih se prvi vrednuje sa dva, a drugi odgovor sa jednim bodom. Isti upitnik ispitanici su popunjavali pre i posle zajedničkih priprema, na kojim se dosta pažnje posvećivalo razvoju kolektivnog duha, tolerancije i saradnji među igračima.

Rad na zajedničkim pripremama imao je status eksperimentalnog tretmana, a kao njegove najznačajnije elemente moguće je izdvojiti sledeće:

1. Zajednički dolazak na sve obroke, u unapred određenom terminu
2. Kolektivni odlazak na trening, šetnjom u trajanju od 30 minuta
3. Obavezno zajedničko provođenje vremena (za svih 15) igrača između jutarnjeg i popodnevog treninga, razgovor o slobodnim temama, bez upotrebe mobilnih aparata i bez prisustva trenera
4. Ograničena upotreba društvenih mreža na 20 minuta dnevno
5. Obavezna zajednička šetnja pre večerj, za sve igrače

Statistička analiza

Za svakog ispitanika izračunat je indeks privlačenja. Za svaki item izračunata je distribucija frekvencija, kao i deskriptivni parametri (aritmetička sredina, standardna devijacija, standardna greška aritmetičke sredine). Primenom T-testa za zavisne uzorke (*Paired samples T test*) testirana je značajnost razlika aritmetičkih sredina indeksa privlačenja za inicijalne i finalne procene. Zaključivanje je sprovedeno na nivou značajnosti (*Sig.*), od 0,05. Za obradu podataka korišćen je aplikacioni statistički program IBM SPSS. Indeks privlačenja izračunat je po formuli:

$I_p = X + 1/n$, gde je X broj dobijenih glasova pojedinca, a N ukupan broj ispitanika članova grupe.

REZULTATI

Vrednosti indeksa privlačenja utvrđeni su u dve vremenske tačke – pre i nakon delovanja eksperimentalnog faktora. Upoređivanjem aritmetičkih sredina dobijenih na inicijalnoj i finalnoj proceni, ni u jednom slučaju nije utvrđena signifikantna razlika, što pokazuje da tokom eksperimentalnog perioda nije došlo do značajne promene socijalnih odnosa unutar eksperimentalne grupe (Tabela 1). Izostanak značajne promene sociodinamike grupe potvrđuje i veoma visoke vrednosti svih koeficijenata korelacije (R) izračunate između indeksa privlačenja pre i posle eksperimentalnog perioda. (Tabela 2).

Tabela 1 Deskriptivni parametri utvrđeni za svaki ajtem sociometrijskog upitnika. Značajnost razlika između aritmetičkih sredina indeksa privlačenja testirana je primenom *t*-testa za zavisne uzorke.

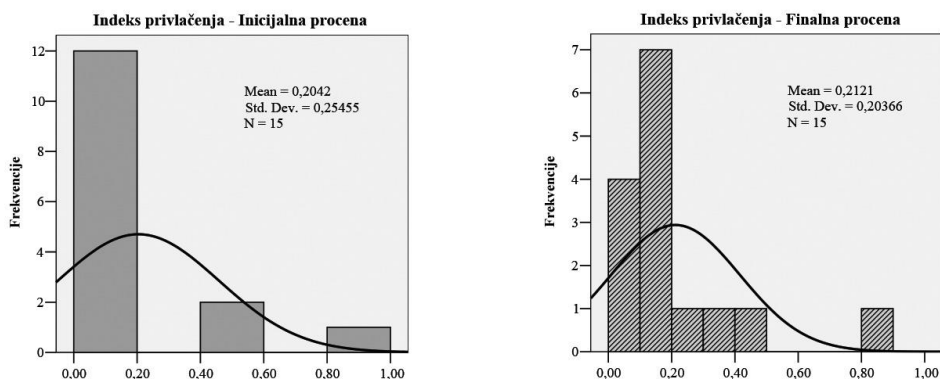
Ajtem	M	SD	SE	M	SD	SE	t	Sig.
1.	,2433	,26245	,06776	,2707	,17244	,04452	-,730	,478
2.	,2160	,21892	,05652	,2547	,16444	,04246	-1,329	,205
3.	,1907	,25913	,06691	,2540	,21253	,05487	-1,531	,148
4.	,1947	,27187	,07020	,2080	,22558	,05825	-,262	,797
5.	,1853	,27021	,06977	,1507	,26367	,06808	1,018	,326
6.	,1987	,26793	,06918	,1420	,25774	,06655	1,512	,153
Mean	,2042	,25455	,06572	,2121	,20366	,05258	-,116	,909

Tabela 2 Koeficijenti korelacije (R) izračunati između ajtem sociometrijskog upitnika sa inicijalne i finalne procene indeksa privlačenja, sa vrednostima realizovanog nivoa značajnosti (Sig.).

Ajtem	M-Inicijalno	M-Finalno	Differences	R	Sig.
1.	,2433	,2707	-,02733	,857	,000*
2.	,2160	,2547	-,03867	,865	,000*
3.	,1907	,2540	-,06333	,787	,001*
4.	,1947	,2080	-,01333	,702	,004*
5.	,1853	,1507	,03467	,878	,000*
6.	,1987	,1420	,05667	,848	,000*
Mean	,2042	,2121	-,00787	,878	,000*

Analizom distribucije pojedinačnih prosečnih vrednosti indeksa privlačenja izračunatih za svakog ispitanika (Slika 1), uočava se liderski tip socijalne strukture. Najveće frkvencije utvrđene su za najniže vrednosti indeksa privlačenja, dok se na drugoj strani izdvojio samo jedan ispitanik sa veoma visokim indeksom privlačenja. U prilog izraženoj varijabilnosti govore veoma visoke vrednosti standardne devijacije (SD), koje su gotovo u svim slučajevima bile veoma bliske odgovarajućim vrednostima aritmetičke sredine (M).

Upoređivanjem histograma dobijenih na osnovu empirijskih vrednosti indeksa privlačenja na inicijalnoj i finalnoj proceni, ipak se uočava izvesno povećanje koherentnosti grupe, uz zadržavanje jedne izrazite liderske pozicije (Slika 1). Maksimalna frekvencija je smanjena, ali su nestale pukotine u delovima skale. Po svemu sudeći kolektivni boravak na pripremama doneo je izvesne promene u smislu homogenizacije grupe, ali one nisu bile statistički sgnifikantno izražene. Razlog za izostanak znsčjsnih razlika verovatno je kratak period u kojem je eksperimentalni faktor delovao.za osetnije promene unutar ove grupe, verovatno je potrebno više vremena.



Slika 1 – Distribucije prosečnih vrednosti indeksa privlačenja utvrđene za kompletan uzorak na finalnoj i inicijalnoj proceni

DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da eksperimentalni tretman nije značajno (statistički aspekt) uticao na sociološke interakcije unutar ove grupe (na osnovu upoređivanja indeksa privlačenja na inicijalnom i finalnom merenju).

Zajednički boravak na pripremama, doneo je pozitivne promene kada je reč o homogenizovanju grupe (iako ta promene nije signifikantno izražena). Može se konstatovati da su ovakvi rezultati u skladu sa istraživanjem, koje je pokazalo da vreme koje članovi grupe provode zajedno, radeći na ostvarivanju zajedničkog cilja – utiče na jačanje kohezivnosti (Višal et al., 2010).

Kada je reč o liderstvu, rezultati pokazuju dominantan status vođe, gde je eksperimentalni tretman, ojačao lidersku poziciju (rezultati inicijalne i finalne procene). Ovakvi rezultati pokazuju da su saigrači potvrdili svoje stavove da lične interese žrtvuje zarad kolektiva, što je u saglasnosti sa istraživanjima, u kojim su anketirani kapiteni prve lige i reprezentacije Rusije (Gomeljski, 1977), te da svoje liderske sposobnosti (kako sportske, tako i ljudske) dokazao i kroz ovaj eksperimentalni tretman (Dunderović, 1999). Kako dobro liderstvo doprinosi lakšem postizanju cilja (Lazarević i Paranosić, 1975) – ovaj tim u tom segmentu ima perspektivu za ostvarivanje potencijalno dobrog rezultata.

Kada je reč o socijalnom izolatu (ispitanik sa njmanjim indeksom privlačenja), treba naglasiti poboljšanje njegovog statusa na finalnom testiranju, što znači da ga grupa prihvata.

ZAKLJUČAK

Istraživanje sprovedeno na košarkašima seniorskog tima KK „M015“ iz Šapca, posmatralo je povezanost igrača pomenutog tima na emocionalnom, funkcionalnom (tehničko-taktičko- kondicionom) planu, te autoritativnost igrača, kao i promenu odnosa, nakon zajedničkih priprema. Cilj istraživanja bio je da se utvrdi da li je zajednički timski boravak na pripremama imao pozitivan uticaj na sociološke interakcije.

Uočeno je izvesno povećanje koherentnosti grupe, ali te promene nisu signifikantno izražene. Razlog tome može biti nedovoljno dugo trajanje eksperimentalnog tretmana.

Upoređivanjem aritmetičkih sredina dobijenih na inicijalnoj i finalnoj proceni, zaključuje se da je svaki ispitanik zadržao svoju socijalnu poziciju. Ipak, igrač koji je na osnovu rezultata inicijalne procene identifikovan kao socijalni izolat, dobio je glas od svojih saigrača. Uprkos tome, što je zadržao svoju socijalnu poziciju (najmanji indeks privlačenja), on nije nula, te se ne smatra socijalnim izolatom (što je bio slučaj pre početka zajedničkih priprema).

Buduća istraživanja, kada je reč o ovom važnom aspektu košarkaške igre, trebala bi da budu usmerena na proširivanje uzorka ispitanika, kao i produžavanje trajanja eksperimentalnog tretmana.

LITERATURA

- Bray, C. & Whaley, D. (2001). Team Cohesion, Effort, and Objective Individual Performance of High School Basketball Players. *Sport Psychologist*. Vol 15. pp 260-275. DOI: <https://doi.org/10.1123/tsp.15.3.260>
- Dragić, M. (2008): Sociometrija u košarci. *Socijalna misao* 15(2), 161-174.
- Dirks, K. T. (2000). Trust in Leaders and Team performance: evidence from NCAA Basketball. *The Journal of Applied Psychology* 85(6), 1004-1012.
- Dunderović, R. (1999). *Psihologija sporta*. Banja Luka: BL KOMPANY.
- Fogle, E. A. (2014). *Community at the Courts: Social and Community Interactions at Public Basketball Courts*. Graduate Theses and Dissertations Retrieved from <https://scholarworks.uark.edu/etd/2162>
- Gomeljski, A. J. (1977). *Vođenje ekipe u košarci*. Beograd: Košarkaški savez Jugoslavije
- Haoran, S., Tianci, L., Hanwen, C., Baole, T., Yiran, C. & Yan, J. (2023). The impact of basketball on the social adjustment of Chinese middle school students: the chain mediating role of interpersonal relationships and self-identity. *Frontiers Psychology* 14.doi: 10.3389/fpsyg.2023.1205760
- Hulpuş, I. A., & Hulpuş, I. A. (2019). Determinants Of Social Cohesion At "Alpha Sport Team" Basketball Club. *Education and Sports Science in the 21st Century*. pp. 334-342. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.02.42>
- Jakovljević, S. & Karalejić, M. (2009). *Dijagnostika u košarci*. Novi Sad: „3D“.
- Lazarević, L.J. & Paranosić, B. (1975). *Psihodinamika sportske grupe*. Beograd: Savez za fizičku kulturu Jugoslavije.
- Rubin, P. (1998). *Košarka – metodika i tehnika*. Novi Sad: Graphstyle.
- Singh, R., Kanchan, Tarandeep (2012). Relationship between Team Cohesion and Performance in Ball Games. *WSRD Technical and Non – Technical Journal* 3(5). pp 191-196.
- Sopa, I.S. & Pomohaci, M. (2016). *Scientific Bulletin*. Vol 21. pp 46 – 53.
- Stavridou, A. (2021). Challenging traditional understandings of leadership and followership.
- Vučković, I. (2006): Stavovi igrača Prve košarkaške lige SCG o trenerovom kvalitetu i radu. *Fizička kultura* 60(2). pp 147-156.

PRILOG

Prezime i ime košarkaša

Košarkaški klub

Datum testiranja

SOCIOLOŠKI UPITNIK - SOCIOGRAM

1.Sa kojim igračem (košarkašem) u ekipi bi voleo da deliš sobu na pripremama i putovanjima

a)

b)

2.U kojeg igrača imaš toliko poverenja da bi mu poverio svoje lične ili intimne probleme a)

b)

3.Sa kojim igračem najbolje saradjuješ u igri?

a)

b)

4.Navedi igrača od kojeg bi u svakom trenutku tražio stručni savet ili pomoć u okviru košarkaškog sporta?

a)

b)

5.Kojeg bi igrača predložio da bude kapiten u ekipi?

a)

b)

6.Kojeg bi igrača predložio da zastupa interese svih košarkaša unutar košarkaških tela (Uprava kluba, Predsedništvo...)?



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.323.2:616.28

Kratko saopštenje

Short notice

PRECIZNOST KOŠARKAŠA OSTVARENA TOKOM ŠUTIRANJA BEZ I SA DEJSTVOM BUKE

Isaković Marko, Pavlović Vladislav, Jović Vujaković Iris

Fakultet za Sport i Psihologiju TIMS, Novi Sad, Srbija, isakovicmarko@gmail.com

Apstrakt: Buka, kao deo svakodnevnice stanovništva urbanih sredina, osim štetnog dejstva na zdravstveni status, reflektuje se i na sport, kao i takmičarska postignuća učesnika. Dejstvo ovog faktora ne zaobilazi ni košarku i predstavlja predmet velikog broja studija. Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi kako remeteći faktor utiče na situacionu preciznost košarkaša. Istraživanje je sprovedeno na seniorskom timu KK „Student“ iz Bajine Bašte, koji su šutirali sa pet karakterističnih pozicija, kako za dva tako i za tri poena, u dve situacije: bez i sa prisustvom buke. Rezultati ovog testiranja, dobijeni primenom Vilkoksonovog testa, uprkos blagom padu procenata u šutu za dva i tri poena, nisu bili signifikantno značajni ($p < 0,05$). Ova studija ukazuje na potrebu za daljim istraživanjima koja bi uključila realne takmičarske uslove, gde bi buka delovala u sinergiji sa ostalim remetilačkim faktorima, kao što su vremensko ograničenje i prisustvo protivničkih igrača u takmičarskim uslovima. Preporučuje se dizajniranje trenažnih situacija u kojima bi remeteći faktor buke bio integralni deo šuterskog treninga.

Ključne reči: košarka, situaciona preciznost, buka.

UVOD

Moderan način života povećava uticaj zagađenja bukom, koja postaje deo svakodnevnice stanovništva urbanih sredina. Tretirajući buku, kao neželjeni (ometajući) zvuk u okruženju, čiji je primarni izvor drumski saobraćaj, Sarker i sar. (2023) sprovedli su istraživanje, sa ciljem da se ispita njen uticaj na zdravlje stanovnika Bangladeša. Rezultati su pokazali da izloženost stanovnika visokim nivoima buke izaziva oštećenje sluha i nervnog sistema, nesanicu, disfunkciju kardiovaskularnog i respiratornog sistema i smanjenu produktivnost rada. Realizujući studiju o uticaju buke u toku radnog vremena, pojedini autori dolaze do zaključka da je rizik od oštećenja sluha povećan, kada je nivo buke viši od 80Db (Śliwińska-Kowalska & Kotyło, 2007). Predmet većeg broja novijih istraživanja je uticaj buke na efikasnost izvođenja različitih aktivnosti, između ostalog i sportskih. Studija u kojoj je ispitivana akustičnost u 18 sportskih hala u Finskoj Del Brena (2021) je pokazala da buka statistički značajno ne utiče na trajno oštećenje sluha, ali da bitno utiče na poremećaj pažnje učesnika sportskih manifestacija. Suprotno ovoj studiji, istraživanje na 344 navijača slučajno odabrana navijača, prisutnih na bejzbol utakmicama u SAD, pokazalo je da je oštećenje sluha moguće. Uprkos tome, anketirani ispitanici (svih 344) biraju navijanje iz „crvene zone“, gde je buka najintenzivnija (Li & Han, 2020). Izuzev neposrednih učesnika na sportskim događajima buka ima uticaj i na objekte, koji se nalaze u okolini sportskih hala. Istraživanje Atere (2021) je

pokazalo da sportski objekti ne treba da budu u blizini stambenih naselja, zbog mogućih posledica, koje donosi buka; da osoblje u halama i navijači moraju da nose zaštitu za slušni aparat tokom sportskog događaja, te ukoliko ne pristaju na to, pismeno obrazloženje o potencijalnim posledicama buke, mora da bude istaknuto na vidnom mestu u sportskom objektu. U saglasnosti sa ovim istraživanjem je studija, koja pokazuje da buka dostiže nivoe od 140dB, koja je sprovedena na utakmicama američkog fudbala (Bernar et al., 2011). Istraživanja pokazuju da buka ne zaobilazi evropski fudbal (soccer). Na uzorku od 24 fudbalera, koji su šutirali 20 jedanaesteraca sprovedena studija je pokazala, da buka utiče na preciznost, ali ne i na brzinu lopte, te da ne postoji niti jedna psihološka veština, koja bi ublažila negativne efekte buke (Oldfield et al., 2024). Amon i sar. (2015), ističu da je (uprkos potrebi navijača za bukom na tribinama) neophodno je obezbediti slušalice, kao i titlove na semaforima (koji prenose sadržaje manifestacija), u cilju zaštite slušnog aparata. Buka ne zaobilazi ni zatvorene sportske objekte, u kojima se odvijaju košarkaška takmičenja. Studija, sprovedena na 8 NCAA koledža divizije 1 pokazuje da su sve utakmice u proseku imale buku veću za 92,46 Db, dok je 40% utakmica imalo buku iznad prihvatljivog standarda. Rezultati ovog istraživanja sugerišu na zabrinjavajuću sliku izloženosti buke osoblja, sudija, igrača i navijača (Rabinovic & Kernodl, 2016).

Buka u takmičarskom sportu stvara specifičan vid psihološkog pritiska, u kojem takmičar dolazi u stanje „blokade“, kao vid psihološkog odgovora na atmosferu u okruženju (Baumeister & Showers, 1986). Klate i sar. (2024) izuzev negativnog uticaja buke na kognitivne sposobnosti dece, ističu njen uticaj na narušavanje koncentracije, pamćenja, te inhibirajućeg dejstva u izvršavanju zadataka. Ova činjenica multiplikuje negativan uticaj buke u košarci, gde su donošenje brzih odluka, svest o prostoru i preciznost neke od ključnih karakteristika uspešnog takmičara (Nagorna et al., 2024).

Kako je „dobar sportski rezultat – dobar proizvod, a loš sportski rezultat – loš proizvod“ može se zaključiti da sportski rezultati uslovljavaju egzistenciju kako klubova u svim sportovima, tako i u košarci (Karalejić i Jakovljević, 1998). Sportski rezultat podrazumeva pobedu na sportskim borilištima. Motorička sposobnost, koja je od izuzetnog značaja za pobedu košarci je preciznost, tj situaciona preciznost (preciznost koja se ispoljava u uslovima takmičenja – košarkaška utakmica), ako se uzme u obzir da je od ključnog značaja za pogotke za dva i tri poena, kao i tačnost prilikom dodavanja (Karalejić i Jakovljević, 2009). Ovu tvrdnju potkrepljuje studija, sprovedena na Evropskom prvenstvu za juniore u Zadru, koja je potvrdila da su timovi sa najvećim procentom uspešnosti šuta za dva i tri poena, te najvećim brojem tačnih dodavanja - osvojili medalje (Trninić et al., 2012).

Baveći se situacionom preciznošću autori su utvrdili veliki broj remetećih faktora, koji utiču na njeno ispoljavanje. Izuzev zamora (uslovljenog radom u anaerobnom režimu, kao i prisustvom protivnika, koji stvara određenu vrstu psihološkog opterećenja), veoma bitan remeteći faktor je i buka, koja se stvara na košarkaškim utakmicama. Studija efekta motorne buke na brzinu oslobađanja rekvizita (lopte) prilikom izvođenja slobodnih bacanja pokazala je da igrači minimalizuju brzinu izvođenja slobodnih bacanja u uslovima buke, te da je strategija minimalne brzine ekvivalentna strategiji minimalne pogreške (Nakano et al., 2020). Studija, sprovedena na 42 košarkaša pekinškog univerziteta, koja se bavila uticajem buke na uspešnost pri šutu za tri poena, izvedenog na dinamički način (šutu prethode driblinzi i skokovi), pokazala je da buka ne predstavlja remeteći faktor prilikom šuta za tri poena (dinamički uslovi), dok prilikom izvođenja slobodnih bacanja (statički uslovi) bitno utiče na uspešnost (Yang et al., 2024). Intenzivni nivoi buke, ne samo da smanjuju mogućnost komunikacije između saigrača, već i utiču na nivo performansi u situacionim uslovima. U prilog tome,

govore rezultati istraživanja, u kojem je uprkos šestonedeljnom tretmanu preciznosti, bila smanjena uspešnost u situacionim uslovima usled buke u odnosu na osnovne nivoe, gde ovaj remeteći faktor nije bio uključen (Glanis et al., 2018). Lu i Li (2022), uticaj buke na situacionu preciznost, posmatraju kao psihološki segment, te adaptaciju košarkaša na prisustvo bučne publike. Autori ističu da ovaj faktor varira od stimulativnog do inhibirajućeg, u zavisnosti od psihološke pripreme. Ajzensk i Derakša (2018), u istraživanju koje se odnosilo na perspektive u teoriji pažnje, pokazuju da slušna buka remeti kontrolu pažnje, što otežava fokus na izvođenje zadatka. Stepem poremećaja pažnje, otežava i promena inteziteta buke. Konstatna buka (konstantan intezitet) donosi veću mogućnost za prilagođavanje na nju, dok se na promenu inteziteta buke, učesnici teže prilagođavaju (Bel et al., 2022).

Cilj ovog istraživanja je da ispita koliko su uspešniji košarkaši, kada je reč o situacionoj preciznosti, bez uticaja remetećeg faktora kakav je buka, u odnosu na situaciju kada isti nije uključen.

METOD

Dizajn studije

Eksperiment se zasniva na poređenju košarkaške preciznosti iste grupe ispitanika, koji su testirani u dve različite situacije. Pva situacija: šut za dva i tri poena bez prisustva remetećeg faktora (buke); druga situacija, koja uključuje remeteći faktor, tj buku. Podaci evidentirani u ove dve situacije izvođenja šuta, upoređeni su primenom odgovarajućih statističkih procedura i na osnovu komparativnih analiza izvedeni su zaključci. Svi učesnici dali su pismenu saglasnost, da dobrovoljno učestvuju u ovoj studiji.

Eksperimentalni faktor (tretman) u ovom istraživanju bila je buka. Buku su činili košarkaški komentari, zvuk košarkaškog driblinga, remeteći zvuci iz publike (specifičan žargon karakterističan za navijačke grupe). Trajanje buke (materijal snimljen na audio uređaj) iznosi 3min i 10sec i dizajniran je da se ponavlja sve dok traje izvođenje zadatka, tj dok ne bude završen. Zvuk košarkaškog driblinga ponavlja se na svakih 10 sec i njegova jačina zvuka je na minimalnom nivou. Remeteći zvuci iz publike (specifičan navijački žargon) manifestuje se na svakih 15sec i njegova jačina zvuka je maksimalna. Košarkaški komentari (sugestije trenera, komentari saigrača) je između maksimalnog i minimalnog nivoa (viši od jačine zvuka driblinga, niži od jačine zvuka „reakcija publike“). Audio zapis puštan je preko aplikacije na telefonu, koji je povezan sa zvučnicima u rasponu od 90 do 105Db.

Uzorak

Uzorak su činili košarkaši seniorskog tima „Student“ iz Bajine Bašte, tj 14 košarkaša, koji se takmiče u Drugoj regionalnoj ligi – Zapad, od kojih je 9 juniora, 1 kadet i 4 košarkaša 30+/-4 godina starosti. Svi su u trenažnom procesu, koji na nedeljnom nivou iznosi 8+/-4 sati. Minimalno takmičarsko iskustvo ovih ispitanika je 4 godine, dok svaki senior ima minimalno iskustvo od 10 seniorskih sezona.

Protokol merenja i instrumenti

Test primenjen u ovom istraživanju, predstavlja modifikovan test kompleksne košarkaške preciznosti (KPK–60), koji je pokazao veliku korespondentnost sa preciznošću u uslovima utakmice, kod košarkaša seniorskog takmičarskog ranga (Perić, 2009). Podrazumeva izvođenje šuta, sa 5 različitih pozicija, kako za dva (unutar linije 6,75m), tako i za tri poena (izvan linija 6,75m). Šut za dva poena (unutar 6,75m), podrazumeva poludistancu (5m od

koša). Izbor pozicija za ovaj test, determinisali su najčešće izvođeni šutevi u takmičarskim situacijama (košarkaška utakmica). Te pozicije su – korneri (tabla paralelno sa igračem, koji šutira sa obe strane); 45 stepeni u odnosu na tablu, sa obe strane; kao i centralna pozicija (90 stepeni u odnosu na obruč). Svaki ispitanik, kretnju za šut sa polu-distance (kao i za tri poena) započinjao je ispod obruča, te za najkraće vreme i najkraćom putanjom stizao do zadate pozicije, sa koje je izvodio šut. Sa svake pozicije izvedeno je po pet šuteva. Pauza između šuteva sa različitih pozicija trajala je 30 sekundi. U test su uključena dva dodavača (prvi – koji uzima loptu posle šuta i dodaje dodavaču i drugi – dodaje loptu ispitaniku, koji realizuje test). Isti test protokol sproveden je dva puta – jednom bez buke i jednom uz emitovanje buke, kao potencijalno inhibirajućeg faktora. Za svih 10 pozicija (5 za 2 poena i 5 pozicija za 3 poena) princip bodovanja je identičan. Svaki uspešan pokušaj donosi ispitaniku 1 poen, svaki neuspešan pokušaj 0 poena.

Pre realizacije testa, ispitanici su se zagrejali 20 minuta (kroz dinamičko istezanje i vežbe šuta naizmeničnog u parovima), zatim je obavljen interaktivni skup u trajanju od 4 minuta, gde je svaki od ispitanika postavio pitanje, čiji bi odgovor otklonio dileme oko samog testa. Kada je potvrđeno razumevanje, pristupilo se praktičnoj realizaciji.

Statistička analiza

Za svakog ispitanika izračunat je ukupan broj poena, kao i procenti uspešnosti sa izabranih pet pozicija (kako za dva, tako i za tri poena). Za svaku varijablu izračunati su osnovni deskriptivni parametri (aritmetička sredina, standardna devijacija i medijana). Zbog malog broja ispitanika i sumnje u ispunjenost glavnih pretpostavki za primenu parametarske tehnike značajnost razlika između prosečnih vrednosti dobijenih u dve različite situacije šutiranja (sa i bez buke), testirana je primenom Vilkoksonovog testa (*Wilcoxon Signed Rang Test*). Zaključivanje je izvedeno na nivou značajnosti od 0,05 ($p < 0,05$). Za obradu podataka korišćen je aplikacioni program IBM SPSS 30.0.

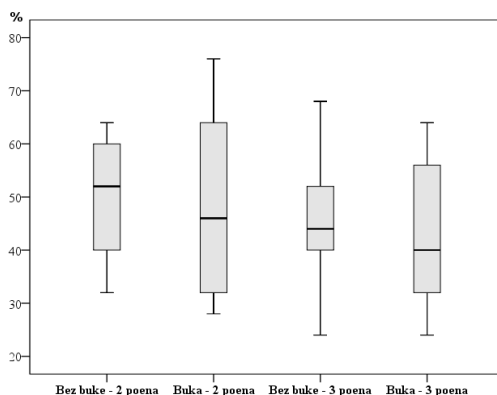
REZULTATI

Vilkoksonov test nije pokazao statistički značajan pad procenta šuta za dva poena, za vreme dejstva eksperimentalnog faktora, u odnosu na procenat šuta kada on nije uključen (Tabela 1). Uprkos tome što su prosečne vrednosti (aritmetička sredina i medijana), u šutu za dva poena, bile manje u situaciji šutiranja sa bukom nego bez nje (Slika 1), uočene razlike nisu bile statistički značajne. Slične numeričke zakonitosti evidentirane su i prilikom analize situacione preciznosti ostvarene tokom šuta za tri poena (Tabela i Slika 1).

Tabela 1. Osnovni deskriptivni parametri izračunati za varijable preciznosti sa rezultatima Vilcoxon–ovog testa za zavisne uzorke

	Bez buke			Sa bukom			Wilcoxon-ov test	
Šut	Mean	SD	Mediana	Mean	SD	Mediana	Z	p
2 poena	50,4	11,96	52	48,4	16,16	46	0,503	0,615
3 poena	45,2	11,93	44	42,8	14,37	40	0,663	0,507

Mean – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Z – statistika testa; p – nivo značajnosti



Slika 1. Preciznost za dva i tri poena ostvarena u različitim situacijama šutiranja (sa i bez buke)

DISKUSIJA

Kada se uporede dobijeni rezultati, uočava se delimična saglasnost sa dosadašnjim istraživanjima.

Za razliku od testova korišćenih u nekim istraživanjima (Pojskić i sar., 2011), test kompleksne preciznosti košarkaša (KPK-60) korišćen u ovom istraživanju ne podleže vremenskom ograničenju za realizaciju, te to može biti jedan od razloga odsustva statističke značajnosti, kada je reč o padu procenata šuta, sa i bez remetećeg faktora.

Ova studija pokazala je da buka statistički značajno ne utiče na situacionu preciznost, kada je reč o šutu za dva poena (polu-distanca). Kako su najčešće predmeti dosadašnjih istraživanja šutevi za tri poena i slobodna bacanja, teško je uporediti saglasnost dosadašnjih zaključaka sa sprovedenom studijom.

Buka (kao eksperimentalni faktor), pokazala je neznatno veći remetilački uticaj na procenat uspešnosti prilikom šuta za tri poena, ali ni u ovom slučaju to nije statistički značajno izraženo. Ovakvi rezultati studije su u saglasnosti sa rezultatima prethodnih istraživanjem (Yang et al, 2024).

Za razliku od istraživanja, koje pokazuje da remeteći faktor buke varira od stimulativnog do inhibirajućeg (LU & Li, 2022), istraživanje sprovedeno na izabranom uzorku beleži samo smanjenje procenta šuta za dva i tri poena, nakon intervencije.

Eksperimentalni faktor programiran je tako da je nivo buke konstantan, bez promena inteziteta, te je to potencijalno jedan od razloga, što statistička značajnost u procentima šuta nije izraženija. Modifikacija remetećeg faktora (misli se na smenjivanje intenziteta visine decibela, koja su temelj ovog tretmana), mogla bi uticati na poremećaj pažnje, što su sugestije rezultata istraživanja, koje su sproveli Bel i sar (2020).

Ova studija uključuje jedan remeteći faktor (buku), bez uticaja vremenskog ograničenja (koji su na takmičenju prisutni), niti psihološkog faktora (kakav je stres, usled pritiska odbrambenog igrača), te je vrlo verovatno smanjenje brzine izvođenja šuteva uticalo na odsustvo statističke značajnosti, što je u skladu sa zaključcima studije o preciznosti prilikom izvođenja slobodnih bacanja (Nakano et al., 2020).

Ovo istraživanje evidentiralo je pad preciznosti pod uticajem buke, koji nije bio statistički značajan, čime je samo delimično potvrđena polazna pretpostavka utemeljena na rezultatima dosadašnjih studija, čiji je predmet bio sličan kao u ovom istraživanju, te ju je neophodno proveriti u realnim takmičarskim uslovima tzv. objektivne (situacione) buke i pod uticajem takmičarskog stresa. Istovremeno, remeteći faktor (buka) treba posmatrati u sinergiji sa ostalim, nikako izolovano, što su smernice za dalja istraživanja.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je sprovedeno zbog ipitivanja uticaja buke, na situacionu preciznost košarkaša u šutu za dva i tri poena. Rezultati dosadašnjih istraživanja pokazuju da je situaciona preciznost od presudnog značaja za pobedu na utakmicama, te je neophodno neke remeteće faktore uzeti u obzir i trenažne situacije „približiti“ takmičarskim. Uprkos izvesnoj saglasnosti rezultata ovog istraživanja sa dosadašnjim, kada je reč o empirijskim saznanjima te određenim padom u procentima šuta za dva i tri poena pod uticajem eksperimentalnog faktora, ta razlika nije bila signifikantno izražena. Jedan od razloga bi mogao biti prilagodljivost ispitanika na faktor koji je prisutan na takmičenjima, kao i odsustvo psihološkog pritiska (koji prouzrokuje stres, usled prisustva odbrambenog igrača, u uslovima takmičenja). Ovo odsustvo može biti uzrokovano subjektivnim osećajem da istraživanje nije sprovedeno pod pritiskom rezultata, kao i činjenica da odbrambeni igrači nisu učestvovali u eksperimentu. Takođe, nepostojanje vremenskog ograničenja (zbog specifičnosti testa, koji se najčešće koristi kada je reč o situacionoj preciznosti u košarci), moglo bi prouzrokovati smanjenje brzine izvođenja, a poznato je da je ono ekvivalentno sa smanjenjem pogreške, kada je reč o situacionoj preciznosti. Buduća istraživanja, trebala bi da budu usmerena na ispitivanje situacione preciznosti, u kojima bi eksperimentalni faktor bio integralni deo sinergije većeg broja faktora (nikako jedini), te da bi uputno bilo proširiti uzorak ispitanika. Trening situacione preciznosti, sa uticajem buke mogao bi se primenjivati u formi šuterskog treninga u takmičarskom periodu.

REFERENCE

- Ammon, R., Mahoney, K., Fried, G., Arkoubi, K. A., & Finn, D. (2015). Roar of the Crowd: Noise-Related Safety Concerns in Sport. In *Journal of Legal Aspects of Sport* Vol. 25, Issue 1, p. 10). Sport and Recreation Law Association. <https://doi.org/10.1123/jlas.2013-0020>
- Atere, S. (2010). Sports Arenas and Noise Pollution: A Critical Analysis of Bringing Class Actions against the Nuisance. *Journal of Law and Social Policy*, Vol 3, pp. 1-25.
- Baumeister, R. F., & Showers, C. J. (1986). A review of paradoxical performance effects: Choking under pressure in sports and mental tests. *European Journal of Social Psychology*, Vol 16(4), pp. 361-383. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420160405>
- Bernard, A., Porter, S., Bostron, J., terMeulen, R., Hamarbic, S. (2011). Evaluation of crowd noise levels during college football games. *Noise Control Engineering Journal*. Vol 6, pp. 659-667. doi: 10.3397/1.365414
- Bell R, Mieth L, Röer JP, Buchner A. The metacognition of auditory distraction: judgments about the effects of deviating and changing auditory distractors on cognitive performance. *Memory and Cognition*. Vol 50, pp. 160–173. doi: 10.3758/s13421-021-01200-2
- Eysenck, M.W., Derakshan, N. (2011). New perspectives in attentional control theory. *Pers Invalid Dif*. doi: 10.1016/j.paid.2010.08.019
- Galanis, E., Hatzigeorgiadis, A., Comoutos, N., Charachousi, F., Sanchez, X. (2018). From the lab to the field: effects of self-talk on task performance under distracting conditions. *Sport Psychological*. Vol 32, pp. 26–32. doi: 10.1123/tsp.2017-0017
- Karalejić, M., Jakovljević, S. (2009). *Dijagnostika u košarci*. Novi Sad: 3D.

- Klatte, M., Bergström, K., & Lachmann, T. (2013). Does noise affect learning? A short review on noise effects on cognitive performance in children. *Frontiers in Psychology*, Vol 4, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00578>
- Lee, D., Han, W. (2019). Noise Levels at Baseball Stadiums and the Spectators Attitude to Noise. *Noise Health*. Vol 21, pp. 47-54. <http://journals.lww.com/noheby>
- Lu, YunFei & Li, WenHao. (2022). Psychological Factors in Training of Basketball Players to Improve Their Shooting Accuracy. *Mobile Information Systems*. pp. 1-9. 10.1155/2022/3012107.
- Nagorna, V., Mytko, A., Borysova, O., Potop, V., Petrenko, H., Zhyhailova, L., Folvarochyi, I., Lorenzetti, S. (2024). Innovative technologies in sports games: A comprehensive investigation of theory and practice. *Journal of Physical Education and Sport*, Vol 24(3), pp. 585-596. DOI:10.7752/jpes.2024.03070
- Nakano, N., Inaba, Y., Yoshioka, S. (2020). Basketball players minimize the effect of motor noise by using near minimum release speed in free-throw shooting. *Human Movement Science*. Vol 70. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102583>
- Oldfield, J., Oldfield, R. C., Holmes, D. (2024). The effects of different types of crowd noise on penalty taking performance in football. *International Journal of Sport and Exercise Psychology* pp. 1. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/1612197x.2024.2432996>
- Oldfield, J., Oldfield, R., Holmes, D. (2024). The effects of different types of crowd noise on penalty taking performance in football. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. pp. 1-18. <https://doi.org/10.1080/1612197x.2024.2432996>
- Rabinowitz, E., Kernodle, M. (2016). Noise Decibel Levels During Division I College Basketball Games. *Journal of Facility Planning, Design, and Management*, Vol. 4, pp. 25–32. <http://dx.doi.org/10.18666/JFPDM-2016-V4-I1-6940>
- Sarker, P. C., Siddique, M. N., Sultana, S. (2023). A Review of Environmental Noise Pollution and Impacts on Human Health in Rajshahi City, Bangladesh. *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability*, Vol 7(3), pp. 80-87. <https://doi.org/10.26554/ijems.2023.7.3.80-87>
- Śliwińska-Kowalska, M., & Kotyło, P. (2007). Evaluation of individuals with known or suspected noise damage to hearing. *Audiological Medicine*. Vol. 5(1), pp. 54. <https://doi.org/10.1080/16513860601181442>
- Trninić, M., Jeličić, M., & Foretić, N. (2012). The relations between themorphological status, situational efficiency and sport achievementof elite junior basketball teams. *Fizička kultura*, Vol 66(2), pp. 100-109. doi:10.5937/fizkul1202100T
- Yang, L., Tian, Y., Wang, Y. (2024). Noisy condition and three-point shot performance in skilled basketball players: the limited effect of self-talk. *Sports and Active Living*, Vol 5, DOI: 10.3389/fspor.2023.1304911
- Pallant, J. (2020). SPSS Survival Manual (7th ed.). London: Routledge, pp. 177-196. <https://doi.org/10.4324/9781003117452>
- Perić, D. (2011). *Dijagnostika u sportu*. Beograd: Ministarstvo omladine i sporta R. Srbije. ISBN 978-86-82957-37-9
- Pojškic, Haris & Šeparović, Vlatko & Užicanin, Edin. (2011). Reliability and factorial validity of basketball shooting accuracy tests. *Sport Scientific and Practical Aspects*. Vol 8, pp. 25-32.

ACCURACY OF BASKETBALL PLAYERS ACHIEVED DURING SHOOTING WITHOUT AND WITH THE EFFECT OF NOISE

Isaković Marko, Pavlović Vladislav, Jović Vujaković Iris

Faculty of Sport and Psychology TIMS, Novi Sad, Serbia

Abstract: Noise, as a part of the daily life of the population of urban areas, apart from its harmful effect on the health status, also affects sports, as well as the competitive achievements of the participants. The effect of this factor does not bypass basketball and is the subject of a large number of studies. The goal of this research is to determine how the disturbing factor affects the situational accuracy of basketball players. The research was conducted on the senior team of BC "Student" from Bajina Bašta, who shot from five characteristic positions, both for two and three points, in two situations: without and with the presence of noise. The results of this test, obtained by applying the Wilcoxon coefficient, despite a slight drop in percentages in two- and three-point shooting, were not significantly significant ($p < 0.05$). This study points to the need for further research that would include realistic competitive conditions, where noise would act in synergy with other disruptive factors, such as time limits and the presence of opposing players in competitive conditions. It is recommended to design training situations in which the disruptive factor of noise would be an integral part of shooting training.

Keywords: basketball, situational accuracy, noise.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 797:796.02

Kratko saopštenje

Short notice

RAZVOJ CENTARA SPORTOVA NA VODI U KONTINENTALNIM SREDINAMA

Filip Vuković, Jadranka Vlašić, Mate Maglov

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, mate.maglov@kif.unizg.hr

Sažetak: Istraživanje se fokusira na utvrđivanje interesa i stavova stanovnika grada Novske prema izgradnji centra sportova na vodi na Novljanskom jezeru. Anketom je obuhvaćeno 340 ispitanika, pri čemu 84% preferira aktivnosti na otvorenom, a 80% izražava interes za rekreacijske sportove na vodi. Gotovo svi sudionici s prethodnim iskustvom u sportovima na vodi (98%) imali su pozitivno mišljenje o tim aktivnostima. Rezultati ukazuju na snažnu podršku izgradnji centra sportova na vodi, s 90% ispitanika koji smatraju da je centar potreban, dok 97% njih podržava njegovu izgradnju. Osim poboljšanja rekreacijskih mogućnosti, takav centar mogao bi imati značajan utjecaj na lokalni turizam i gospodarstvo, potičući aktivni turizam u unutrašnjosti. Ovaj rad naglašava potrebu za daljnjim istraživanjem financijskih, ekoloških i infrastrukturnih izazova kako bi se osigurala održivost projekta.

Ključne riječi: tjelesna aktivnost, jedrenje, jedrenje na dasci, veslanje

UVOD

Manjak tjelesne aktivnosti (u daljnjem tekstu TA) jedan je od vodećih čimbenika smrtnosti, a usko se uz njega vežu i ostali čimbenici poput pretilosti i prekomjerne tjelesne mase (WHO, 2024). Poznato je kako TA pozitivno utječe na čovjekovo zdravlje, a kao neki od najvažnijih benefita spominju se povećanje razine psihofizičkih i funkcionalnih sposobnosti (Berčić i Đonlić, 2009; Warburton i sur., 2006). Boravak u prirodi pridonosi smanjenju kortizola, obnavljanju pažnje, podizanju imuniteta te poboljšava emocionalna stanja (Li, 2010; Berto, 2014), a TA u prirodi donosi više benefita nego u zatvorenim prostorima. Sve navedeno pozitivno utječe na tjelesnu neaktivnost i visoke razine stresa, što je često produkt modernog načina života, čime se ističe doprinos prirodnog okruženja na tjelesno i mentalno blagostanje. Priroda može pojačati dobrobiti TA, posebice kada govorimo o redukciji stresa i poboljšanju raspoloženja (Thompson i sur., 2011). Potencijal manjih gradova poput Novske i okolice kada govorimo o sportskim aktivnostima u prirodi je iznimno velik, stoga je važno iskorištavanje okolnih resursa u vidu stvaranja infrastrukturnih uvjeta za bavljenje TA. Osim ulaganja u gospodarstvo, postoji potencijal ulaganja i u turističku ponudu gradova na kontinentu koji imaju prirodne uvjete za provedbu sportova na vodi. Aktivni turizam jedna je od rastućih grana stoga je razvoj sportova na vodi jedna od mogućnosti koja bi obogatila turističku ponudu gradova na kontinentu. Kontinentalna mjesta poput Novske novitetima mogu poboljšati turističku ponudu te biti važno tranzitno mjesto prema raznim turističkim središtima u Europi.

Kampiranje predstavlja životni stil koji podrazumijeva slobodu i aktivan odmor pojedinca, s posebnim interesom za razne sportsko rekreativne sadržaje (Rožanković, 2019), stoga je jedno od mogućih rješenja i inkluzija sportova na vodi s smještajnim ili kamping kapacitetima. S obzirom na rastuću popularnost sportova kao što su jedrenje, jedrenje na dasci, veslanje i sl., jasno je kako jezera poput Novljanskog imaju veliki potencijal za razvoj vodenih sportova. Osim infrastrukturnog razvoja otvaranje ovakvih centara donosi ekonomske učinke, kao i socijalnu integraciju različitih dobnih skupina, pa i turističkih posjetitelja. Shodno svemu navedenom sportovi na vodi predstavljaju odličnu sinergiju TA i boravka u prirodi. Interes za sportove na vodi iskazan je i u drugim kontinentalnim mjestima poput Našica gdje je više od 90% ispitanih osoba ima želju baviti se sportovima na vodi (Kajgana, 2022), dok je u Karlovcu taj interes iskazalo 79% ispitanika. Pretpostavka je da interes za ovakvim vidom aktivnosti postoji i na Novljanskom, kao i mnogim drugim jezerima u ovom dijelu Europe. Cilj ovog rada bio je utvrditi interese i stavove stanovnika grada Novske za izgradnju centra sportova na vodi na Novljanskom jezeru.

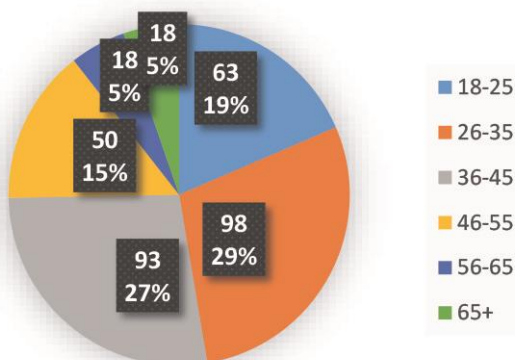
METODE

U ovom istraživanju sudjelovalo je 340 ispitanika, od toga 180 ženskog i 160 muškog spola. U istraživanje su uključeni stanovnici Novske kao i naselja na užem području grada. Ispitanici su ispunili anonimni online upitnik konstruiran u obliku Google obrasca. Upitnik je sačinjavao 22 pitanja podijeljena u 5 skupina, tj. grupu općih pitanja, pitanja o TA, iskustvu s sportovima na vodi, interesima za bavljenje sportovima na vodi i stavovima o potrebitosti centra sportova na vodi na Novljanskom jezeru. Dobiveni rezultati obrađeni su pomoću programa Statistica 14. Obrada je uključivala analizu podataka deskriptivnom statistikom i frekvencijom čestica.

REZULTATI

Uzorak ispitanika sortiran je u 6 dobnih skupina. Najviše ispitanika (29%) bilo je u starosnoj skupini između 26 i 35 godina te između 36 i 45 godina (27%) (Slika 1).

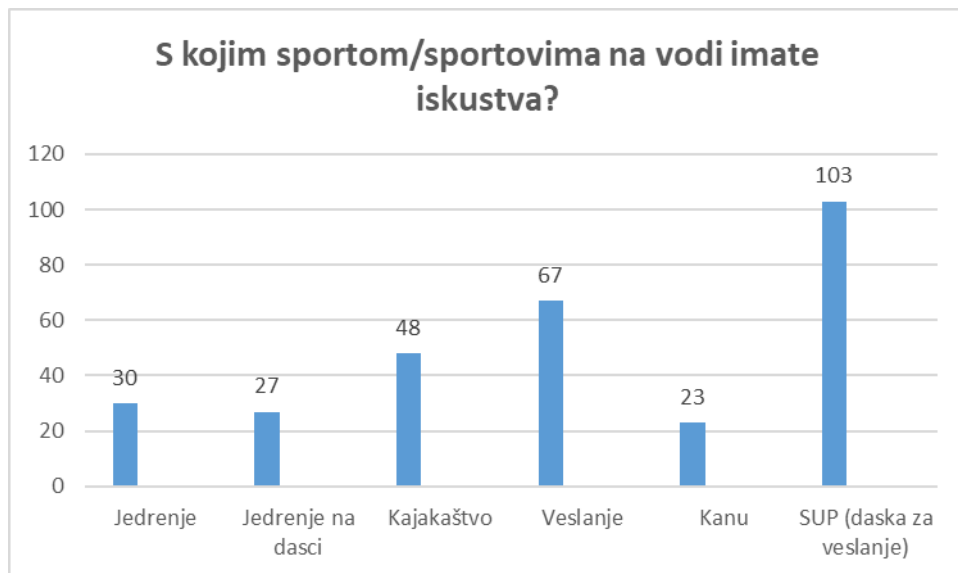
Kojoj dobnoj skupini pripadate?



Slika 1. Raspodjela po dobi

Većina ispitanika, njih 285 (84%) bi radije TA provodila na otvorenom prostoru, a 16% u zatvorenom prostoru. Ukupno 317 ispitanika je izrazilo stav kako nema strah od vode, dok je

suprotnog mišljenja 23 ispitanika, a više od polovice ispitanika (N=194, 57%) imalo je prethodnog iskustva s sportovima na vodi. Gotovo svi ispitanici (N=190, 98%) koji su se već okušali u nekom od sportova na vodi imali su pozitivno mišljenje o tom iskustvu. Na pitanje višestrukog odabira, ispitanici s iskustvom su također naveli i po nekoliko sportova na vodi s kojima su imali doticaj. Najviše ispitanika ima iskustva s SUP-om (56%) te sa veslanjem (35%). Na trećem mjestu nalazi se kajakaštvo (25%), a četvrtom jedrenjem (15%). U jedrenju na dasci okušalo se samo 14% ispitanika, a najmanje ispitanika ima iskustva s kanuom (12%) (Slika 2.).



Slika 2. Prethodno iskustvo ispitanika u navedenim sportovima

Posljednja skupina pitanja ispitivala je zainteresiranost građana za prakticiranjem sportova na vodi kao i stavu o centru sportova na vodi na Novljanskom jezeru. Analizom svih odgovora utvrđeno je kako bi 316 (93%) ispitanika bi barem probalo neki od sportova, a čak 271 ispitanik (80%) zainteresiran je za rekreativno bavljenje sportovima na vodi. Na pitanje o vrsti sportova za koji su zainteresirani, ispitanici su mogli izabrati više odgovora, a temeljem rezultata veliki dio ispitanika bavio bi se većim brojem sportova. Najviše ispitanika je zainteresirano za veslanje, njih 152 (45%), zatim za veslanje na dasci (SUP) 140 (41%) te za jedrenje na dasci 127 (37%) iajak 126 (37%). Ispitanici su bili nešto slabijeg interesa za jedrenje 98 (29%) te za kanu 88 (26%).

Većina ispitanika u trenutku ispunjavanja ankete već je bila u ulozi roditelja (70%), a rezultati pokazuju da bi većina njih (97%) svoju djecu uključilo u neki od sportova na vodi. Veliki postotak (90%) ispitanika smatra da je takav centar potreban središtu poput grada Novske, no nešto manji postotak (64%) smatra da je mogućnost izgradnje ovakvog centra ostvariva. Bez obzira na pojedine sumnje u ostvarivost ovog projekta kod pojedinih ispitanika, čak 97% bi podržalo otvaranje centra sportovi na vodi.

RASPRAVA

S obzirom na prirodne kapacitete koje posjeduje Novska s okolicom, razumljiv je interes 84 % ispitanika da TA provode na otvorenom. S obzirom na težnju ispitanika za boravkom u prirodi, ovakvi centri na kontinentalnim područjima mogu postati središta ne samo rekreacijskih aktivnosti već i centri za unaprijeđenje zdravlja, posebice kada se istakne činjenica kako Slavonija obiluje toplicama i termalnim kapacitetima (Petrović, 2022). Prema analiziranim rezultatima javlja se značajan interes stanovnika Novske i okolice za rekreativno bavljenje sportovima na vodi (80%) ili su barem voljni probati (93%) neki od sportova, što ukazuje da ispitanici prepoznaju vrijednosti TA. Ako se uzme u obzir da je dobar dio stanovnika već participirao nekoj od sportskih aktivnosti na vodi (57%) to dodatno pokazuje spremnost ispitanika da sudjeluju u sportovima na vodi. Potrebno je istaknuti i podatak kako je 98% ispitanika koji su već sudjelovali u nekom od sportova na vodi imalo pozitivno iskustvo, što dovoljno govori o dobrobitima ovih aktivnosti na pojedinca. Rezultati ukazuju da postoji potreba za ovakvim centrima koji će povećati rekreacijske mogućnosti stanovnika lokalne zajednice, ali i unaprijediti raznovrsnost turističke ponude u kontinentalnim sredinama. Potencijal aktivnog turizma prepoznat je i od strane lokalnih zajednica, čija uloga postaje sve važnija u strategijama mnogih gradova i regija. Potencijal je prepoznat i od strane grada Novske koji potiče aktivnosti na Novljanskom jezeru kroz promotivne ljetne programe (Grad Novska, 2022). S obzirom na porast interesa za aktivnim odmorom, ovakva središta imaju potencijal postati turistička atrakcija za posjetitelje diljem Europe, posebice kada se govori o posjetiteljima iz zemalja regije. Ovakav vid aktivnosti usko se može povezati i s kamping turizmom koji najčešće privlači goste željne aktivnog odmora i boravka u prirodi. Povećan broj posjetitelja potencijalno može dovesti do pozitivnih ekonomskih učinaka kao i gospodarskog razvoja ovog kraja. U ostalim kontinentalnim gradovima poput Našica (Kajgana, 2022) i Karlovca (Lončar, 2021) također postoji veliki interes za sportove na vodi stoga postoji odgovornost lokalnih zajednica za pronalaskom sredstava za razvojem ovakvih centara. Najviše ispitanika iskazuje želju da se okuša u veslanju, što se može pripisati popularnosti veslanja i veslačkoj tradiciji u Slavoniji. Druga aktivnost s najvećim interesom je veslanje na dasci čija popularnost raste svake godine (Schram i Furness, 2017). Većina ispitanika je u ulozi roditelja, koji prepoznaju potencijal Slavonije i vodenih površina, ali i manjkavosti sadržaja za djecu koji se na tom području nude. Iako 90% ispitanika smatra da postoji potreba za ovakvim centrom, izgradnja ovakvog centra zahtjeva pomno planiranje, a 64% ispitanika vjeruje u njegovu izvedivost. Također, potrebno je raspraviti potencijalne izazove, poput financiranja, održavanja infrastrukture te ekoloških aspekata vezanih uz očuvanje okoliša Novljanskog jezera. Kvalitetna analiza troškova i plan održavanja centra kao i kadrovskih mogućnosti ključni su za uspješnost ovakvog projekta.

ZAKLJUČAK

Temeljem analiziranih rezultata i dosadašnjih istraživanja moguće je zaključiti kako postoji snažan interes lokalne zajednice za izgradnju centra sportova na vodi na Novljanskom jezeru. Shodno svemu pretpostavljamo da postoji perspektiva razvoja ovakvih centara i u drugim mjestima s sličnim prirodnim uvjetima. Visoka prepoznatljivost zdravstvenih i socijalnih benefita TA i sportova na vodi, razina atraktivnosti ovih sportova, prethodno iskustvo kao i interesi ispitanika potvrđuju potrebu za razvojem ovog projekta. Izgradnja centra sportova na vodi u Novskoj, pa i u drugim lokalnim zajednicama može imati značajan utjecaj na turizam i gospodarstvo, razvoj aktivnog turizma u regiji te isticanju Slavonije kao poželjne turističke destinacije s raznovrsnim sadržajima. Pozitivni primjeri razvoja sportova na vodi u

kontinentalnim dijelovima Europe, gdje su takvi projekti pridonijeli turističkoj ponudi i lokalnom gospodarstvu, mogu poslužiti kao model za daljnji razvoj ovog potencijala u Slavoniji. Shodno navedenom, potrebno je istražiti financijske, ekološke i ostale potencijalne izazove s ciljem unaprjeđenja dugotrajne održivosti projekta.

LITERATURA

- Berčić, B. i Đonlić, V. (2009). Tjelesno vježbanje u suvremenim uvjetima života. *Filozofska istraživanja*, 115(29), 449-460.
- Berto, R. (2014). The role of nature in coping with psycho-physiological stress: a literature review on restorativeness. *Behavioral sciences*, 4(4), 394-409.
- Grad Novska. (2022). *Provedbeni program Grada Novske 2022-2025*. Preuzeto s: <https://novska.hr/UserFiles/File/dokumenti/2024/Va%C5%BEni-dokumenti/Akti-gradona%C4%8Delnika/Provedbeni-program-Grada-Novske-2022-2025.pdf>
- Kajgana, J., Špoljarić, Z. i Špoljarić, N. (2022). Attitudes and interests of the citizens of the town of Našice and the surrounding area regarding the establishment of a water sports center on Lapovac lake. In *1 st International Conference on Science and Medicine in Aquatic Sports* (p. 98).
- Li, Q. (2010). Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental health and preventive medicine*, 15, 9-17.
- Lončar, P. (2021). *Mišljenje građana karlovačke županije o izgradnji centra sportova na vodi* (Diplomski rad). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
- Petrović, M. (2022). *Potencijali razvoja kulture i turizma na području Slavonije* (Doctoral dissertation, University of Pula. Faculty of economics and tourism" Dr. Mijo Mirković").
- Rožanković, V. (2019). *Kamping turizam s posebnim osvrtom na "Lanterna Premium Camping Resort"* (Završni rad). Veleučilište u Karlovcu, Poslovno upravljanje.
- Thompson Coon, J., Boddy, K., Stein, K., Whear, R., Barton, J. i Depledge, M. H. (2011). Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? A systematic review. *Environmental science & technology*, 45(5), 1761-1772.
- Schram, B., & Furness, J. (2017). Exploring the utilisation of stand up paddle boarding in Australia. *Sports*, 5(3), 53.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W. i Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Cmaj*, 174(6), 801-809.

DEVELOPMENT OF WATER SPORTS CENTERS IN CONTINENTAL ENVIRONMENTS

Filip Vuković, Jadranka Vlašić, Mate Maglov

Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia

Abstract: This research focuses on assessing the interests and attitudes of Novska residents regarding the establishment of a water sports center at Novljansko Lake. A survey of 340 respondents revealed that 84% prefer outdoor activities, while 80% expressed interest in recreational water sports. Nearly all participants with prior experience in water sports (98%) had positive opinions about these activities. The findings demonstrate strong support for the construction of a water sports center, with 90% of respondents believing it is necessary and 97% supporting its development. In addition to enhancing recreational opportunities, such a center could have a significant impact on local tourism and the economy, fostering active tourism in inland areas. This study highlights the need for further research into the financial, environmental, and infrastructural challenges to ensure the project's sustainability.

Keywords: physical activity, sailing, windsurfing, rowing



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.012.1:796.3-053.3/6

Kratko saopštenje

Short notice

RAZLIKE U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA MLADIH NOGOMETAŠA

Leonardo Lukić¹, Dževad Džibrić², Muris Đug²

¹Nezavisni istraživač, Tuzla, Bosna i Hercegovina, leonardolukic9@gmail.com

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

Sažetak: Motoričke sposobnosti mladih nogometaša igraju ključnu ulogu u njihovom razvoju i performansama u nogometu. Razvoj ovih sposobnosti značajno utiče na njihovu sposobnost da se takmiče na visokom nivou. Istraživanje je provedeno s ciljem utvrđivanja razlika u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti mladih nogometaša. Provedeno je na uzorku od 58 ispitanika, uzrasta od 14 do 16 godina, podijeljenih u 2 grupe (pioniri i kadeti). Uzorak varijabli činio je skup od deset motoričkih testova, koji pokrivaju prostore fleksibilnosti, eksplozivne snage, repetitivne snage i agilnosti. Za utvrđivanje kvantitativnih razlika između ispitivanih grupa primijenjen je t - test za nezavisne uzorke. Dobijeni rezultati pokazuju postojanje statistički značajnih razlika u osam od ukupno deset tretiranih varijabli, i to: pretklon u sjedu, bočna špaga, squat jump, counter moument jump, leteći start na 10 m, leteći start na 20 m, leteći start na 20 m s loptom i koverta test.

Ključne riječi: dječaci, diferencijacija, motorika, kadeti, pioniri, nogomet

UVOD

Nogomet je kompleksan polistrukturalni timski sport kojeg igraju dvije ekipe sastavljene od deset igrača u polju i jednog golmana (Leontijević, Janković, & Tomić, 2019). Karakterišu ga česte promjene obrazaca kretanja poput trčanja u svim smjerovima, sprintanja, ubrzavanja i usporavanja te brojne aktivnosti s loptom (Clemente i sar., 2019; Dugdale, Arthur, Sanders, & Hunter, 2019).

Iako nogometaši, zavisno od pozicije u igri, provode između 76,3% i 85,2% aktivnostima niskog intenziteta (Modrić, Veršić, Sekulić, & Liposek, 2019), one najbitnije odbrambene i napadačke kretnje se izvode maksimalnom brzinom trčanja i promjenom smjera i pravca kretanja (Faude, Koch, & Meyer, 2012). Te promjene smjera u nogometu odvijaju se najčešće pod uticajem nekog vanjskog faktora poput suigrača, protivnika ili lopte te predstavljaju nogometno specifični tip agilnosti (Krolo i sar., 2020). Poznato je da nogomet pripada grupi tjelesnih aktivnosti koje imaju svoje specifičnosti.

Bazične motoričke sposobnosti i njihov razvoj su jedan od segmenata neophodnih za postizanje dobrih rezultata u nogometnoj igri. Bazične, esencijalne, osnovne ili elementarne motoričke sposobnosti: snaga, kordinacija, brzina, izdržljivost, fleksibilnost, ravnoteža i preciznost, su od izuzetnog značaja za uspješnost u nogometu (Stojilković, 2003).

Mnogobrojne analize govore kako uspjeh u nogometnoj igri zavisi od velikog broja različitih sposobnosti i osobina (Barišić, 1996).

Bazične motoričke sposobnosti imaju veliki značaj za uspjeh u nogometu, jer predstavljaju osnovu na koju se kroz dugogodišnji proces treninga nadograđuju specifične motoričke sposobnosti, koje u velikoj mjeri determinišu kvalitet igre pojedinca.

Ovo istraživanje provedeno s ciljem utvrđivanje razlika u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti mladih nogometaša FK "Sloboda" Tuzla u selekcijama pionira i kadeta.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 58 ispitanika (pioniri i kadeti FK "Sloboda" Tuzla), uzrasta od 14 do 16 godina. Ispitanici su podijeljeni u 2 grupe: pioniri - N=29 i kadeti - N= 29. Svi ispitanici su uključeni u trenažni proces FK "Sloboda" duže od tri godine. Treniraju minimalno tri puta sedmično te igraju jednu prvenstvenu utakmicu u toku sedmice.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli činio je skup od 10 (deset) motoričkih testova, i to: *Fleksibilnost* – MFPRUS - pretklon u sjedu, MFBOSP - bočna špaga; *Eksplzivna snaga* – SQJUMP - squat jump, COMOJU - counter moument jump, MESL10 - leteći start na 10 m, MESL20 - leteći start na 20 m, LS20LO - leteći start na 20 m s loptom; *Repetitivna snaga* - MRSTRB - dizanje trupa na švedskoj klupi, MRSSKL - sklekovi; Agilnost - MAGKOV - koverta test.

Statistička obrada podataka

Obrada podataka za ovo istraživanje obavljena je na Fakultetu za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli, statističkim programskim paketom SPSS 17.0. Za utvrđivanje kvantitativnih razlika između ispitivanih grupa (pionira i kadeta) na univarijatnom nivou u prostoru motoričkih sposobnosti primijenjen je t - test za nezavisne uzorke.

REZULTATI I DISKUSIJA

Tabela 1 sadrži podatke o osnovnim deskriptivnim parametrima za analizirane varijable i istraživane grupe pionira i kadeta. Prikazuju se broj ispitanika u svakom uzorku (N), aritmetičke sredine oba uzorka (Mean), standardna devijacija oba uzorka (Std. Dev.) i ocjene standardnih grešaka aritmetičkih sredina (Std. Error Mean).

Tabela 1. Osnovni deskriptivni parametri primjenjenih varijabli motoričkih sposobnosti pionira i kadeta

Group Statistics					
Variable	Grupa	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean
MFPRUS	Pioniri	29	16.79	5.13	.95
	Kadeti	29	25.03	6.56	1.21
MFBOSP	Pioniri	29	1.64	.14	.02
	Kadeti	29	1.73	.11	.02
SQJUMP	Pioniri	29	22.07	4.69	.87
	Kadeti	29	29.03	5.59	1.03
COMOJU	Pioniri	29	24.42	4.24	.78
	Kadeti	29	31.74	6.62	1.23
MESL10	Pioniri	29	2.09	.20	.03
	Kadeti	29	1.96	.10	.02
MESL20	Pioniri	29	3.45	.12	.02
	Kadeti	29	3.24	.14	.02
LS20LO	Pioniri	29	3.76	.19	.03
	Kadeti	29	3.44	.18	.03
MRSTRB	Pioniri	29	34.17	9.00	1.67
	Kadeti	29	36.69	6.86	1.27
MRSSKL	Pioniri	29	35.48	10.81	2.00
	Kadeti	29	40.55	12.21	2.26
MAGKOV	Pioniri	29	32.32	2.15	.39
	Kadeti	29	30.32	1.83	.34

Tabela 2. sadrži sve podatke vezano za procedure t - testa za nezavisne uzorke u svim primijenjenim motoričkim varijablama. Za svaku varijablu u prvom redu prikazani su rezultati o jednakosti varijansi grupa (Equal variaces assumed). U prve dvije kolone su prikazani rezultati Levensovog testa jednakosti (Leven's Equality of Variance) moguće vrijednosti (F) i značajnost (Sig). U ostalim kolonama prikazani su rezultati testiranja jednakosti asimetričnih sredina dvije grupe: vrijednosti T-testa (T), stepen slobode (df), značajnost dvosmjernog testiranja razlika aritmetičkih sredina (Mean Difference), standardna greška razlike (Std. Error Difference), granice donjeg i gornjeg intervala razlika uz povjerenje od 95% (95% Confidence Interval of the Difference (Lower, Upper)).

Analizom dobijenih rezulta t-testa (Tabela 2) može se vidjeti da postoje statistički značajne razlike u osam od ukupno deset tretiranih varijabli, i to: MFPRUS - pretklon u sjedu (Sig.= .00), MFBOSP - bočna špaga (Sig.= .00), SQJUMP - squat jump (Sig.= .01), COMOJU

- counter moument jump (Sig.= .00), MESL10 - leteći start na 10 m (Sig.= .01), MESL20 - leteći start na 20 m (Sig.= .00), LS20LO - leteći start na 20 m s loptom (Sig.= .00) kao i varijabla MAGKOV- koverta test (Sig.= .00).

Tabela 2. T - test za nezavisne uzorke

Variable	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
MFPRUS	1.42	.23	-5.32	56	.00*	-8.24	1.54	-11.34	-5.14
MFBOSP	.52	.47	-2.74	56	.00*	-.09	.03	-.16	-.02
SQJUMP	.28	.59	-5.13	56	.01*	-6.96	1.35	-9.67	-4.24
COMOJU	3.72	.05	-5.00	56	.00*	-7.31	1.46	-10.24	-4.38
MESL10	.15	.69	2.92	56	.01*	.12	.04	.04	.21
MESL20	.85	.35	6.02	56	.00*	.21	.03	.14	.28
LS20LO	.13	.71	6.48	56	.00*	.32	.05	.22	.42
MRSTRB	3.34	.07	-1.19	56	.24	-2.51	2.10	-6.73	1.69
MRSSKL	2.80	.09	-1.67	56	.10	-5.06	3.03	-11.13	1.00
MAGKOV	.28	.59	3.79	56	.00*	1.99	.52	.94	3.04

Ako pogledamo rezultate i detaljnije ih analiziramo, vidi se uticaj određenih bioloških razvojnih segmenata.

Fleksibilnost se definiše kao sposobnost lokomotornog aparata da ostvari pokrete optimalne amplitude. Amplituda izvođenja pokreta uslovljena je pokretljivošću zgloba i elastičnošću mišićnog i vezivnog tkiva. Ustvari, fleksibilnost najvećim dijelom zavisi i od nekih karakteristika zglobnih sistema i elastičnosti mišića i veza (Čolakhodžić, Rađo i Alić, 2016). Što se tiče testova fleksibilnosti, slične rezultate našim imamo u radu Jandrića (2020) koji govori da se nogometaši kategorija U9, U11 i U13 statistički značajno razlikuju u gotovo svim testovima fleksibilnosti u odnosu na kategoriju nogometaša U15.

Kada govorimo o testovima za procjenu eksplozivne snage, onda vidimo da sve primijenjene varijable pokazuju statistički značajnu razliku. Definicija snage govori da je to najveća voljna mišićna sila koju sportista može proizvesti, ali uz uslov da generiše maksimalnu mišićnu silu u što kraćem vremenu. Eksplozivna snaga je sposobnost koja sportisti omogućava maksimalno ubrzanje vlastitom tijelu, nekom predmetu ili partneru (Milanović, 2010). Iz dobijenih rezultata našeg istraživanja možemo reći da su kadeti imali veće vrijednosti rezultata iz razloga što su generisali veću silu mišićnom kontrakcijom. Biološki starija djeca uglavnom su snažnija jer imaju više mišićne mase. Rastom djeca postaju viša i masivnija. Bilježi se porast mišićnog i masnog tkiva kao i svih organa. (Rađa, 2018). Faktori od kojih zavisi snaga

su: količina mišića, kvaliteti mišića, tonus mišića, inervacija mišića, sistem poluga, nervno-mišićna koordinacija, fleksibilnost i broj aktivnih motoričkih jedinica (Babogredac, 2015).

Ako analiziramo tretiranu varijablu agilnosti, kao prostor motoričkih varijabli možemo vidjeti da postoji statistički značajna razlika između selekcija pionira i kadeta. Agilnost je kao motorička sposobnost važna komponenta uspjeha u mnogim sportovima, a koja, u poređenju sa drugim motoričkim sposobnostima, nije dovoljno dobro definisana i istraжена. U strukturi motoričkog prostora ovom primarnom faktoru je nadređen mehanizam za strukturiranje kretanja koji je definisan kao regulacioni i integrativni sistem koji omogućava brzo formiranje efikasnih motoričkih programa i njihovu kontrolisanu realizaciju na osnovu informacija koje pristižu velikim brojem kanala. Ovaj mehanizam hipotetski je nadređen primarnim faktorima prvog reda, nominiranim kao koordinacija tijela, reorganizacija stereotipa kretanja, agilnost, koordinacija u ritmu, brzina učenja novih motoričkih struktura i brzina frekvencije udova. Agilnost je, kao primarni motorički faktor, definisana kao sposobnost brze promjene pravca kretanja (Gredelj i sar., 1975). Pojam agilnosti za sve autore nema isto značenje i različiti autori su je definisali i po tome kojim motoričkim sposobnostima je najbliža, jer je agilnost sublimacija više motoričkih sposobnosti (Čolakhodžić, Rađo i Alić, 2016).

ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja je bio utvrđivanje razlika u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti mladih nogometaša FK "Sloboda" Tuzla u selekcijama pionira i kadeta. S ciljem da se utvrde potencijalne razlike u motoričkim sposobnostima mladih nogometaša pionirske i kadetske selekcije FK "Sloboda" korišten je t-test za nezavisne uzorke. Iz grupe varijabli izdvojenih za testiranje motoričkih sposobnosti mladih nogometaša, na osnovu interpretacije dobijenih podataka, može se zaključiti da postoji razlika u fleksibilnosti između pionirske i kadetske selekcije kod mladih nogometaša FK "Sloboda". Kada govorimo o testovima za procjenu eksplozivne snage, onda vidimo da sve varijable pokazuju statistički značajnu razliku. Iz dobijenih rezultata našeg istraživanja možemo reći da su kadeti imali veće vrijednosti rezultata iz razloga što su generisali veću silu mišićnom kontrakcijom. Biološki starija djeca uglavnom su snažnija jer imaju više mišićne mase. Analizirajući prostor repetitivne snage, iako postoje razlike ali ne na statistički značajnom nivou. Ako analiziramo tretiranu varijablu agilnosti, kao prostor motoričkih varijabli možemo vidjeti da postoji statistički značajna razlika. Iz svega navedenog može se zaključiti da je motorika jako bitan faktor u daljem razvoju djece tog uzrasta te da sami treninzi i pristup istim trebaju biti prilagođeni primarnim motoričkim sposobnostima za tu uzrasnu grupu.

LITERATURA

- Babogredac, J. (2015). *Antropološka obilježja nogometaša i nogometašica*, master rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
- Barišić, V. (1996). *Strukturna analiza nogometne igre na temelju nekih antropoloških karakteristika*, magistarski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet za fizičku kulturu.
- Clemente, F. M., Rabbani, A., Conte, D., Castillo, D., Afonso, J., Clark, T., Nikolaidis, P.T., Rosemann, T.J., Knechtel, B. (2019). Training/ Match External Load Ratios in Professional Soccer Players: A Full-Season Study. *International journal of environmental research and public health*, 16(17), 3057-3067.
- Čolakhodžić, E., Rađo, I., Alić, H. (2016). *Tehnologija treninga mladih nogometaša-nauka i praksa*. Mostar: Univerzitet "Džemal Bijedić", Nastavnički fakultet.

- Dugdale, J. H., Arthur, C. A., Sanders, D., & Hunter, A. M. (2019). Reliability and validity of field-based fitness tests in youth soccer players. *European Journal of Sport Science*, 19(6), 745-756.
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of sports sciences*, 30(7), 625-631.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. i Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti, I - Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1-2), 7-82.
- Jandrić, M., (2020). Razlike između mladih nogometaša u testovima fleksibilnosti donjih ekstremiteta. /*Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu*/ Trošt-Bobić, Tatjana; Marinčić, Mile; Janković, Slavica; Šklemp-Kokić, Iva (ur.) Ivanić-Grad: Visoka škola Ivanić-Grad, 190-201
- Krolo, A., Gilić, B., Foretić, N., Pojskić, H., Hammami, R., Spasić, M., Uljević, O., Veršić, Š., Sekulić, D. (2020). Agility Testing in Youth Football (Soccer) Players; Evaluating Reliability, Validity, and Correlates of Newly Developed Testing Protocols. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 294-308.
- Leontijević, B., Janković, A., & Tomić, L. (2019). Attacking performance profile of football teams in different national leagues according to uefa rankings for club competitions. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 697-708
- Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Društveno veleučilište, Odjel za izobrazbu trenera, Kineziološki fakultet.
- Modrić, T., Veršić, S., Sekulić, D., & Liposek, S. (2019). Analysis of the Association between Running Performance and Game Performance Indicators in Professional Soccer Players. *International journal of environmental research and public health*, 16(20), 4032-4044.
- Rada, A. (2016). *Analiza nekih dimenzija antropološkog statusa mladih nogometaša u odnosu prema biološkoj i kronološkoj dobi, igračkim linijama i situacijskoj uspješnosti*, doktorska disertacija. Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
- Stojiljković, S. (2003). *Osnovi opšte antropomotorike*. Niš: SKC.

DIFFERENCES IN MOTOR SKILLS OF YOUNG FOOTBALL PLAYERS

Leonardo Lukić¹, Dževad Džibrić², Muris Đug²

¹Independent researcher, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

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

Abstract: Motor skills of young football players play a key role in their development and performance in football. The development of these skills significantly affects their ability to compete at a high level. The study was conducted with the aim of determining differences in variables for assessing motor skills of young football players. The study was conducted on a sample of 58 subjects, aged 14 to 16, divided into 2 groups (pioneers and cadets). The sample of variables consisted of a set of ten motor tests, covering the areas of flexibility, explosive strength, repetitive strength and agility. To determine quantitative differences between the studied groups, a t - test for independent samples was applied. The obtained results show the existence of statistically significant differences in eight out of a total of ten treated variables, namely: seated forward bend, side plank, squat jump, counter movement jump, flying start at 10 m, flying start at 20 m, flying start at 20 m with a ball and envelope test.

Key words: boys, differentiation, motor skills, cadets, pioneers, football



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 004.738.5:37.018.1

Kratko saopštenje

Short notice

SPECIFIČNOST RODITELJSTVA U DIGITALNOM DOBU

Branimir Mikić¹, Semir Bojić², Asim Bojić¹, Edisa Šljivić¹

¹Fakultet za medicinu, farmaciju i zdravstvo Evropski Univerzitet Brčko Distrikt, Bosna i Hercegovina,
branutuzla@gmail.com

²Mješovita srednja škola, Živinice, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Cilj ovog rada je utvrditi na koji način djeca odrastaju u digitalnom dobu, kako tehnologija utiče na razvoj djece rane i predškolske dobi, te ulogu roditelja pri upotrebi tehnologije kod djece. U radu je prikazano istraživanje provedeno metodom anketnog upitnika na uzorku od 210 roditelja predškolske djece u dobi od jedne do sedam godina. Kompleksnost savremenog društva u kojemu živimo, čini sve izazovnijim ispunjavanje uloga koje kroz život preuzimamo. Jedna od njih, možda i najodgovornija, je ona roditeljska. Upravo je pred roditeljima, kao primarnim odgojiteljima, sve više izazova i dilema kako kvalitetno odgajati djecu u globalnom okruženju. Najveću odgovornost u razvoju ispravnog odnosa djece prema korištenju novih tehnologija, a time i medijskih sadržaja, snose upravo roditelji. Roditelji su dužni svom djetetu osigurati što sigurniju i podsticajnu razvojnu okolinu, a u današnje vrijeme tu okolinu u velikoj mjeri oblikuje korištenje nove tehnologije (računari, tableti, mobilni telefoni) i time pristup različitim medijskim sadržajima.

Bitna je i roditeljska spremnost na kvalitetno provođenje vremena sa svojom djecom u drugim aktivnostima. Rezultati prikazuju dostupnost novih tehnologija (računara, tableta, pametnih telefona) predškolskoj djeci, a odnosi se na vrijeme, sadržaje i okolnosti u kojima koriste male ekrane te koliko aktivno vremena roditelji provode sa svojom djecom u drugim aktivnostima. Može se reći da moderna tehnologija ima svoje prednosti i nedostatke. Prednosti se mogu iskoristiti ako je upotreba novih tehnologija ciljana i primjerena uzrastu te ako predstavlja samo dodatak drugim sadržajima, odnosno ako nije osnovno i jedino sredstvo druženja, učenja i zabave. Prevencijom uticaja nedostataka moguće je prednosti tehnologije usmjeriti ka zdravom razvoju djece i mladih.

Ključne riječi: djeca, roditelji, nove tehnologije, digitalna dob, tablet, pametni telefon

UVOD

Fenomen digitalnog doba je danas toliko raširen da prožima sve aspekte funkcionisanja pojedinca bez obzira na dob. S tim u vezi djeca su već od najranijeg perioda svog života izložena različitim vrstama tehnologije, koja može ostaviti kako pozitivne tako i negativne implikacije po njih. Na djecu se danas gleda kao na generaciju digitalne tehnologije i internet, pri čemu tehnologija na djecu može uticati višestruko: psihološki, pedagoški, socijalno i medicinski (Anđelić, Čekerevac i Dragović, 2014). Razdoblje najintenzivnije socijalizacije za dijete je djetinjstvo, a osim roditelja, škole, vršnjaka i društvene zajednice kao najvažnijih socijalizacijskih faktora, u današnje vrijeme veliku ulogu imaju i masovni mediji. Djeca

postaju najveći korisnici novih tehnologija (računara, tableta, mobilnih telefona) pa se stoga sve više razmatra njihov uticaj na razvoj djece koja aktivno primaju medijske sadržaje. Ti sadržaji, nedvomisleno, oblikuju načine njihovog razmišljanja. Činjenica je da pametni telefoni postaju sastavni dio modernog života pa Ding Ding i Jiang Li (2017) smatraju da je njihova pretjerana upotreba postala epidemija širom svijeta te da negativno utiče na život ljudi s dubokim implikacijama na mentalno, fizičko i društveno zdravlje i dobrobit. U svijetu moderne tehnologije susrećemo se s pojmom *screen time* što podrazumijeva vrijeme pred ekranima, a upravo su djeca postala najveći korisnici malih ekrana. Uz vrijeme koje provode ispred ekrana ujedno su neprestano okruženi njima. Stoga je jedan od problema ovog rada saznanje koliko su nove tehnologije dostupne djeci rane i predškolske dobi i u kojim okolnostima.

Rezultati većine istraživanja o korištenju računara i interneta djece i mladih, između ostalog pokazuju jasnu diskrepancu u shvaćanju računarske tehnologije između roditelja i djece. Roditelji računare i internet uglavnom shvaćaju kao važnu podršku u procesu obrazovanja njihove djece te svojevrsnu poveznicu između škole i doma, dok djeca računare i internet više posmatraju u svrhu zabave, igranja igara, druženja s prijateljima i stvaranja prostora privatnosti izvan kontrole roditelja. Kao takva tehnologija ima snažan uticaj na djecu i mlade. Međutim, nekritično i prekomjerno korištenje može imati i negativan uticaj na njihovo psihosocijalno zdravlje. Slabije vještine socijalne komunikacije, rizici ovisnosti, nedostatak tjelesne aktivnosti, druženja, strpljivosti, istrajnosti i usredsređenosti na jedan zadatak, nedostatak samokritičnosti i odgovornosti, povećanje agresivnosti i vršnjačkog nasilja (engl. cyberbullying), narušavanje privatnosti, rizici izloženosti pornografiji i pedofiliji nedostaci su koje potvrđuje veliki broj istraživanja. Negativan uticaj na stvaranje slike o sebi i sklonost razvoju depresije, nerealna percepcija stvarnosti, poremećaji sna, letargija, naglašena napetost, problemi pažnje i koncentracije, još su neki od nedostataka tehnologije i uticaja na mentalno zdravlje djece i mladih. Istraživanja također upućuju na negativan uticaj na način pamćenja i mišljenja, u smislu površnosti, nemotivisanosti za pamćenje novih informacija i nedostatka kritičkog mišljenja.

U prvim godinama djetetova života roditelji su ti koji moraju odrediti koliko često i na koji način će ono koristiti navedenu tehnologiju, a time i njen uticaj na njegovo razmišljanje. Potrebno je iskoristiti sve njene prednosti, ako je upotreba ciljana i primjerena dobi djece te ako nije jedino sredstvo druženja, zabave i učenja, odnosno ako predstavlja samo dodatak drugim sadržajima (Malenica, 2019)

Bitno je da roditelji ne zanemare važnost kvalitetno provedenog vremena sa svojom djecom u raznim aktivnostima poput čitanja, boravka u prirodi, odlazaka u kazalište, knjižnicu itd. Djeca će vještinu upravljanja novom tehnologijom usvajati spontano kao dio svog odrastanja, jer, realno, različiti ekrani će ih pratiti tokom cijeloga života. Ali, ako dijete svakodnevne vještine ne usvoji u odgovarajućem uzrastu i na primjeren način to neće moći nadoknaditi kasnije. Pristup djece novim tehnologijama je radikalno promijenjen uređajima kao što su pametni telefoni i tableti. Golušna & Izdebski (2015) su analizirale izvješća koja su izdana na engleskom jeziku u časopisima između 2005.i 2015. godine, a koja su se bavila istraživanjem odnosa između novih medija i društvenog razvoja malene djece i djece predškolske dobi. Pokazalo se da se mali broj studija bavi djecom ispod sedam godina i primjene mobilnim uređajima.

ULOGA RODITELJA U MEDIJACIJI I PRAVILIMA KORIŠTENJA TEHNOLOGIJE

Porodica je primarna zajednica u kojoj se djeca razvijaju i uče, te shodno tome roditelji imaju najvažniju ulogu u dječijem razvoju (Čudina-Obradović i Obradović, 2006). Uticaj porodice je jedan od najvažnijih aspekata koji uključuje ponašanje roditelja i okolinu koju roditelji stvaraju za optimalan razvoj svoje djece. Često se ističe da su djeca odraz svojih roditelja što se ogleda kroz činjenicu da djeca uče iz primjera ponašanja i postupanja svojih roditelja (Mikić i sar.2004). Roditeljstvo je proces podložan promjeni i prilagođavanju onom vremenu u kojem se odvija. Tako savremeno vreme sa sobom nosi izazove i probleme drugačije od onih sa kojima su se susretale ranije generacije. Naše bake i deke nikada se nisu pitale o tehnološkom uticaju na mentalni razvoj kod dece a to je u sadašnjici jedan od glavnih pitanja i problema. U praksi se susrećemo sa roditeljima koji smatraju da dijete treba biti uključeno u savremene tokove i da je to budućnost, i onih koji njihovu upotrebu smatraju štetnom i da je treba ukinuti. Pri određivanju ispravnog pravca treba uzeti u obzir više faktora, jedan od njih je uzrast djeteta kao i razvojne faze koje tada prolazi. Od rođenja pa do sedme godine života, djetetov mozak se razvija nevjerovatnom brzinom, brže nego u bilo kom drugom periodu, a uslovi u kojima dete boravi i sadržaji sa kojima se susreće određuju dalje funkcionisanje (Rajović, 2010; prema Knežević, 2020). U današnjem savremenom roditeljstvu, bitno je naglašena važnost poznavanja razvoja djeteta, načina usvajanja i primjene određenih odgojnih postupaka (Mikić i sar.2001). Međutim usvajanje tih znanja i vještina u okviru savremenog roditeljstva zahtijeva edukaciju o tome na koji način adekvatno odgajati dijete usljed brzih promjena koje se dešavaju, posebno sa masovnom globalizacijom tehnologije.

S tim u vezi je i činjenica da su roditelji danas sve više odsutni od kuće zbog posla koji obavljaju i da jako malo vremena provode sa svojom djecom (Čudina-Obradović i Obradović, 2006). Kada posmatramo djecu rane i predškolske dobi, u većini slučajeva se ističe da je djeci potreban razvoj kompetencija na različitim područjima kao što su čitanje, pisanje ili računanje. Međutim, mnogo puta smo se svi susreli sa rečenicom da djeca posjeduju mnogo bolje razvijene kompetencije kada je u pitanju tehnologija u odnosu na odrasle. Mnogi roditelji ističu kako njihova djeca mnogo bolje barataju tehnologijom i imaju više znanja u odnosu na njih same, što implicira da je tehnologija odgovorna za inverziju prirodnog poretka u kojem mala djeca “znaju više” od svojih roditelja.

Bez obzira na to, ono što roditelji ističu jeste da je tehnološka kompetencija koju njihova djeca posjeduju zapravo odraz prirodnog stanja, s obzirom na to da djeca odrastaju u digitalnom dobu (Plowman, Stephen i McPake, 2010).

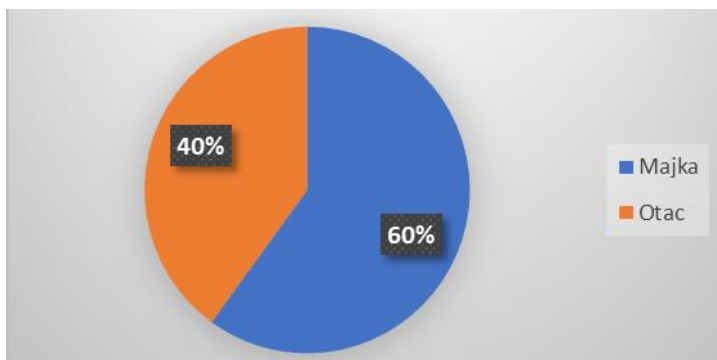
Mnogi roditelji i ne znaju da dopuštanjem pojedinih aktivnosti onemogućavaju pravilan razvoj svoje djece, jer pretjerano gledanje televizije, igranje video igrice, nedostatak grafomotoričkih aktivnosti i fizička neaktivnost oštećuju i smanjuju razvoj pojedinih bioloških potencijala (Rajović, 2010; prema Knežević, 2020). Pored toga dijete ne razvija socijalizacijske vještine u ranom periodu, jer je konstantno u virtualnom svijetu što djeci onemogućava stvarni doživljaj situacije, jer dijete sve svoje vrijeme provodi uz tehnologiju umjesto igrajući se vani sa drugom djecom. Pri tome interakcija sa članovima porodice, prvenstveno roditeljima i braćom/sestrama koja podstiču emocionalni razvoj je izuzetno smanjena, a djetetovo zdravlje je ugroženo usljed konstantnog sjedećeg položaja (McPake, Plowman i Stephen, 2010; prema Turkalj, 2019).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu odgovora roditelja ispitane su navike djece u korištenju novih tehnologija (računara, tableta, pametnih telefona) – od koje dobi su počeli i što od navedenog koriste te koliko često, kako, kada i kakve sadržaje gledaju i imaju li vremensko ograničenje korištenja. S druge strane analizirano je kako i koliko roditelji provode slobodno vrijeme s djecom u drugim aktivnostima. Provedena je kvantitativna analiza određivanja frekvencije odgovora zatvorenog tipa te sadržajna, a potom i kvantitativna analiza određivanja frekvencije odgovora otvorenog tipa.

Tabela 1: Istraživanje prema spolu roditelja

Istraživanje prema spolu roditelja	
Majka	126
Otac	84



Grafikon 1. Istraživanje prema spolu roditelja

Od ukupno 210 roditelja, anketni upitnik je ispunilo 126 (60%) majki i 84 (40%) očeva.

Tabela 2. Početak korištenja uređaja

	Računar	%	Tablet	%	Pametni telefon	%
1. godina	0	0,0%	2	1,0%	2	1,0%
2. godina	0	0,0%	14	6,7%	16	7,6%
3. godina	2	1,0%	18	8,6%	20	9,5%
4. godina	11	5,2%	26	12,4%	37	17,6%
5. godina	14	6,7%	30	14,3%	41	19,5%

6 godina	16	7,6%	34	16,2%	43	20,5%
7 godina	21	10,0%	42	20,0%	46	21,9%
Ne koristi	146	69,5%	44	21,0%	5	2,4%
Ukupno	210	100,0%	210	100,0%	210	100,0%

Istraživanje je pokazalo da djeca najčešće počinju s korištenjem uređaja od druge godine života. Značajnije korišćenje tehnologije počinje od treće i četvrte godine, i to tableta i pametnog telefona. S druge strane, određeni broj anketiranih roditelja svojoj djeci ne dozvoljava korištenje računara (69,5%), tableta (21%) i pametnih telefona (5%) (Tabela 2).

Tabela 3. Razlog korištenja novih tehnologija

	Računar	%	Tablet	%	Pametni telefon	%
Igranje igrice	46	21,9%	56	26,7%	88	41,9%
Gledanje spotova	22	10,5%	18	8,6%	16	7,6%
Gledanje crtanih filmova	50	23,8%	96	45,7%	82	39,0%
Društvene mreže	0	0,0%	0	0,0%	5	2,4%
slušanje pjesama	48	22,9%	8	3,8%	16	7,6%
Ne koristi	44	21,0%	22	10,5%	3	1,4%
Ukupno	210	100,0%	210	100,0%	210	100,0%

Predškolska djeca, prema ovom istraživanju, najviše koriste nove tehnologije za igranje igara i gledanje crtanih filmova. Igrice igraju najviše preko pametnog telefona (41,9%) i tableta (26,7%), a tek 29,9% njih preko računara. Za gledanje crtanih filmova također najviše koriste pametni telefon (39%), ali malu prednost daju tabletu (43%), nasuprot računaru (23,8%) (Tabela 3).

Tabela 4. Vremensko korištenje novih tehnologija (dnevno)

	Računar	%	Tablet	%	Pametni telefon	%
Do 30 minuta	38	18,1%	44	21,0%	58	27,6%
30 minuta do 1 sat	47	22,4%	58	27,6%	88	41,9%
1-3 sata	34	16,2%	38	18,1%	53	25,2%
3-5 sati	3	1,4%	1	0,5%	3	1,4%
Više od 5 sati	0	0,0%	0	0,0%	2	1,0%
Ne koristi	88	41,9%	69	32,9%	6	2,9%
Ukupno	210	100,0%	210	100,0%	210	100,0%

Na pitanje o vremenu korištenja novih tehnologija 27,6% ispitanih roditelja odgovorilo je da svojoj djeci dopuštaju korištenje pametnog telefona, 21,0% tableta i 18,1% računara. Od 30 minuta do 1 sat vremena 27,6% roditelja djeci dozvoljava koristiti tablet, njih 22,4% računalo i 41,9% pametni telefon. Njih 32,9% tvrdi da djeca ne koriste tablet, 41,9% da ne koriste računalo te 2,9% pametni telefon (Tabela 4).

Tabela 5. Pravila korištenja novih tehnologija (ako ih je roditelj dogovorio s djetetom)

		%
Postoje jasna pravila korištenja tehnologija	102	48,6%
Ne postavljaju djeci pravila	60	28,6%
Dijete bira sadržaj koji će gledati u dogovoru sa roditeljem	36	17,1%
Ograničeno vrijeme korištenje	12	5,7%
Ostalo	0	0,0%
Ukupno	210	100,0%

Roditelji, njih 48,6% potvrdilo je da postoje jasna pravila korištenja novih tehnologija koja njihova djeca moraju poštivati. Tek 28,6% njih je reklo da ne postavljaju djeci pravila. Ako je roditelj postavio jasna pravila korištenja novih tehnologija istraživanjem je analizirano o kakvim je pravilima riječ. Pokazalo se da su se pravila odnosila najviše (5,7%) na ograničeno vrijeme korištenja novih tehnologija, a 17,1% da dijete bira sadržaj koji će gledati u dogovoru s roditeljima.

Tabela 6. Situacije u kojima se djetetu dozvoljava korištenje tableta ili pametnog telefona

		%
Dok roditelj obavlja kućne poslove	78	37,1%
Tokom dužih putovanja	44	21,0%
Da se dijete umiri	41	19,5%
Tokom izlaska na piće sa prijateljima	11	5,2%
Da dijete brže pojede obrok	30	14,3%
Kad roditelj treba vrijeme za sebe	6	2,9%
Ukupno	210	100,0%

Jedno od pitanja se odnosilo na to u kojim situacijama se djetetu dozvoljava korištenje tableta ili pametnih telefona. Roditelji su se izjasnili kako slijedi: dok obavljaju kućanske poslove (37,1%); tokom dužih putovanja (21%), te da se dijete umiri (19,5%). Imali su mogućnost nadodati i nešto drugo pa se njih 5,2% izjasnilo da djeca koriste tablet ili pametni

telefon tokom izlaska roditelja na piće sa prijateljima, te, da dijete brže pojede obrok (14,3%) (Tabela 6).

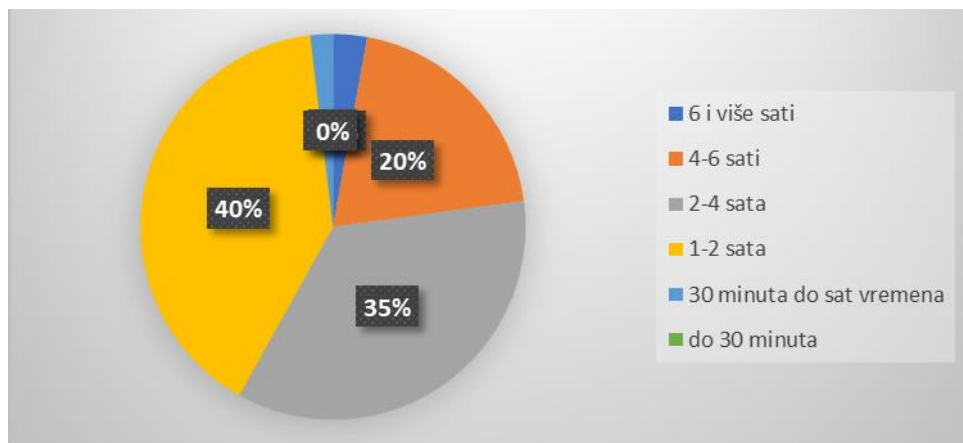
Tabela 7. Učestalost zajedničkih aktivnosti sa djetetom

	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Ukupno	%	210	210	210	210	210	210	210	210
Nema odgovora	%	6,7%	4,3%	1,4%	1,9%	4,8%	1,9%	1,4%	5,2%
		14	9	3	4	10	4	3	11
Nikada	%	0,0%	4,8%	0,0%	1,4%	40,0%	7,6%	1,9%	28,6%
		0	10	0	3	84	16	4	60
4 ili manje puta nedjeljno	%	8,6%	13,8%	9,0%	7,6%	12,9%	10,5%	5,2%	4,8%
		18	29	19	16	27	22	11	10
2-3 puta nedjeljno	%	45,7%	37,1%	24,8%	32,4%	23,3%	45,7%	20,0%	21,4%
		96	78	52	68	49	96	42	45
Jednom nedjeljno	%	13,3%	20,5%	49,5%	19,0%	13,3%	33,8%	11,0%	8,6%
		28	43	104	40	28	71	23	18
Svakodnevno	%	25,7%	19,5%	15,2%	37,6%	5,7%	0,5%	60,5%	31,4%
		54	41	32	79	12	1	127	66
Boravak na otvorenom (parkovi, šume, vodene površine...)									
Rekreacijske aktivnosti (vožnja bicikla, rolanje...)									
Posjet rodbini i prijateljima, odlasci u restoran i na zabave									
Zajedničko čitanje, slušanje muzike, gledanje TV...									
Zajedničko korištenje novih tehnologija									
Odlasci na priredbe (kino, pozorište ili koncert...)									
Igranje sa roditeljima (razgovor, čitanje, pjevanje...)									
Zajedničko obavljanje kućnih poslova									

Kod pitanja o učestalosti zajedničkih aktivnosti s djetetom, 45,7% roditelja 2 – 3 puta nedjeljno boravi na otvorenome (parkovi, šume), njih 37,6% posto u zajedničkom slušanju glazbe i gledanju televizije. Dva do tri puta nedjeljno 49,5% roditelja s djetetom ide u posjetu rodbini i prijateljima, odlaze u restorane i na zabave. Dva do tri puta nedjeljno njih 37,1% provodi vrijeme u rekreacijskim aktivnostima (rolanje, vožnja biciklom), a 60,5% u zajedničkom igranju sa roditeljima (razgovoru, pjevanju, čitanju). Dva do tri puta mjesečno 45,7% roditelja s djetetom ide na društvena događanja (kino, pozorište, koncert), dok 31,4% svakodnevno obavlja kućne poslove. Roditelji (njih 40,00%) nikada se sa svojom djecom zajednički ne igra neke igre preko novih tehnologija, a njih 23,3% zajednički sa djecom koristi nove tehnologije (Tabela 7.)

Tabela 8. Zajedničko vrijeme s djetetom

		%
6 i više sati	6	2,9%
4-6 sati	42	20,0%
2-4 sata	74	35,2%
1-2 sata	84	40,0%
30 minuta do sat vremena	4	1,9%
Do 30 minuta	0	0,0%
Ukupno	210	100,0%



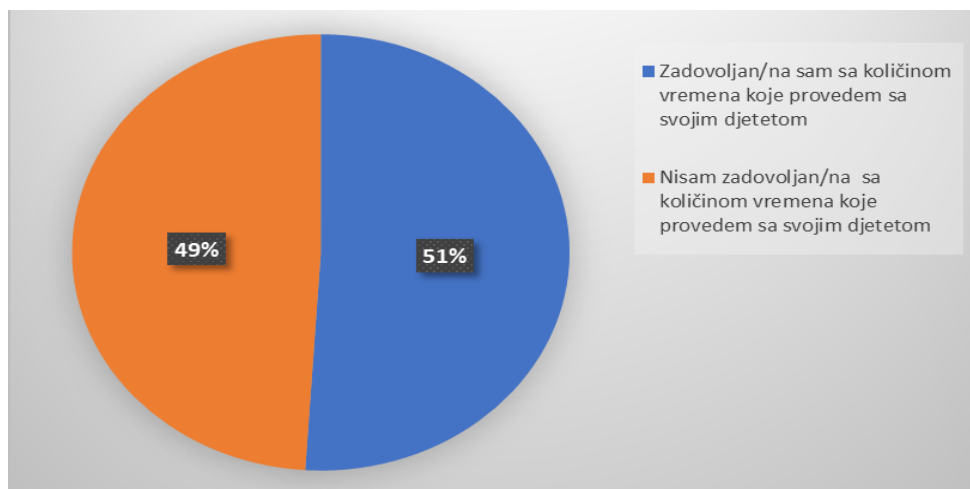
Grafikon 2. Zajedničko vrijeme sa djetetom

Najveći broj roditelja (40%) se izjasnio da jedan do dva sata dnevno aktivno provode u zajedničkim aktivnostima s djetetom, a 35,2% njih dva do četiri sata, i 20,0% njih aktivno provodi sa djecom četiri do šest sati (Grafikon 9). Ako usporedimo odgovore roditelja o djetetovom provođenju vremena u korištenju nove tehnologije pokazuje da djeca više vremena provode u drugim zajedničkim aktivnostima s roditeljima.

Roditelji su svjesni da je potrebno ravnomjerno i primjereno rasporediti slobodno vrijeme svog djeteta što uključuje fizičko kretanje, svjež zrak, ali i korištenje novih tehnologija

Tabela 8. Zadovoljstvo roditelja količinom i sadržajem zajedničkog vremena sa djetetom

Zadovoljan/na sam sa količinom vremena koje provedem sa svojim djetetom	51%
Zadovoljan/na sam sa količinom vremena koje provedem sa svojim djetetom	49%



Grafikon 3. Zadovoljstvo roditelja količinom i sadržajem zajedničkog vremena sa djetetom

Može se reći da moderna tehnologija ima svoje prednosti i nedostatke. Prednosti se mogu iskoristiti ako je upotreba novih tehnologija ciljana i primjerena uzrastu, te ako predstavlja samo dodatak drugim sadržajima, odnosno ako nije osnovno i jedino sredstvo druženja, učenja i zabave. Prevencijom uticaja nedostataka moguće je prednosti tehnologije usmjeriti ka zdravom razvoju djece i mladih.

ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je utvrditi na koji način djeca odrastaju u digitalnom dobu, kako tehnologija utiče na razvoj djece rane i predškolske dobi, te ulogu roditelja pri upotrebi tehnološke kod djece. U radu je prikazano istraživanje provedeno metodom anketnog upitnika na uzorku od 210 roditelja ranog i predškolskog uzrasta, djece u dobi od jedne do sedam

godina. Istraživanje je pokazalo da roditelji pokazuju svoju osvjiještenost o uticaju medija na dječji razvoj jer prema dobivenim rezultatima djeca u prosjeku provode dnevno pola sata do tri sata vremena u doticaju s novom tehnologijom. Prema odgovorima roditelja djeca su s njihovim korištenjem u prosjeku krenuli u trećoj i četvrtoj godini života. Prema tim rezultatima oni se drže preporuke Svjetske zdravstvene organizacije koja savjetuje da djeca mlađa od pet godina ne bi trebala provoditi više od sat vremena pred ekranom čak je poželjno i manje, dok je djeca mlađa od godinu dana ne bi trebala uopšte koristiti. Prema ovom istraživanju predškolska djeca najviše koriste nove tehnologije za igranje igara i gledanje crtanih filmova, a pritom pametni telefon ima prednost. Razlozi zašto roditelji dozvoljavaju korištenje novih tehnologija (tableti i pametni telefoni) su da obave kućne poslove, tokom dužih putovanja te da se dijete umiri. Dozvoljavaju im i korištenje u svrhu zabave, kao nagradu i na sam zahtjev djeteta. Značajan postotak roditelja postavlja jasna pravila korištenja nove tehnologije, posebno oko vremena korištenja te da dijete bira sadržaj, ali u dogovoru s roditeljima. Slobodno vrijeme koje roditelji, nevezano za nove tehnologije, provode sa svojom djecom polovično se izjasnilo da borave na otvorenom (parkovi, šume...), idu u posjetu rodbini i prijateljima, u restorane i na zabavu te provode u zajedničkom čitanju, slušanju glazbe i gledanju TV-a i rekreacijskim aktivnostima. Roditelji su još naveli da vole zajedno obavljati kućne poslove. Najveći broj njih se izjasnio da aktivno provode u zajedničkim aktivnostima s djetetom (razgovor, pjevanje, čitanje). Kada se usporede odgovori roditelja o djetetovom provođenju vremena u korištenju nove tehnologije, pokazuje se da djeca više vremena provode u drugim zajedničkim aktivnostima s roditeljima. Nešto više od polovine ispitanih roditelja je zadovoljno količinom i sadržajem vremena provedenog s djetetom.

Iz svega navedenog može se zaključiti da su roditelji svjesni da je potrebno ravnomjerno i primjereno rasporediti slobodno vrijeme svog djeteta što uključuje fizičko kretanje, ali i korištenje novih tehnologija. Od najranije dobi kod djece, od strane roditelja, poželjno je stvarati zdrave navike i razvijati kritički i selektivni pristup prema novim tehnologijama, odnosno medijskom sadržaju kojem su izloženi. Moramo biti svjesni da je u ranoj dječjoj dobi jednom stečene loše navike vrlo teško modificirati. Dužni smo biti primjer odgovornog postupanja spram nove tehnologije i medijskog sadržaja da bi djeca izrasla u medijski kompetentne ljude. Uzimajući u obzir sva četiri vida uticaja informacijskih tehnologija na predškolsku djecu (pedagoškog, psihološkog, društvenog i zdravstvenog), autori zaključuju da nove tehnologije donose bitne prednosti ako se upotrebljavaju na odgovarajući način, ciljano i kao dodatno sredstvo.

Daljnji razvoj tehnologije je nepobitna činjenica u vremenu u kojem živimo što nas upućuje na nužnost medijskog odgoja, odnosno medijske pismenosti kao neizostavne sastavnice odgoja novih naraštaja djece kako bi oni bili sposobni kritički vrednovati medijske sadržaje i poruke kojima su intenzivno i kontinuirano izloženi tokom svog odrastanja.

LITERATURA

- Abdul Aziz, N. A. (2013). Children's Interaction with Tablet Applications: Gestures and Interface Design, *International Journal of Computer and Information Technology*, Children 2 (3), 447-450
- Anđelić, S., Čekerevac, Z. i Dragović, N. (2014). Utjecaj informacijskih tehnologija na razvoj predškolske djece. *Croatian Journal of Education*, 16(1), 259-287.
- Čudina-Obradović, M. i Obradović, J. (2006). *Psihologija braka i obitelji*. Zagreb: Golden marketing-tehnička knjiga.
- Couse, L. J., Chen, D. W. (2010). Tablet Computer for Young Children? Exploring Its Viability for Early Childhood Education, *Journal of Research on Technology in Education*, 43 (1), 75-98.

- Gołuńska, K., Izdebski, P. (2015). Tablets and Smartphones Can Stunt Young, Children's Social Development. *A Review of Research, Polish Journal of Social Science*, 10 (1), 119-125
- Ding, D., Li, J. (2017). Smartphone Overuse – A Growing Public Health Issue, *J Psychol Psychother, an open access journal*, 7 (1), 1-3
- Knežević, G. (2020). Uporaba tehnologije u aktivnostima djece rane i predškolske dobi. *Neobjavljeni završni rad*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.
- Malenica, A. (2019). Korišćene nove tehnologije kod djece predškolske dobi. Zagreb. Učiteljski fakultet – Odsjek za odgojni studij, Sveučilišta u Zagrebu.
- Mikić, B., Bratović-Mikić, V. (2004). Nisu roditelji za sve krivi. Tuzla. Časopis „Sport – naučni i praktični aspekti“ br.1. Fakultet za tjelesni odgoj i sport, Univerziteta u Tuzli.
- Mikić, B., Biberović, A., Mačković, S. (2001). Univerzalna škola sporta. Tuzla. Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzi.
- Plowman, L., Stephen, C. i McPake, J. (2010). Growing Up with Technology: Young children learning in a digital world. *Routledge, London*, 8-21.
- Smrekar, R. (2020). Uloga tehnologije u suvremenom roditeljstvu. *Neobjavljeni završni rad*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet.
- Sindik, J. (2012). Kako roditelji percipiraju utjecaj medija na predškolsku djecu? *Medijska istraživanja*, 18 (1), 5-32
- Turkalj, I. (2019). Korištenje digitalne tehnologije kod djece predškolske dobi. *Neobjavljeni diplomski rad*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet hrvatskih studija.

SPECIFICITY OF PARENTING IN THE DIGITAL AGE

Branimir Mikić¹, Semir Bojić², Asim Bojić¹, Edisa Šljivić¹

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

²Mixed Secondary School, Živinice, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The aim of this paper is to determine how children grow up in the digital age, how technology affects the development of early and preschool children, and the role of parents in the use of technology by children. The paper presents research conducted using a questionnaire method on a sample of 210 parents of preschool children aged one to seven. The complexity of the modern society in which we live makes it increasingly challenging to fulfill the roles we take on throughout life. One of them, perhaps the most responsible, is that of parents. Parents, as primary educators, are faced with more and more challenges and dilemmas on how to raise children in a global environment. The biggest responsibility in developing children's correct attitude towards the use of new technologies, and thus media content, is borne by parents. Parents are obliged to provide their child with the safest and most stimulating development environment possible, and nowadays that environment is largely shaped by the use of new technology (computers, tablets, mobile phones) and thus access to various media content.

Parental willingness to spend quality time with their children in other activities is also important. The results show the availability of new technologies (computers, tablets, smartphones) to preschool children, and it refers to the time, contents and circumstances in which they use small screens and how much active time parents spend with their children in other activities. It can be said that modern technology has its advantages and disadvantages. The advantages can be used if the use of new technologies is targeted and age-appropriate and if it is only an addition to other content, i.e. if it is not the primary and only means of socializing, learning and entertainment. By preventing the impact of shortcomings, it is possible to direct the advantages of technology towards the healthy development of children and young people.

Keywords: children, parents, new technologies, digital age, tablet, smartphone



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796/799:159.947.5

Kratko saopštenje

Short notice

MOTIVACIJSKI PROFIL REKREATIVNIH SPORTAŠA; RAZLIKE PREMA VRSTI SPORTA

Barbara Gilić¹, Krešo Škugor¹, Mirela Šunda²

¹Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, Split, Hrvatska, barbaragilic@gmail.com

²Sveučilište u Osijeku, Kineziološki fakultet, Osijek, Hrvatska

Sažetak: Ovo istraživanje je imalo za cilj analizirati motivacijske profile rekreativnih sportaša i razlike između onih koji se bave timskim i individualnim sportovima. U istraživanju je sudjelovalo 15 rekreativnih sportaša (6 iz timskih i 9 iz individualnih sportova), a njihova motivacija procijenjena je pomoću revidirane skale sportske motivacije (SMS-II). Rezultati su pokazali da nema značajnih razlika u motivaciji između dvije skupine, iako su uočeni trendovi koji sugeriraju nešto višu introjektiviranu regulaciju kod sportaša u timskim sportovima te višu amotivaciju kod onih u individualnim sportovima. Također, nije pronađena značajna povezanost između motivacijskih varijabli i trenažnog iskustva. Međutim, ovi nalazi naglašavaju važnost intrinzične motivacije za dugoročno sudjelovanje u sportu i sugeriraju potrebu za prilagođenim trenažnim strategijama za održavanje motivacije sportaša.

Ključne riječi: rekreativni sport, intrinzična motivacija, timski sportovi, individualni sportovi

UVOD

Motivacija predstavlja ključni faktor za dugoročno sudjelovanje u sportskim aktivnostima, utječući na učestalost, intenzitet i trajanje bavljenja sportom, kao i na emocionalni doživljaj i zadovoljstvo sportaša (Pelletier et al., 2013). Prema Samoodređujućoj teoriji (Self-Determination Theory, SDT), motivacija se može kategorizirati u tri glavne skupine: amotivaciju, ekstrinzičnu motivaciju i intrinzičnu motivaciju (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2000). Na jednom kraju spektra nalazi se amotivacija, koja označava potpuno odsustvo motivacije ili svrhe za bavljenje nekom aktivnošću. Ekstrinzična motivacija obuhvaća ponašanja regulirana vanjskim čimbenicima poput nagrada, pohvala i priznanja, dok intrinzična motivacija predstavlja unutarnji poriv za sudjelovanjem u aktivnosti zbog osobnog zadovoljstva i užitka (Rodrigues et al., 2021). Ekstrinzična motivacija može se dodatno podijeliti u četiri vrste regulacije: (i) vanjsku regulaciju, gdje ponašanje ovisi o vanjskim nagradama i kaznama; (ii) introjektiviranu regulaciju, gdje se ponašanje temelji na unutarnjem pritisku, osjećaju obveze ili straha od razočaranja; (iii) identificiranu regulaciju, kod koje pojedinac prepoznaje vrijednost aktivnosti i svjesno je usvaja; te (iv) integriranu regulaciju, koja predstavlja najautonomniji oblik ekstrinzične motivacije, gdje je aktivnost u potpunosti usklađena s osobnim vrijednostima i ciljevima (Pelletier et al., 2013).

Različiti tipovi sportova mogu značajno utjecati na motivacijske obrasce sportaša. Timski sportovi, kao što su nogomet, košarka i rukomet, često uključuju elemente socijalne interakcije, suradnje i grupne kohezije, što može potaknuti jaču introjektiviranu i vanjsku regulaciju (Sarrazin et al., 2002). Sportaši u timskim sportovima često se oslanjaju na priznanja trenera, suigrača i publike, dok osjećaj pripadnosti timu može značajno utjecati na njihovu motivaciju. S druge strane, individualni sportovi, poput atletike, plivanja i tenisa, više se oslanjaju na unutarnje motive, poput osobnog razvoja, samodiscipline i postizanja individualnih ciljeva, što može rezultirati jačom identificiranom i intrinzičnom motivacijom (Robazza & Bortoli, 2005).

Dodatni faktor koji može utjecati na motivaciju sportaša jest trenažno iskustvo. Prethodna istraživanja pokazala su da sportaši s duljim sportskim stažem imaju veću vjerojatnost razvoja autonomnije motivacije (Deci & Ryan, 2000). To može biti rezultat postupnog smanjenja oslanjanja na vanjske nagrade i prepoznavanja dublje osobne vrijednosti bavljenja sportom. Međutim, postoje i nalazi koji sugeriraju da se amotivacija može povećavati s duljinom trenažnog iskustva, posebno ako sportaši ne vide jasne prilike za napredak ili ako dožive sagorijevanje (Pelletier et al., 2019).

Cilj ovog istraživanja je ispitati motivacijske obrasce rekreativnih sportaša i utvrditi postoje li razlike u motivaciji između sportaša koji se bave timskim i individualnim sportovima. Također, istražiti će se povezanost između motivacijskih varijabli i trenažnog iskustva kako bi se bolje razumjela dinamika motivacijskih promjena kroz vrijeme. Očekuje se da će rezultati pružiti uvid u ključne motivacijske faktore koji mogu pomoći trenerima i sportskim pedagogima u prilagodbi trenažnih programa s ciljem povećanja dugoročne sportske angažiranosti.

METODE

Ispitanici

Ovo istraživanje je uključilo 15 ispitanika dobi 16 do 23 godine, od kojih je 6 sudjelovalo u timskom rekreativnom sportu, a 9 u individualnom rekreativnom sportu. Prije početka studije, sudionici su upoznati s njezinim protokolima te su ili potpisali obrazac informiranog pristanka ili su, u slučaju sudionika mlađih od 18 godina, njihovi zakonski skrbnici potpisali obrazac informiranog pristanka. Kriteriji za uključivanje bili su bavljenje rekreativnim sportom najmanje godinu dana neprekidno i nepostojanje ozljeda ili psihičkih bolesti. Studiju je odobrio Etički odbor Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu (Ref. br. 2181-205-02-05-22-0012).

Varijable i protokol testiranja

U ovom istraživanju istraživane su sljedeće varijable: (i) demografske varijable (spol i dob), (ii) sportske varijable (vrsta sporta, sportsko iskustvo), (iii) sportska motivacija.

Platforma za online anketiranje SurveyMonkey (SurveyMonkey Inc., San Mateo, CA, SAD) korištena je za administriranje revidirane skale sportske motivacije (SMS-II) kako bi se procijenila sportska motivacija (Pelletier et al., 2013.). Upitnik se sastoji od 18 tvrdnji koje procjenjuju razinu motivacije pojedinaca za bavljenje sportom, odnosno njihovu intrinzičnu motivaciju, ekstrinzičnu motivaciju i amotivaciju. Upitnik je podijeljen u 6 subskala koje pokazuju različite stupnjeve autonomije (amotivacija, vanjska, introjektivirana, identificirana i integrirana regulacija te intrinzična motivacija), a sastoji se od izjava kao što su: „Zato što mi

učenje novih stvari o mom sportu pruža zadovoljstvo“, “Zato što me ljudi oko mene nagrađuju i hvale kada se bavim sportom”, “Nekad sam imao dobre razloge za trening, a sada se pitam zašto treniram”. Sudionici su birali tvrdnju na Likertovoj ljestvici od 1 do 7, gdje je 1 predstavljalo da uopće nije točno, a 7 je predstavljalo potpuno istinito. Sudionici su ispunjavali upitnik tijekom nastave tjelesnog i sveučilišnog studija koristeći svoje mobilne uređaje.

SMS-II je podijeljen u šest subskala, u rasponu od amotivacije (najmanje samoodređena vrsta motivacije), vanjske motivacije (koja uključuje vanjsku, introjiciranu, identificiranu i integriranu regulaciju), do intrinzične motivacije (najautonomnija vrsta motivacije) (Pelletier i sur., 2013.). Amotivacija je najmanje samoodređeni oblik kontrole ponašanja, a odnosi se na stanje u kojem pojedincu nedostaje poriv za djelovanjem. Ekstrinzična motivacija podijeljena je u četiri konstrukta: (i) vanjska regulacija; (ii) introjicirana regulacija, koja predstavlja motivaciju za dobivanje vanjskih nagrada i izbjegavanje kazni; (iii) identificirana regulacija, gdje je ponašanje inicirano izborom; i (iv) integrirana regulacija, tip vanjske motivacije koji se najviše određuje sam po sebi. Intrinzična motivacija je prva na motivacijskom kontinuumu i prikazuje sudjelovanje iz čistog zadovoljstva, zabave i uživanja, bez vanjskog pritiska i očekivanja nagrade za vlastite postupke (Pelletier i sur., 2013.). SMS-II je potvrđen i dobio je proširenu studijsku upotrebu u nekoliko sportova (Pelletier i sur., 2019.; Rodrigues i sur., 2021.). U ovom istraživanju je korištena validirana hrvatska verzija upitnika SMS-II (Gilić, B., Skugor, K., Sunda, M., 2024).

Statistička obrada podataka

Normalitet distribucije varijabli je ispitivan korištenjem Kolmogorov-Smirnovljevog testa. Deskriptivna statistika je obuhvaćala aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju. Razlike između ispitanika prema vrsti rekreativnog sporta su utvrđene korištenjem t-testa za nezavisne uzorke. Povezanost između varijabli je utvrđena korištenjem Pearsonovog koeficijenta korelacije. Sve statističke obrade su se odradile koristeći program Statistica v15 (TIBCO, Palo Alto, CA). Koristio se level značajnosti od 0.05.

REZULTATI

Analiza deskriptivnih pokazatelja pokazala je da nema razlika u motivacijskim profilima između sportaša koji se bave timskim i individualnim sportovima. U Tablici 1 prikazane su prosječne vrijednosti i standardne devijacije za svaku komponentu motivacije, zajedno s rezultatima t-testa za usporedbu grupa. Sportaši u timskim sportovima pokazali su nešto više vrijednosti u introjektiranoj regulaciji u odnosu na sportaše u individualnim sportovima, no razlika nije bila statistički značajna ($p=0.07$). Slično tome, sportaši u individualnim sportovima imali su nešto višu amotivaciju u usporedbi s onima u timskim sportovima, ali razlika nije dosegla prag statističke značajnosti ($p=0.13$). Intrinzična motivacija pokazala je visoke vrijednosti u obje skupine ($M=5.78$ za timске sportove, $M=5.96$ za individualne sportove), bez značajne razlike među njima ($p=0.83$). Također, nije pronađena značajna razlika u integriranoj regulaciji, vanjskoj regulaciji i identificiranoj regulaciji između skupina.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji i razlike prema vrsti sporta u motivacijskom profilu

Variable	Timski sport (n=6)		Individualni sport (n=9)		T-test	
	AS	SD	AS	SD	t-value	p
Introjektirana regulacija	5.44	0.91	4.52	0.85	2.01	0.07
Amotivacija	1.44	0.78	2.11	0.80	-1.60	0.13
Intrinzična motivacija	5.78	1.56	5.96	1.61	-0.22	0.83
Integrirana regulacija	6.28	0.61	5.70	1.33	0.98	0.34
Vanjska motivacija	2.61	1.02	2.37	0.95	0.47	0.65
Identificirana regulacija	6.28	0.65	5.85	1.39	0.70	0.50

Povezanost između motivacijskih varijabli i trenažnog iskustva prikazana je u Tablici 2. Analiza korelacija pokazala je da niti jedna od varijabli motivacijskog profila nije statistički značajno povezana s trenažnim iskustvom, dok je amotivacija bila blizu statističke značajnosti ($p=0.06$).

Tablica 2. Povezanost varijabli motivacije i trenažnog iskustva

Variable	Pearsonov R	p-level
Introjektirana regulacija	-0.32	0.25
Amotivacija	0.35	0.06
Intrinzična motivacija	-0.12	0.68
Integrirana regulacija	-0.13	0.63
Vanjska motivacija	-0.11	0.68
Identificirana regulacija	-0.10	0.72

DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da ne postoje značajne razlike u motivacijskim profilima između sportaša u timskim i individualnim sportovima, iako su određeni trendovi uočeni. Ovi nalazi su u skladu s prethodnim istraživanjima koja su također pokazala da motivacija sportaša može biti relativno slična neovisno o vrsti sporta, ali da određene specifične varijable mogu utjecati na njenu dinamiku (Pelletier et al., 2019).

Jedan od uočenih trendova jest nešto viša introjektirana regulacija kod sportaša u timskim sportovima. Ovo može biti posljedica grupne dinamike i potrebe za socijalnom potvrdom koja je prisutna u kolektivnim sportovima. Prethodna istraživanja sugeriraju da sportaši u timskim sportovima često razvijaju snažan osjećaj odgovornosti prema svojim suigračima, što može dovesti do jače motivacije temeljene na osjećaju dužnosti i unutarnjem

pritisaku (Sarrazin et al., 2002). S druge strane, viša razina amotivacije kod sportaša u individualnim sportovima može ukazivati na veći rizik od gubitka interesa i motivacije u odsutnosti vanjske podrške. Individualni sportaši često se suočavaju s izazovima koji uključuju veću osobnu odgovornost za uspjeh i neuspjeh, što može dovesti do povećanog stresa i nesigurnosti u pogledu nastavka bavljenja sportom (Robazza & Bortoli, 2018). Unatoč ovim razlikama, visoke vrijednosti intrinzične motivacije u obje skupine sportaša sugeriraju da unutarnji motivi, poput uživanja u sportu i osobnog razvoja, ostaju ključni faktor dugoročnog sudjelovanja u sportu (Vasconcellos et al., 2020).

Analiza povezanosti između trenažnog iskustva i motivacijskih varijabli otkrila je zanimljiv obrazac: introjektivna regulacija je pokazala negativnu korelaciju s trenažnim iskustvom, dok je amotivacija imala blago pozitivnu povezanost. Ovi rezultati sugeriraju da sportaši s većim iskustvom manje ovise o unutarnjem pritisku i vanjskim nagradama, dok dulje trajanje sportske aktivnosti može u nekim slučajevima dovesti do gubitka motivacije, posebice ako sportaši ne vide jasne prilike za napredak ili ako dožive sagorijevanje (Reynders et al., 2019).

Ovi nalazi imaju važne praktične implikacije. Treneri i sportski pedagozi trebali bi razviti strategije koje podržavaju intrinzičnu motivaciju sportaša kroz naglašavanje osobnog napretka, postavljanje individualiziranih ciljeva i pružanje autonomije u donošenju odluka vezanih uz trening. Također, važno je osigurati emocionalnu i socijalnu podršku, posebno u individualnim sportovima, gdje sportaši mogu biti podložniji amotivaciji. U budućim istraživanjima preporučuje se longitudinalni pristup kako bi se pratila dinamika motivacijskih promjena kroz vrijeme. Također, korisno bi bilo uključiti dodatne psihološke varijable, poput mentalne otpornosti, stresa i zadovoljstva sportskim okruženjem, kako bi se dobila potpunija slika motivacijskih faktora u sportu.

ZAKLJUČAK

Ova studija pokazuje da motivacijski profili rekreativnih sportaša ne variraju značajno između timskih i individualnih sportova, iako određeni trendovi ukazuju na veću introjektivnu regulaciju u timskim sportovima i višu amotivaciju u individualnim sportovima. Intrinzična motivacija ostaje dominantan faktor za dugoročno sudjelovanje u sportskim aktivnostima, neovisno o vrsti sporta. Povezanost između trenažnog iskustva i motivacijskih varijabli sugerira da sportaši s duljim sportskim stažem razvijaju stabilnije oblike motivacije, smanjujući oslanjanje na vanjske nagrade. Ovi nalazi imaju praktične implikacije za trenere i sportske pedagoge, sugerirajući potrebu za prilagođenim pristupima motivaciji ovisno o vrsti sporta i razini iskustva sportaša. Za buduća istraživanja preporučuje se longitudinalna analiza kako bi se bolje razumjela dinamika motivacijskih promjena kroz vrijeme, kao i ispitivanje dodatnih psiholoških faktora koji mogu utjecati na sportsku motivaciju.

LITERATURA

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Gilic, B., Skugor, K., & Sunda, M. (2024). Psychometric evaluation of the Croatian version of the revised sports motivation scale in youth athletes. *Journal of physical education and sport*, 24(7), 1699-1706.
- Pelletier, L. G., Rocchi, M. A., Vallerand, R. J., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). Validation of the revised sport motivation scale (SMS-II). *Psychology of sport and exercise*, 14(3), 329-341.

- Reynders, B., Vansteenkiste, M., Van Puyenbroeck, S., Aelterman, N., De Backer, M., Delrue, J., ... & Broek, G. V. (2019). Coaching the coach: Intervention effects on need-supportive coaching behavior and athlete motivation and engagement. *Psychology of Sport and Exercise*, 43, 288-300.
- Robazza, C., & Ruiz, MC. (2018). Emotional self-regulation in sport and performance. In *Oxford research encyclopedia of psychology* (pp. 1-35). Oxford University Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Sarrazin, P., Vallerand, R., Guillet, E., Pelletier, L., & Cury, F.. (2002). Motivation and dropout in female handballers: a 21-month prospective study. *European Journal of Social Psychology*, 32(3), 395–418. <https://doi.org/10.1002/ejsp.98>.
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R., Owen, K. B., Kapsal, N., ... & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of educational psychology*, 112(7), 1444.

MOTIVATIONAL PROFILE OF RECREATIONAL ATHLETES; DIFFERENCES BY TYPE OF SPORT

Barbara Gilić¹, Krešo Škugor¹, Mirela Šunda²

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

²University of Osijek, Faculty of Kinesiology, Osijek, Croatia

Abstract: This study aimed to analyze the motivational profiles of recreational athletes and the differences between those who engage in team and individual sports. The study included 15 recreational athletes (6 from team sports and 9 from individual sports), and their motivation was assessed using the revised Sports Motivation Scale (SMS-II). The results showed that there were no significant differences in motivation between the two groups, although trends were observed suggesting somewhat higher introjected regulation in athletes in team sports and higher amotivation in those in individual sports. Also, no significant correlation was found between motivational variables and training experience. However, these findings highlight the importance of intrinsic motivation for long-term participation in sport and suggest the need for tailored training strategies to maintain athlete motivation.

Keywords: recreational sport, intrinsic motivation, team sports, individual sports



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.42+796.012.112

Kratko saopštenje

Short notice

THE IMPACT OF PLYOMETRIC TRAINING ON DECELERATIVE RFD IN YOUNG ATHLETES

Giuseppe Di Lascio^{1,2}

¹ Research center of Physical education and exercise, digital Pegaso University, Naples, Italy,
giuseppe.dilascio@univ.it

² Department of Neuroscience, Biomedicine and Movement, University of Verona, Italy

Abstract: Background: The rate of deceleration force development (RFD) refers to the rate at which force increases during the braking phase of a movement. It is a parameter used in the sports context as the ability to express power and are indicative of the health of the musculoskeletal system. There are no studies in the literature that clearly show improvements in this parameter following a given training protocol. **Purpose:** The study aims to demonstrate the effectiveness of a given plyometric training protocol on the rate of deceleration force development in young athletes. **Methods:** sample of 30 athletes was recruited. Each was administered the CMJ as an entry test. Subjects were randomly divided into two groups: control and intervention. Subjects in the control group performed a training protocol based on low impact plyometrics for 6 weeks. After this was completed, they were tested again by CMJ test. **Results:** Repeated-measures ANOVA showed a significant effect of protocol on time ($p < .001$) and different Groups ($p < .001$), with a significant interaction ($p < .001$). The Intervention group showed significant improvement between PRE and POST ($p < .001$), while the Control group showed no improvement. These results indicate that the intervention had a positive impact. **Conclusion:** the plyometric contraction regimen was shown to be effective in improving the ability of the athletes to decelerate more effectively and rapidly, going to elevate the effectiveness of these types of methods, not only for performance but also for mitigating the risk of injury.

Keywords: health, performance, physical activity, sport

INTRODUCTION

The ability to decelerate is a crucial element in sports performance, especially in those sports that require sudden changes of direction and power movements. Being able to brake and subsequently accelerate to maximum speed is a key ability for athletes, not only for performance, but also to mitigate the risk of injury. An important parameter for assessing this ability is the Decelerative RFD, which is that value that indicates the rate at which force increases during the braking phase of a movement, reflecting the ability of the tendon muscle system and central nervous system to handle eccentric forces (Aagaard et al, 2002). RFD has been studied extensively in relation to the acceleration phase, but its application in braking actions is still understudied. High RFD in the eccentric phase allows athletes to more effectively reduce velocities, thus change direction more quickly and absorb high mechanical

loads with a lower risk of injury (Jones et al., 2014). There are several studies in the literature showing the effectiveness of counter-resistance training protocols that improve Decelerative RFD (Markovic & Mikulic, 2010; McBride et al., 2006), but there are few studies that have investigated the impact of protocols based on extensive plyometrics. Plyometric training has been found to be optimal in improving explosive strength and muscle reactivity, suggesting a potential role in braking RFD as well.

Purpose of reserch: This study aims to demonstrate the efficacy of a given plyometric training protocol on the rate of deceleration force development in young athletes, with also the intent to fill the gap in the existing literature and provide new evidence on the importance of this type of training not only in improving performance, but also in reducing the risk of injury.

METHODS

A convenience sample of 30 athletes with a mean age of 19 ± 0.8 years, mean height: 1.78 ± 0.07 m, mean weight: 74 ± 7 kg was selected. The sample was then randomly divided into two groups, intervention (n=15) and control (n=15). All subjects had the same soccer training experience, and all had one year of experience with plyometric training. At the beginning of the study, a Counter movement jump test was administered to go to assess Decelerative RFD values, an analysis performed using Kinvent force mats. After that, the control group continued to do classical field training 3 times a week and the intervention group were administered the plyometric training 2 times a week before the field session, plyometric exercises for 6 weeks. At the end of these, a CMJ test was performed again to see how the decelerative RFD varied.

Table 1. Training program intervention group.

Week	Exercise	Set x Reps
DAY 1		
1-2	Two-legged jumps on a low step (20-30 cm)	3x10
	Lateral two-legged jumps over a line	3x10
	Alternating single-leg hops	2x10 per leg
	Pogostick jumps	1x10
3-6	Two-legged jumps on a medium step (30-40 cm)	3x12
	Lateral two-legged jumps over low hurdles (15-20 cm)	3x12
	Alternating single-leg hops	3x10 per leg
	Depth jumps from 30 cm with rapid rebound	2x10
DAY 2		
1-2	Hurdle jumps (low height)	3 X 10
	Forward bounding	3 X 10
	Single-leg box jumps (low box)	2 X 10 per leg
	Quick reaction jumps	1 x 10
3-6	Hurdle jumps (medium height)	3 x 12

Forward bounding with greater amplitude	3 x 12
Reactive drop jumps	2 x10
Single-leg box jumps (medium box)	3 x 10 per leg

Statistical Analysis.

A repeated-measures Analysis of Variance ANOVA with a mixed design was used. The present analysis explored how the values changed over time and whether they differed between the two groups. Changes in RFD values over time were examined. It was examined whether there were differences between pre and post, regardless of group, and it was investigated whether the change over time was different between the two groups. A Holm-corrected post-hoc was used to further investigate the results. This helped us to better understand whether differences existed between the intervention group and the control group before the intervention, whether the two groups were still different after the intervention, and whether there was a significant change between pre and post in the intervention group. Analyses were conducted using a significance level $p < 0.05$.

RESULTS

The pre and post results are shown in Table 2. In it we can appreciate how the control group kept the levels of Decelerative RFD constant over the 6 weeks, while the intervention group had an increase in the parameter under consideration.

Table 2. Comparison Dec. RFD, pre and post, intervention and control group.

Group	Dec. RFD Pre.	Dec. RFD Post
Control	6.31 ± 0.7 kg/s/kg	6.30 ± 0.8 kg/s/kg
Intervention	7.89 ± 1.01 kg/s/kg	9.11 ± 0.8 kg/s/kg

Table 3 shows the ANOVA statistical analysis to test whether there is a significant effect in time and interaction between Time and Group.

Table 3. Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
TIME	5.460	1	5.460	43.757	< .001
TIME * Group	5.704	1	5.704	45.712	< .001
Residuals	3.494	28	0.125		

Note. Type III Sum of Squares

Table 4 illustrates the statistical analysis to see if there is significant difference between the groups, regardless of time.

Table 4. *Between Subjects Effects*

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Group	72.556	1	72.556	52.489	< .001
Residuals	38.704	28	1.382		

Note. Type III Sum of Squares

Table 5 shows the post-hoc for comparing the groups over time.

Table 5. *Post Hoc Comparisons - Gruppo * TEMPO*

		Mean Difference	SE	t	p _{holm}
CONTROL, PRE	INTERVENTION, PRE	-1.583	0.328	-4.824	< .001
	CONTROL, POST	0.013	0.129	0.103	0.918
	INTERVENTION, POST	-2.803	0.317	-8.842	< .001
INTERVENTION, PRE	CONTROL, POST	1.596	0.317	5.035	< .001
	INTERVENTION, POST	-1.220	0.129	-9.458	< .001
CONTROL, POST	INTERVENTION, POST	-2.816	0.305	-9.218	< .001

Note. P-value adjusted for comparing a family of 6

DISCUSSIONS

The results of the study showed how a structured protocol of extensive or low-impact plyometrics can improve athletes' ability to decelerate, making the propulsive action more effective and performant. The CMJ test is the most significant gesture to analyze the effectiveness of the stretch-shortening cycle (Mroczek et al., 2019) as it consists of a rapid eccentric phase and a propulsive concentric phase. The recorded input data showed an average Decelerative RFD of 6.31 kg/s/kg for the control group and 7.89 kg/s/kg for the intervention group. This value has also been repeatedly shown to be an indicator of athlete health, as monitoring this parameter can help identify imbalances or weaknesses that increase the risk of injury during high-speed movements (Jordan et al, 2020). After practicing 6 weeks of extensive plyometric exercise, the intervention group improved Decelerative RFD levels from 7.89 kg/s/kg to 9.11 kg/s/kg. Extensive plyometric work works on the contractile component of the myotendinous system by going to work on the stiffness of the tendon, making it more responsive to impacts and less compliant (Ramírez-delaCruz et al, 2022). Eccentric muscle contractions are important for athletic performance in various sports, as they enhance the subsequent concentric phase of movement. Eccentric muscle contractions also serve as shock absorbers during high-impact activities, helping to decelerate the body and deal with high external loads. Eccentric training can lead to further increases in maximal strength and power, as well as optimize muscle length for maximal tension development and improve coordination during eccentric tasks, in trained individuals (Vogt & Hoppeler, 2014). Statistical analysis showed a mainly significant effect of time, indicating an overall change between pre and post data. In addition, the groups were found to vary differently in their results, which indicated that

the intervention group had a significant improvement. Post-hoc tests confirmed that there was a significant improvement in performance in the intervention group, while no significant difference was observed in the control group. Overall, the results suggest that low-intensity plyometric training had a positive and significant impact, leading to an improvement in eccentric strength values developed in the unit of time, while the control group remained stable over time.

CONCLUSIONS

The present study, with the results obtained, would seem to demonstrate that extensive plyometric training is effective in improving the rate of deceleration force development in young soccer athletes. These results demonstrate the importance of effective deceleration in performance and in mitigating the risk of injury. However, further studies on larger samples and with more extensive protocols are needed to confirm these long-term effects.

REFERENCES

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of applied physiology*, 93(4), 1318-1326.
- Jones, P. A., Herrington, L. C., Munro, A. G., & Graham-Smith, P. (2014). Is there a relationship between landing, cutting, and pivoting tasks in terms of the characteristics of dynamic valgus?. *The American journal of sports medicine*, 42(9), 2095-2102.
- Jordan, M. J., Morris, N., Lane, M., Barnert, J., MacGregor, K., Heard, M., Robinson, S., & Herzog, W. (2020). Monitoring the Return to Sport Transition After ACL Injury: An Alpine Ski Racing Case Study. *Frontiers in sports and active living*, 2, 12.
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports medicine*, 40, 859-895.
- McBride, J. M., Cormie, P., & Deane, R. (2006). Isometric squat force output and muscle activity in stable and unstable conditions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 915-918.
- Mroczek, D., Mackala, K., Chmura, P., Superlak, E., Konefal, M., Seweryniak, T., ... & Chmura, J. (2019). Effects of plyometrics training on muscle stiffness changes in male volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(4), 910-921.
- Ramírez-de la Cruz, M., Bravo-Sánchez, A., Esteban-García, P., Jiménez, F., & Abián-Vicén, J. (2022). Effects of plyometric training on lower body muscle architecture, tendon structure, stiffness and physical performance: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine-open*, 8(1), 40.
- Vogt, M., & Hoppeler, H. H. (2014). Eccentric exercise: mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *Journal of applied Physiology*.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 613.2:612

Kratko saopštenje

Short notice

PREHRANA I PROCES STARENJA

Branimir Mikić¹, Azra Dugonjić², Jasminko Dugonjić², Nikola Pavlović³

¹Fakultet za medicinu, farmaciju i zdravstvo Evropski Univerzitet Brčko Distrikt, Bosna i Hercegovina,
branutuzla@gmail.com

²Nezavisni istraživač, Bosna i Hercegovina

³OŠ „Branko Radičević“ Odžaci, R Srbija

Sažetak: S obzirom na sve veći postotak osoba starijih od 65 godina u ukupnom stanovništvu, starenje je jedan od najvećih zdravstvenih, socijalnih i ekonomskih izazova 21. vijeka. Prema kriterijima Svjetske zdravstvene organizacije hronološka dob od 65 godina prihvaćena je kao dobna granica u definiciji starije osobe i dijeli se na: raniju starost 65 - 74 godine, srednju starost 75 - 84 i duboku starost iznad 85 godina. Kod čovjeka se u svakoj životnoj dobi javljaju određene uočljive promjene. Tako su i karakteristike organizma starijih osoba specifične i bitno drugačije. Starenje se može opisati kao proces u kojem su povećane biohemijske i patofiziološke promjene zbog kojih se javljaju brojne hronične promjene kako na pojedinim organima, tako i na cijelom organizmu. Pravilna prehrana ima važnu ulogu u očuvanju zdravlja i smanjenju rizika za razvoj hroničnih bolesti u starijoj dobi. Poseban problem predstavlja održavanje pravilne prehrane kod starijih osoba. Cij ovog istraživanja je pregledom naučne literature ukazati na bitan uticaj prehrane na proces starenja i zdravlje osoba starije životne dobi te se procjenom nutritivnog statusa starije populacije osvrnuti na problem neprepoznate malnutricije starijih neinstitucionaliziranih osoba. Osnova istraživanja je validirani alat „DETERMINE checklist“ za procjenu nutritivnog rizika neinstitucionaliziranih osoba starijih od 70 godina. U istraživanju je sudjelovalo 38 ispitanika, od čega su 20 ispitanika pripadnici muškog spola, a 18 ispitanika pripadnice ženskog spola što ukazuje na prilično podjednaku zastupljenost. Jedini kriterij uključenja bila je dob veća od 70 godina. Svi ispitanici dobrovoljno su pristali na sudjelovanje u istraživanju.

Ključne riječi: starije osobe, proces starenja, prehrana, nutritivni status, kvaliteta života, malnutricija.

Starost treba aktivno, zdravo živjeti,

a ne pasivno proživljavati !

UVOD

Starost je posljednje razvojno razdoblje u životnom vijeku koje se može definisati prema hronološkoj dobi, socijalnim ulogama ili prema funkcionalnom statusu. Prema kriterijima Svjetske zdravstvene organizacije hronološka dob od 65 godina prihvaćena je kao dobna granica u definiciji starije osobe i dijeli se na: raniju starost 65- 74 godine, srednju starost 75- 84 i duboku starost iznad 85 godina. Vrlo je važno znati da starost i bolest nisu sinonimi, da stariji čovjek nije nužno i bolestan čovjek iako se događaju određene promjene u

funkcioniranju organizma, što je potpuno normalno. Pojmom starenja definiše se proces tokom kojeg nastaju promjene u funkciji i odvija se na biološkom, psihološkom i socijalnom nivou, koji su blisko povezani, ali nisu nužno podudarni. To je proces postepenih i spontanih promjena u organizmu, koji je obilježen progresivnim slabljenjem fizioloških funkcija, propadanjem tkiva i organa, a time i organizma u cjelini. Važno je znati da su promjene koje se događaju tokom procesa starenja normalne i da se pojavljuju već nakon četrdesete godine. Također, životni vijek ljudi neprekidno raste, posebno u razvijenim zemljama. Nema odgovora na pitanje zbog čega starimo pa su i definicije ovoga pojma često rijetke i nema jedne opšte prihvaćene. (Aksoydan E. ,2006). Starenje je jedan od najvećih zdravstvenih, socijalnih i ekonomskih izazova 21. vijeka, posebno u Evropi koja je kontinent s najvećim udjelom osoba starijih od 65 godina.

Starenje uzrokuje brojne tjelesne i psihološke promjene koje mogu uticati na nutritivne potrebe i nutritivni status. Prisutnost hroničnih bolesti i uzimanje lijekova mogu uzrokovati neravnotežu između potrebe za nutrijentima i prehrambenog unosa, što vodi nastanku malnutricije ili lošeg statusa uhranjenosti. (Ratimir Klepac [Internet]. Biologija starenja. 2017. Dostupno na: https://bib.irb.hr/datoteka/337288.Biologija_starenja.doc

Malnutricija je širok pojam koji se koristi za opis svakog nutritivnog poremećaja, od pretilosti koja je učestala u razvijenom svijetu, preko bolničke pothranjenosti, sve do marazma i kvašiorokora koji su se javljali kod gladnih u nerazvijenim zemljama. Ovaj pojam može se primijeniti i kod osoba u kojih je prisutan deficit jednog ili više mikronutrijenata. Ipak, kada se govori o malnutriciji u užem smislu, misli se na pothranjenost. Klinička definicija opisuje malnutriciju kao stanje energetske, proteinske ili nutritivne deficita koje uzrokuje mjerljivu promjenu tjelesnih funkcija.

Važno je naglasiti da je pothranjenost ponekad pokazatelj zlostavljanja starijih osoba ili djece. Neodgovarajući nutritivni status predstavlja veliki problem, a pothranjenost je pojava koja je češća kod starijih osoba nego kod mlađih odraslih osoba. Pothranjenost se javlja kao odraz više uzročnika a to su fiziološki, patofiziološki, socijalni i psihološki. Pothranjenost dovodi do narušavanja zdravstvenog stanja, fizičkog i kognitivnog statusa, što dovodi do institucionalizacije i povećanog mortaliteta. Cij ovog istraživanja je pregledom naučne literature ukazati na bitan uticaj prehrane na proces starenja i zdravlje osoba starije životne dobi te se procjenom nutritivnog statusa starije populacije osvrnuti na problem neprepoznate malnutricije starijih neinstitucionaliziranih osoba.

Prehrana i starenje

Prehrana je važan element zdravlja kod starije populacije i utiče na proces starenja. Prevalencija malnutricije, koja predstavlja bilo kakvu prehrambenu neravnotežu, raste u starijoj populaciji i povezana je s padom funkcionalnog statusa, oslabljenom funkcijom mišića, smanjenom koštanom masom, imunološkom disfunkcijom, anemijom, smanjenom kognitivnom funkcijom, lošim zacjeljivanjem rana, odgođenim oporavkom od operacije, višom stopom ponovnog odlaska u bolnicu i smrtnošću.

Stariji ljudi često imaju smanjen apetit i potrošnju energije, što zajedno s padom bioloških i fizioloških funkcija poput smanjene nemasne tjelesne mase, promjenama citokina i nivoa hormona, te promjenama u regulaciji elektrolita, odgađa pražnjenje želuca i smanjuje osjetila mirisa i okusa. Uz to, patološke promjene starenja poput hroničnih i psiholoških bolesti igraju ulogu u složenoj etiologiji malnutricije kod starijih ljudi. Iako se češće govori o rastućoj pothranjenosti kod starijih osoba, često je prisutna i pretilost. S godinama se povećava tjelesna

masnoća i smanjuje nemasna masa zbog gubitka skeletnih mišića. Uzrok povećanja masti je višestruk, a podrazumijeva: smanjenu tjelesna aktivnost, smanjeno lučenje hormona rasta, smanjen nivo spolnih hormona i smanjenje bazalnog metabolizma. Raspodjela masti kod starijih ljudi drugačija je od one kod mlađih ljudi. Veći udio tjelesne masti smješten je unutar jetre i trbuha, što je povezano s inzulinskom rezistencijom i većim rizikom od ishemijske srčane bolesti, moždanog udara i dijabetesa. Prehrambena procjena važna je za prepoznavanje i liječenje starijih osoba pod rizikom malnutricije (Ahmed T, Haboubi N., 2010).

Dnevni plan prehrane za starije osobe

Pri slaganju dnevnog obroka za starije osobe važno je uzeti u obzir zdravstveno stanje osobe i njenu fizičku aktivnost, osigurati dovoljan unos tekućine i energije, uravnotežiti dnevne obroke s obzirom na omjer makronutrijenata, uvesti najmanje 3 međuobroka zasnovana na lako probavljivoj kašastoj i tekućoj hrani, stavljajući naglasak na voće i, ako je potrebno, dodatke prehrani (Vranešić Bender D, i sar., 2011). Smjernice za energetska raspodjelu obroka prikazane su u Tabeli 1.

Tabela 1. Smjernice za energetska raspodjelu obroka (Vranešić Bender D, i sar., 2011)

Vrsta obroka	% dnevnih potreba
Zajutrak	25
Međuobrok	15
Ručak	30
Međuobrok	10
Večera	20

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak je prigodan. U istraživanju je sudjelovalo 38 ispitanika, od čega su 20 ispitanika pripadnici muškog spola, a 18 ispitanika pripadnice ženskog spola, što ukazuje na prilično podjednaku zastupljenost. Jedini kriterij uključenja bio je dob veća od 70 godina. Svi ispitanici dobrovoljno su pristali na sudjelovanje u istraživanju.

Uzorak varijabli

Za potrebe rada provedeno je transversalno istraživanje (anketno ispitivanje), koje se sastoji od 10 pitanja – tvrdnji koje predstavljaju i varijable ovog istraživanja:

1. Prisutna je bolest ili stanje koje utiče na količinu hrane koju osoba jede
2. Osoba jede manje od 2 obroka dnevno
3. Osoba jede vrlo malo povrća ili mliječnih proizvoda
4. Osoba pije tri ili više piva (300 mL), žestokih pića (30 mL), ili vina (150 mL) gotovo svaki dan
5. Osoba ima problema sa zubima ili u usnoj šupljini što otežava unos hrane

6. Osoba nema uvijek dovoljno novca za kupovinu potrebne hrane
7. Osoba većinu vremena jede sama
8. Osoba uzima tri ili više lijekova na recept ili bezreceptnih lijekova dnevno
9. Osoba je nenamjerno izgubila ili dobila 5 kg u posljednjih šest mjeseci
10. Osoba nije uvijek u adekvatnom tjelesnom stanju za odlazak u kupovinu, kuhanje i hranjenje.

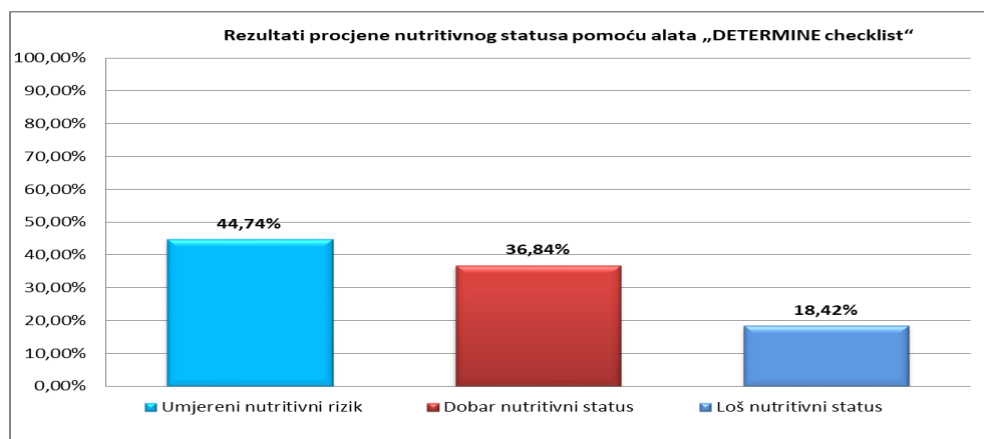
Svim osobama starijima od 65 godina treba jednom godišnje procijeniti nutritivni status. Potrebno je odabrati jednostavan alat dovoljne osjetljivosti i specifičnosti, koji je lako ukomponovati u svakodnevni rad. Iako nije metoda prvog izbora, „DETERMINE checklist“ jednostavan je i brz alat za procjenu nutritivnog statusa, odnosno rizika neinstitucionaliziranih osoba starijih od 70 godina. Sadrži 10 tvrdnja koje se u slučaju potvrdnog odgovora boduju različitim brojem bodova. Konačan zbroj bodova povezuje se s nutritivnim rizikom, odnosno statusom uhranjenosti ispitanika, što je veći broj bodova, to je veći nutritivni rizik. Ukupan zbroj od 0 do 2 boda ukazuje na dobro nutritivno zdravlje te bi bilo dobro ponoviti ispitivanje za 6 mjeseci; od 3 do 5 bodova umjeren nutritivni rizik, i u tom slučaju ispitanika treba savjetovati o promjeni načina života i prehrane te ponoviti procjenu za 3 mjeseca; 6 ili više bodova ukazuje na visok nutritivni rizik kada se ispitanik treba obratiti ljekaru, nutricionisti ili drugom zdravstvenom radniku i pitati ga za pomoć (Institute of Medicine (US), 2000).

Prikupljeni podaci analizirani su primjenom alata *Microsoft Excel 2007* te su tabelarno i grafički prikazani.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati procjene nutritivnog statusa pomoću alata „DETERMINE checklist“

Anketnim istraživanjem pokazalo se da najveći udio ispitanika ima umjereni nutritivni rizik (17 ispitanika (44,74 %), dobar nutritivni status 14 ispitanika (36,84 %), i loš nutritivni status 7 ispitanika (18,42 %). Sveukupno 21 ispitanik, odnosno (63,16 %) ispitanika je pod nutritivnim rizikom (Grafikon 1.).



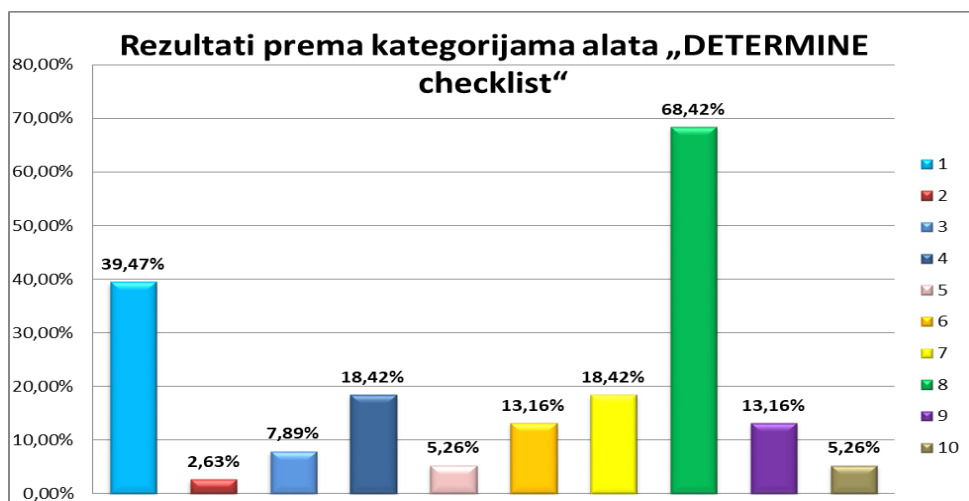
Grafikon 1. Rezultati procjene nutritivnog statusa ispitanika.

Rezultati prema kategorijama alata „DETERMINE checklist“

Analizom rezultata prema kategorijama utvrđeno je da 26 ispitanika uzima tri ili više lijekova na recept dnevno (68,42 %), a kod 15 ispitanika (39,47 %) bolest utječe na količinu hrane koju konzumiraju. Manje od 2 obroka dnevno jede jedan 1 ispitanik (2,63 %). Osoba jede vrlo malo voća, povrća i mliječnih proizvoda (7,89 %), osoba pije tri ili više piva (300 mL), žestokih pića (30 mL), ili vina (150 mL) gotovo svaki dan (18,42%), osoba ima problema sa zubima ili u usnoj dupji što otežava unos hrane (5,26 %), osoba nema uvijek dovoljno novca za kupovinu potrebne hrane (13,6 %), osoba većinu vremena jede sama (18,42 %), osoba je nenamjerno izgubila ili dobila 5 kg u posljednjih šest mjeseci (13,16 %), osoba nije uvijek u adekvatnom tjelesnom stanju za odlaza u kupovinu, kuhanje i hranjenje (5,26 %). (Tabela 2.).

***Tabela 2.** Rezultati prema kategorijama alata „DETERNINE checklist“*

Redni broj		Broj ispitanika	Postotak	Ukupno
1.	Prisutna je bolest ili stanje koje utiče na količinu hrane koju osoba jede	15	39,47%	38
2.	Osoba jede manje od 2 obroka dnevno	1	2,63%	38
3.	Osoba jede vrlo malo povrća ili mliječnih proizvoda	3	7,89%	38
4.	Osoba pije tri ili više piva (300 mL), žestokih pića (30 mL), ili vina (150 mL) gotovo svaki dan	7	18,42%	38
5.	Osoba ima problema sa zubima ili u usnoj šupljini što otežava unos hrane	2	5,26%	38
6.	Osoba nema uvijek dovoljno novca za kupovinu potrebne hrane	5	13,16%	38
7.	Osoba većinu vremena jede sama	7	18,42%	38
8.	Osoba uzima tri ili više lijekova na recept ili bezreceptnih lijekova dnevno	26	68,42%	38
9.	Osoba je nenamjerno izgubila ili dobila 5 kg u posljednjih šest mjeseci	5	13,16%	38
10.	Osoba nije uvijek u adekvatnom tjelesnom stanju za odlazak u kupovinu, kuhanje i hranjenje	2	5,26%	38



Grafikon 2. Rezultati prema kategorijama alata „DETERMINE checklist“

Kategorije s najvećim brojem potvrđenih odgovora, a samim time i najčešćim doprinosom nutritivnim rizicima su: „uzimanje 3 ili više receptnih ili bezreceptnih lijekova dnevno“ (68,42 %) i „prisutnost bolesti ili stanja koje utječe na opseg prehrane“ (39,47 %).

DISKUSIJA

Cij ovog istraživanja je pregledom naučne literature ukazati na bitan uticaj prehrane na proces starenja i zdravlje osoba starije životne dobi te se procjenom nutritivnog statusa starije populacije osvrnuti na problem neprepoznate malnutricije starijih neinstitucionaliziranih osoba. Osnova istraživanja je validirani alat „DETERMINE checklist“ za procjenu nutritivnog rizika neinstitucionaliziranih osoba starijih od 70 godina. U istraživanju je sudjelovalo 38 ispitanika, od čega su 20 ispitanika pripadnici muškog spola, a 18 ispitanika pripadnice ženskog spola što ukazuje na prilično podjednaku zastupljenost. Jedini kriterij uključenja bio je dob veća od 70 godina. S obzirom da svjetska populacija stari, potrebna je naglašena pozornost prema određenim potrebama i izazovima s kojima su suočeni mnogi stariji ljudi. Prehrana je važan element zdravlja kod starije populacije i utiče na proces starenja. Iako je riječ o istraživanju na malom broju ispitanika, upoređivanjem sa sličnim istraživanjima i većim studijama postaje relevantno za dokazivanje prisutnog problema malnutricije među starijim osobama.

Prema ukupnim rezultatima upitnika, ukupno je 63,16 % ispitanika pod prehrambenim rizikom (44,74 % pod umjerenim i 18,42 % pod visokim rizikom), a znatno manje od polovine ispitanika ima dobro nutritivno zdravlje (36,84 %). Rezultati su nešto lošiji od očekivanih, no ovaj postotak prehrambenog rizika pokazatelj je prisutne malnutricije neprepoznate od strane ispitanika, njihovih porodica i zdravstvenih radnika.

To su zabrinjavajući podaci s obzirom da je riječ o urbanoj sredini, gdje većina starijih osoba živi sa svojom odraslom djecom ili u blizini njih te su im zdravstvene ustanove i trgovine prilično dostupne. Uvođenje promjena u način života i prehranu u starijoj dobi veliki je izazov jer je potrebna izrazita volja osoba, njihovo dobro psihičko, fizičko, duhovno i materijalno stanje te istrajnost zdravstvenih i drugih radnika da potstiču njihovu saradnju.

Slični rezultati dobiveni su znatno većom evropskom studijom (u nastavku: evropska studija) u sklopu projekta „Food in later life“ provedenog u razdoblju od 2003. do 2005. godine u 8 evropskih zemalja (Danska, Njemačka, Italija, Poljska, Portugal, Španjolska, Švedska i Ujedinjeno Kraljevstvo). Procjenom nutritivnog statusa pomoću istog alata („DETERMINE checklist“) osobama starije životne dobi koje žive kod kuće (preko 600 ispitanika), pokazalo se da gotovo polovina populacije (47,3 %) ima dobro nutritivno zdravlje, a 52,7 % je pod prehrambenim rizikom (27,3 % pod umjerenim i 25,4 % pod visokim rizikom) (de Morais, C. I sar.,2013).

Ukupni rezultati, odnosno postotci ispitanika se razlikuju u tom smislu što skoro polovina ispitanika iz evropske studije ima dobro nutritivno zdravlje i manji je postotak ispitanika sa prehrambenim rizikom. Mada upoređujući ove rezultate u oba istraživanja jasno je vidljivo da se većina ispitanika u oba istraživanja nalazi u velikom prehrambenom riziku. Većina studija podržava postojanje pozitivne povezanosti između unosa voća i povrća i zdravstvenih ishoda tokom cijelog životnog vijeka, uključujući prevenciju i upravljanje hroničnim bolestima, smrtnost specifičnu za bolest i opštu smrtnost. Posebno je važno da stariji odrasli ljudi budu svjesni konzumiranja voća i povrća, jer oni uglavnom jedu manje količine hrane što može dovesti do nedostatka važnih vitamina i minerala (Nicklett EJ, Kadell AR. 2013).

Etanol može zamijeniti gotovo 60 % dnevnog unosa kalorija odraslih hroničnih ovisnika što u nekim slučajevima dovodi do malnutricije. Konzumiranje alkohola mijenja metabolizam većine hranjivih sastojaka i posljedice tih promjena mogu igrati značajnu ulogu u patogenezi bolesti jetre. Uz to, prevalencija demencije kod starijih alkoholičara gotovo je 5 puta veća nego kod starijih osoba koje ne konzumiraju alkohol. Prekomjerna konzumacija alkohola može promijeniti metabolizam ugljikohidrata i vlakana uzrokujući alkoholnu hipoglikemiju i gubitak bjelancevina. Unos alkohola inhibira razgradnju triglicerida i na taj način smanjuje nivo slobodnih masnih kiselina u tijelu (Fawehinmi TO, Ilomäki J,2012). Oralno zdravlje i učinkovitost žvakanja obično opadaju s godinama, a to može rezultirati promjenama u izboru hrane. Smanjena oralna funkcija uslijed gubitka zuba može dovesti do izbjegavanja krute, hrskave i suhe čvrste hrane, a zauzvrat, izbjegavanje hrane može povećati rizik od nutritivnih deficijencija (Whitelock E and Ensaff H. 2018).

Otkriveno je da na odabir hrane i prehrambene navike starijih odraslih osoba utiče socioekonomski status. Cijena hrane faktor je koji utiče na odluke o hrani koje donose starije odrasle osobe i vjerovatno ima veće značenje za pojedince koji dolaze iz područja viših nivoa siromaštva (Whitelock E and Ensaff H. 2018). Prethodne studije utvrdile su da su ljudi s nižim primanjima jeli manje voća, povrća, mlijeka, mesa, peradi i ribe od ljudi s visokim dohotkom. Također su konzumirali manje odgovarajućeg unosa nutrijenata u odnosu na ljude s većim primanjima (Wunderlich S, i sar.2012). Tokom provođenja ankete otkriveno je da ispitanici većinom ne uspijaju s vlastitom penzijom osigurati donekle zdravu prehranu, ali zbog malih penzija te često visokih doplata za lijekove, jako rijetko jedu skupe namirnice poput kvalitetne ribe, ulja i orašastih plodova, koji sadrže brojne mikronutrijente važne za njihovo zdravlje. Što se tiče evropske studije, 15,3 % ispitanika izjavilo je da nema uvijek dovoljno novca za hranu (de Morais C, i sar. 2013).

Jedna od najvažnijih promjena koja može pratiti starenje je gubitak partnera; ovaj je događaj povezan s lošijim unosom hrane i kvalitetom prehrane. Nedavna studija otkrila je da je kvaliteta prehrane u britanskim muškaraca starijih od 60 godina veća kod onih koji su bili u braku i ne žive sami (Whitelock E and Ensaff H. 2018). S obzirom na stalni porast starije

populacije trebali bi posvetiti više pažnje na brizi za starije osobe u društvu te raditi na unapređenju iste. Prehrana čini važan faktor u kvalitetnom i zdravom starenju stoga bi se trebalo dodatno educirati osobe koje brinu o starijim osobama. U liječenje malnutricije treba uključiti multidisciplinarni tim kako bi se što kvalitetni i brže započelo s liječenjem. Jedan od procesa koji zahvaća osobe starije životne dobi je sarkopenija koja se manifestuje kao progresivan gubitak mišićne mase. Javlja se kod osoba već nakon 45. godine života. Kod osoba kod kojih dolazi do smanjena mišićne mase potrebno je obratiti pažnju na unos bjelancevina koji poboljšavaju razvoj mišićne mase i njene funkcije. Kako bismo poboljšali kvalitet života starijih osoba potrebna je dodatna edukacija u području gerontologije i gerijatrijske zdravstvene njege.

ZAKLJUČAK

Nakon pregleda naučne literature, analize rezultata i provedene diskusije, možemo zaključiti da svjetska populacija starije te je potrebno naglasiti pažnju prema određenim potrebama i izazovima s kojima su suočeni mnogi stariji ljudi, a prehrana je važan element zdravlja kod starije populacije i utiče na proces starenja. Optimalan unos antioksidansa putem hrane može doprinijeti poboljšanoj kvaliteti života. Procjenom nutritivnog statusa pomoću alata „DETERMINE checklist“ utvrđen je nutritivni rizik kod 63,16 % ispitanika (44,74 % pod umjerenim i 18,42 % pod visokim rizikom). Problem malnutricije očito je prisutan među starijom populacijom te je potrebno poduzeti sve mjere za povećanje svijesti zdravstvenih radnika o tom problemu kako bi se isti uspješno prevenirao ili zaustavio i poboljšao na vrijeme. Kategorije s najvećim brojem potvrđenih odgovora, a samim time i najčešćim doprinosom prehranbenim rizicima su: „uzimanje 3 ili više receptnih ili bezreceptnih lijekova dnevno“ (68,42 %) i „prisutnost bolesti ili stanja koje utiče na obim prehrane“ (39,47%). Kako bismo poboljšali kvalitet života starijih osoba potrebna je dodatna edukacija u području gerontologije i gerijatrijske zdravstvene njege. Radnici koji se bave brigom za starije osobe moraju biti osviješćeni o važnosti stalne edukacije koja bi im omogućila da što bolje razumiju potrebe starijih osoba kako bi im se pružilo što kvalitetnije i sigurnije starenje.

LITERATURA

- Ahmed T, Haboubi N. Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health. (2010). Clin Interv Aging. 2010;5:207–216.
- Aksoydan E. (2006). Old age period and nutrition. Ankara: Onur Matbaacılık 1. str.3.
- Bagatin J. (2014). Primjena lijekova u starijih osoba. U: Francetić I, Vitezić D, urednici. Klinička farmakologija. Drugo, promijenjeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2014. 284.-289. str.
- Creagan E. (2005). Klinika Mayo o zdravom starenju. 10. izd. Zagreb: Medicinska naklada.
- de Moraes C, Oliveira B, Afonso C, Lumbers M, Raats M, de Almeida MD. Nutritional risk of European elderly. Eur J Clin Nutr. 2013 Nov;67(11):1215-9.
- Despot - Lučanin J. (2003). Iskustvo starenja. Jastrebarsko. Naklada Slap.
- Fawehinmi TO, Ilomäki J, Voutilainen S, Kauhanen J. (2012). Alcohol Consumption and Dietary Patterns: The FinDrink Study. PLoS One. 2012;7(6):e38607.
- Galić S, Mrčela Tomović N, Barać I, Čizmar J, Dravinski S, Eršek LJ. (2013). Priručnik iz gerontologije, gerijatrije i psihologije starijih osoba- psihologija starenja. Osijek: Medicinska škola Osijek.
- Hensrud, D. (2005). Mayo Clinic o zdravoj težini. Zagreb: Medicinska naklada.
- Institute of Medicine (US) Committee on Nutrition Services for Medicare Beneficiaries. The Role of Nutrition in Maintaining Health in the Nation's Elderly: Evaluating Coverage of Nutrition Services for the Medicare Population. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.

- Klepčec, R. (2017). [Internet]. Biologija starenja. 2017. [citirano: 17.9.2019.] Dostupno na: https://bib.irb.hr/datoteka/337288.Biologija_starenja.doc.
- Kolarić B, Vranešić Bender D, Pavić E. (2020). Prehrambeno-gerontološke norme: Jelovnici u domovima za starije osobe i gerontološkim centrima. Zagreb: Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske.
- Krznarić Ž, Ljubičić N, Pavić T, Vranešić Bender D, Stevanović R, Tomek- Roksandić S. Značenje procjene nutritivnog statusa u pothranjenih starijih osoba. Medix (Internet). 2013 (pristupljeno 02.09.2021.); 19 (104/ 105): 83- 85. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/106636>.
- Martinis I, Lasić M, Oreč I. (2018). Pravilnom prehranom do zdravlja u starijoj životnoj dobi. Zagreb: Društvo reumatičara za djecu i odrasle.
- Mikić, B., Ahmetović, O. (2006). Ishrana i oporavak. Tuzla. Fakultet za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli.
- Mikić, B., Vuletić, B., Ivanek, V. (2017). Nutrigenomika temelj za koncept personalizirane ishrane. Mostar. Časopis za znanstvena i stručna pitanja. br. 02. Univerzitet modernih znanosti CKM Mostar.
- Mikić, B., Bajramović, Đ. (2005). VODA. Mostar. Nastavnički fakultet Univerziteta "Džemal Bijedić" u Mostaru.
- Nicklett EJ, Kadell AR. (2013). Fruit and vegetable intake among older adults: a scoping review Maturitas. Aug;75(4):305–312.
- Omerdić N. (2020). Stručni prikaz: Utjecaj vode na organizam čovjeka. Hrvatske vode (Internet). 2020 (pristupljeno 06.09.2021.); 28 (114): 313- 318. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=369860.
- Vranešić Bender D, Krstev, S. (2008). Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. Medicus (Internet). 2008 (pristupljeno 03.09.2021.); 17 (1_Nutricionizam): 19- 25. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=59686.
- Vranešić Bender D, Krznarić Ž, Reiner Ž, Tornek Roksandić S, Duraković Z, Kaić-Rak A, Smolej Narančić N. (2011). Hrvatske smjernice za prehranu osoba starije dobi, dio I. Liječ Vjesn. 2011;133:231–240.
- Whitelock E and Ensaff H. (2018). On Your Own: Older Adults' Food Choice and Dietary Habits. Nutrients. Apr;10(4):413.
- World Health Organization: WHO [Internet]. Nutrition for older persons [citirano: 15.9.2019]. Dostupno na: <https://www.who.int/nutrition/topics/ageing/en/>.
- Wu IC, Hsiung CA, Hsu CC, Lin XZ. (2014). Oxidative Stress and Frailty: A Closer Look at the Origin of a Human Aging Phenotype. U: Preedy V, editor. Aging: Oxidative stress and dietary antioxidants. Oxford: Academic Press (Elsevier); 2014. str.4.
- Živković R. (2002). Dijetetika. Zagreb. Medicinska naklada Zagreb; 295.-297. str.4.
- Župan M, Lovrić B, Jovanović T, Cviljević S. Pothranjenost u starijoj životnoj dobi. Hrana u zdravlju i bolesti (Internet). 2017 (pristupljeno 02.09.2021.); 3 Specijalno izdanje (9. Štamparovi dani): 8- 8. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/198857>.

NUTRITION AND THE AGING PROCESS

Branimir Mikić¹, Azra Dugonjić², Jasminko Dugonjić², Nikola Pavlović³

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

²Independent researcher, Bosnia and Herzegovina

³Elementary school "Branko Radičević" Odžaci, Republic of Serbia

Summary: *Given the growing percentage of people over 65 in the total population, aging is one of the biggest health, social and economic challenges of the 21st century. According to the criteria of the World Health Organization, the chronological age of 65 years is accepted as the age limit in the definition of an elderly person and is divided into: early age 65 - 74 years, middle age 75 - 84 and deep old age over 85 years. Certain noticeable changes occur in humans at every age. Thus, the characteristics of the organism of the elderly are specific and significantly different. Aging can be described as a process in which biochemical and pathophysiological changes are increased, due to*

which numerous chronic changes occur both in individual organs and in the whole organism. Proper nutrition plays an important role in maintaining health and reducing the risk of developing chronic diseases in old age. Maintaining a proper diet in the elderly is a special problem. The aim of this research is to review the scientific literature to point out the important influence of nutrition on the aging process and the health of elderly people, and to look at the problem of unrecognized malnutrition in elderly non-institutionalized people by assessing the nutritional status of the elderly population. The basis of the research is the validated tool "DETERMINE checklist" for assessing the nutritional risk of non-institutionalized persons over 70 years of age. 38 respondents participated in the research, of which 20 respondents were male, and 18 respondents were female, which indicates a fairly equal representation. The only inclusion criterion was age greater than 70 years. All respondents voluntarily agreed to participate in the research.

Key words: elderly, aging process, nutrition, nutritional status, quality of life, malnutrition.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.035:343.811(497.6)

Kratko saopštenje

Short notice

UTICAJ EDUKACIJE I TRENINGA U POBOLJŠANJU KOMPETENCIJA ZAVODSKIH SLUŽBENIKA U ODGOVORU NA VISOKORIZIČNE SITUACIJE U ZAVODU ZA IZVRŠENJE KRIVIČNIH SANKCIJA BOSNE I HERCEGOVINE

Relja Kovač¹, Biba Šabić², Ilić Nikola¹, Drako Božić¹

¹Panevropski univerzitet „Apeiron“, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
relja.kovac@gmail.com

²Kazneno popravni zavod, Istočno Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Sažetak: Analizom trenda koji prate cjelokupno društvo, dolazimo do spoznaje da je došlo do značajnih promjena u načinu postupanja prema osobama lišenim slobode. Sistem izvršenja krivičnih sankcija doživio je dramatične transformacije. Demokratizacijom u oblasti izvršenja krivičnih sankcija u Bosni i Hercegovini urađeno je i pridruživanje trendovima razvijenih demokratskih država u ovoj oblasti. Ovaj cilj se može ostvariti isključivo kroz edukaciju i obuku zavodskih službenika. Provedeno je istraživanje koje na 75 ispitanika zaposlenih u Zavodu za izvršenje krivičnih sankcija, pritvora i drugih mjera u BiH. Rezultati provedene ankete jasno pokazuju da su zaposleni u Zavodu svjesni važnosti obuke za njihov uspješan rad i da samo kvalitetnom obukom mogu poboljšati svoje radne rezultate. Menadžmentu je indikacija za izbor neophodne tema za obuku, planiranje i provođenje u praksi. Dosadašnja obuka, kao dobra, ali je pokazala je da je dala pozitivne rezultate kada su stečena znanja i vještine primijenjeni u praksi. Rezultati istraživanja su pokazali da su zaposleni svjesni ove činjenice i važnosti njihovog posla. Istraživanje je potvrdilo čvrstu vezu između dobro organizirane i provedene obuke zatvorskih službenika te njihovih kompetencija u adekvatnom reagovanju na vanredne i incidentne situacije u zatvoru.

Ključne riječi: ovlašteni zavodski službenik, pritvorenik, osuđenik, zatvorenik, osumnjičeni, osoba lišena slobode.

UVOD

Efikasnost modernih zatvora u velikoj mjeri zavisi od sposobnosti da se razviju i primijene procedure koje u sebi sadrže prethodno akumulirano znanje i vještine, proizašle iz iskustva i stečenih znanja. Naučene procedure određuju ponašanje i simbolizuju posvećenost dobro uvježbanih i organizovanih institucija poput zatvora, omogućavajući im da uspješno odgovore na sve izazove svakodnevnog rada i funkcionisanja. U mnogim slučajevima, zakoni, pravila i propisi se striktno slijede, dok se u drugim pravila slijede gotovo automatski, jer su duboko ukorijenjena u dugogodišnje i široko prihvaćene načine rada, postajući rutina.

Današnja pravila i zakoni često su odgovori na prošle probleme. Pravila se često mijenjaju nakon što se dogodi incident, kriza ili neki drugi vanredni događaj. Razvojem demokratskog društva došlo je do promjena i u zatvorskom sistemu Bosne i Hercegovine.

Zatvori zatvorenog tipa danas rade u stalnom visokom sigurnosnom stanju, dok se ljudski i materijalni resursi smanjuju.

Ipak, postoje neke stvari koje se ne smiju mijenjati - one su konstante, poput visokih standarda u ličnoj i opštoj sigurnosti u zatvorima te potrebe da se održe visoki standardi koji jamče poštivanje prava osoba koje su zatvorene. To su dva ključna principa koja se ne smiju kompromitirati niti ugroziti, bez obzira na okolnosti. Ne smije postojati sukob između sigurnosnih i zakonskih i ljudskih prava zatvorenika. Ovaj cilj može ostvariti isključivo dobro obučeno i uvježbano zatvorsko osoblje. Znanje, vještine i stavovi zatvorskog osoblja posebno dolaze do izražaja u pružanju adekvatnog odgovora na vanredne situacije u zatvoru.

Samo dobro obučeno i uvježbano osoblje je spremno ne samo da adekvatno odgovori na vanredne situacije, već da neke od njih predvidi i spriječi. Rad s visokorizičnim zatvorenicima često je povezan s mogućnošću izbijanja incidentnih situacija, za čije uspješno rješavanje zatvorsko osoblje mora imati odgovarajuću edukaciju.

Predmet istraživanja u najširem smislu je obuhvatio sve neophodne aspekte važne za obuku i trening zavodskih službenika, uz primjenu dobre prakse i naučenih lekcija, kao i iskorištavanje neiskorištenog potencijala unutar postojećeg regulatornog okvira u Bosni i Hercegovini. S obzirom na sve teže izazove s kojima se zavodski službenici suočavaju, njihova edukacija i trening u skladu sa zakonskim, evropskim i međunarodnim normama postaje pitanje od suštinskog značaja kako bi se mogući negativni rizici sveli na minimum.

Problem istraživanja je obuka zatvorskog osoblja s ciljem adekvatnog odgovora u vanrednim situacijama, s posebnim naglaskom na rad s visokorizičnim zatvorenicima. Budući da u Bosni i Hercegovini ne postoji obrazovna ustanova koja se bavi školovanjem i edukacijom zatvorskih službenika, segment obuke, edukacije, treninga i usavršavanja zavodskih službenika organiziran je na nivou Ministarstava pravde u različitim jurisdikcijama, kao i unutar zatvora.

Cilj istraživanja je utvrditi percepciju, subjektivni i objektivni doživljaj obuke među uposlenicima Zavoda, kao i njihovu percepciju važnosti i utjecaja obuke na rad s visokorizičnim zatvorenicima i postupanje u visokorizičnim situacijama.

HIPOTEZE

H1. Obuka ovlaštenih zavodskih službenika u zatvorima je specifična materija gledano s aspekta spremnosti zatvorskih službenika da budu spremni da adekvatno reaguju na sigurnosne izazove u izvršenju krivičnih sankcija.

H2. Kvalitetnim upravljanjem procesom obuke ovlaštenih zavodskih službenika, postižu se uspješni rezultati u adekvatnom reagovanju na visokorizične i vanredne situacije u zatvoru.

H3. Specijalističkom obukom ovlašteni zatvorski službenici se osposobljavaju ne samo da adekvatno reaguju na vanredne situacije, nego da ih predvide i spriječe.

H4. Koncept obuke ovlaštenih zavodskih službenika mora pratiti iskazane potrebe, prepoznate u praksi kao neophodne za praktično reagovanje u vanrednim situacijama.

UZORAK ISPITANIKA

Provedeno istraživanje obuhvatilo je 75 ispitanika zaposlenih u Zavodu za izvršenje krivičnih sankcija, pritvora i drugih mjera Bosne i Hercegovine. Istraživanjem je planirano bio je utvrditi percepciju, subjektivni i objektivni doživljaj obuke među uposlenicima Zavoda, kao i njihovu percepciju važnosti i utjecaja obuke na rad s visokorizičnim zatvorenicima i postupanje u visokorizičnim situacijama.

METODE RADA I OBRADE PODATAKA

Korištena su istraživanja, literatura, knjiga, stručnih radova, internet pretraživanja, tekstovi i priručnici iz oblasti izvršenja krivičnih sankcija, penologije, sigurnosti i menadžmenta zatvora.

U ovom radu korišteno je više različitih metoda istraživanja:

- metoda analize,
- metoda sinteze,
- deduktivna metoda,
- metoda deskripcije,
- metoda komparacije,
- historijska metoda.

Vremenski okvir istraživanja na ovu temu u obuhvatila period od faze izgradnje Zavoda za izvršenje krivičnih sankcija, pritvora i drugih mjera Bosne i Hercegovine, pa sve do danas, odnosno njegovog stavljanja u funkciju do sadašnjeg vremena.

Prostorni okvir istraživanja u ovom radu u podatkovnom smislu usmjeren je na zatvorski sistem u Bosni i Hercegovini sa posebnim fokusom na jedini zatvor na nivou Bosne i Hercegovine, Zavod za izvršenje krivičnih sankcija, pritvora i drugih mjera Bosne i Hercegovine.

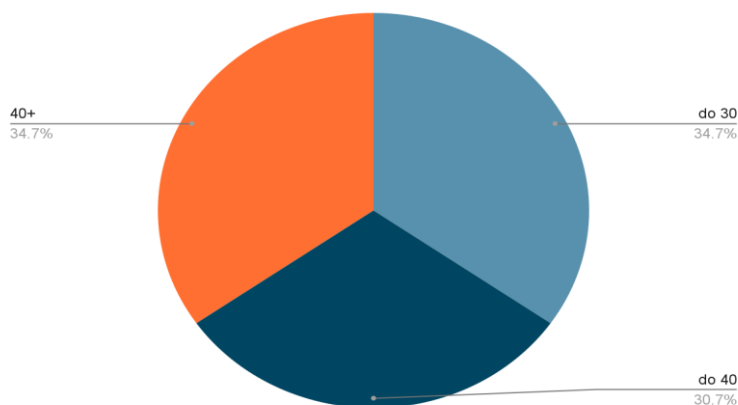
REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Provedeno istraživanje obuhvatilo je 75 ispitanika zaposlenih u Zavodu za izvršenje krivičnih sankcija, pritvora i drugih mjera Bosne i Hercegovine. Cilj istraživanja bio je utvrditi percepciju, subjektivni i objektivni doživljaj obuke među uposlenicima Zavoda, kao i njihovu percepciju važnosti i utjecaja obuke na rad s visokorizičnim zatvorenicima i postupanje u visokorizičnim situacijama.

Istraživanje je provedeno u razdoblju od 19.07.2024. do 19.08.2024.

Struktura ispitanika s obzirom na starost

- Do 30 godina: 26 ispitanika ili 34.7%
- Od 31 do 40 godina: 23 ispitanika ili 30.7%
- Preko 40 godina: 26 ispitanika ili 34.7%

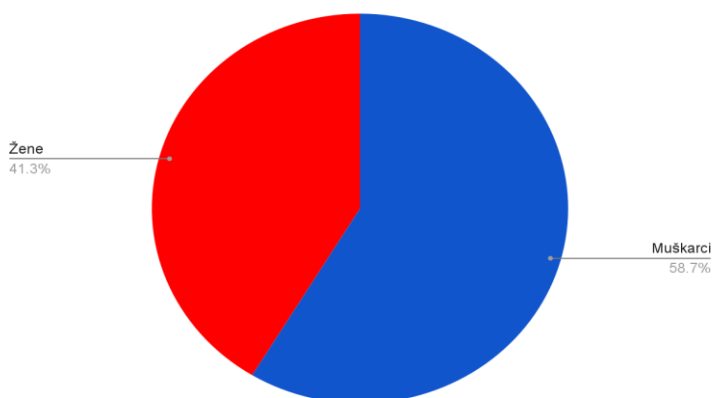


Grafikon 1: Struktura ispitanika s obzirom na starost



Struktura ispitanika s obzirom na spol

- Žene: 31 ispitanika ili 41.3%
- Muškarci: 44 ispitanika ili 58.7%



Grafikon 2: Struktura ispitanika s obzirom na spol



Struktura ispitanika s obzirom na stepen obrazovanja

- Srednja škola: 49 ispitanika ili 65.3%
- Viša škola: 3 ispitanika ili 4.0%
- Visoka škola: 23 ispitanika ilik 30.7%

- *Dužina radnog iskustva u izvršenju krivičnih sankcija anketiranih zavodskih službenika*

Prema dobivenim podacima o radnom iskustvu zavodskih službenika u izvršenju krivičnih sankcija, možemo sažeto prikazati sljedeće:

0-5 godina radnog iskustva:

Ukupno: 78.7% (59 zavodskih službenika)

- Pripadnici službe osiguranja: 57.3% (43)
- Pripadnici službe za preodgoj i tretman: 5.3% (4)
- Pripadnici službe zdravstvene zaštite: 5.3% (4)
- Pripadnici službe za opšte, pravne i finansijsko-materijalne poslove: 10.7% (8)

5-10 godina radnog iskustva:

Ukupno: 6.7% (5 zavodskih službenika)

- Pripadnici službe osiguranja: 4% (3)
- Pripadnici službe za preodgoj i tretman: 1.3% (1)
- Pripadnici službe za opšte, pravne i finansijsko-materijalne poslove: 1.3% (1)

10-15 godina radnog iskustva:

Ukupno: 0% zavodskih službenika

15-20 godina radnog iskustva:

Ukupno: 12% (9 zavodskih službenika)

- Pripadnici službe osiguranja: 9.3% (7)
- Pripadnici službe za preodgoj i tretman: 1.3% (1)
- Pripadnici službe za rad i zapošljavanje: 1.3% (1)

Preko 20 godina radnog iskustva:

Ukupno: 2.6% (2 zavodska službenika)

- Pripadnici službe osiguranja: 2.6% (2)

- *Služba u kojoj su zaposleni anketirani zavodski službenici*

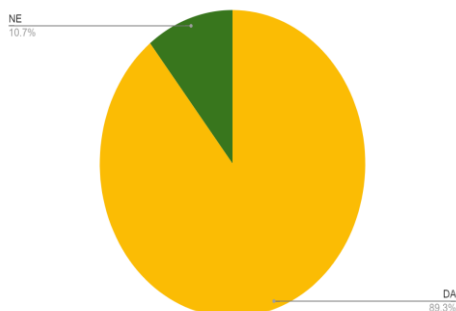
U Zavodu za izvršenje krivičnih sankcija pritvora i drugih mjera, prema podacima dobivenim iz istraživanja, struktura zavodskih službenika prema službama je sljedeća:

- Služba za osiguranje: 73.3% (55 zavodskih službenika)
- Služba za preodgoj i tretman: 8% (6 zavodskih službenika)
- Služba za zdravstvenu zaštitu: 5.3% (4 zavodska službenika)
- Služba za opšte, pravne i finansijsko-materijalne poslove: 12% (9 zavodskih službenika)
- Služba za rad i zapošljavanje: 1.3% (1 zavodski službenik)

- *Kontakt anketiranih zavodskih službenika sa zatvorenicima i pritvorenicima*

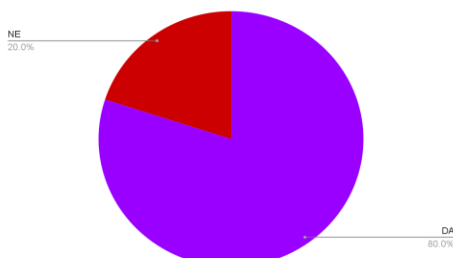
Prema rezultatima istraživanja, 97.3% (73 zavodska službenika) izjavilo je da rade u neposrednom kontaktu sa zatvorenicima i pritvorenicima, dok je 2.7% (2 zavodska službenika) odgovorilo da ne rade u neposrednom kontaktu sa zatvorenicima i pritvorenicima.

Obuka zatvorskog osoblja Prisustvo obukama u skladu s godišnjim planom i programom



Grafikon 3

Prisustvo inicijalnoj/početnoj obuci



Grafikon 4



Grafikon 3: Prisustvo anketiranih zavodskih službenika tokom inicijalne/početne obuke prilikom zapošljavanja u Zavodu

Prilikom zaposlenja u Zavod za izvršenje krivičnih sankcija, pritvora i drugih mjera, inicijalnoj obuci je prisustvovalo 89.3% (67) anketiranih zavodskih službenika, dok 10.7% (8) nije prisustvovalo.

Grafikon 4: Prisustvo permanentnim obukama u skladu s godišnjim planom i programom

Na pitanje o prisustvu permanentnim obukama u skladu s godišnjim planom i programom obuka, 80% (60) anketiranih zavodskih službenika odgovorilo je sa "da", dok je 20% (15) anketiranih zavodskih službenika odgovorilo sa "ne".

- *Prisustvo specijalističkim obukama*

Prisustvo na specijalističkim obukama, 24% (18) anketiranih zavodskih službenika je odgovorilo da je prisustvovalo specijalističkim obukama, dok je 76% (57) anketiranih zavodskih službenika odgovorilo da nije prisustvovalo specijalističkim obukama.

- *Učešće u vaninstitucionalnoj obuci (međunarodne organizacije, nevladine organizacije, udruženja građana)*

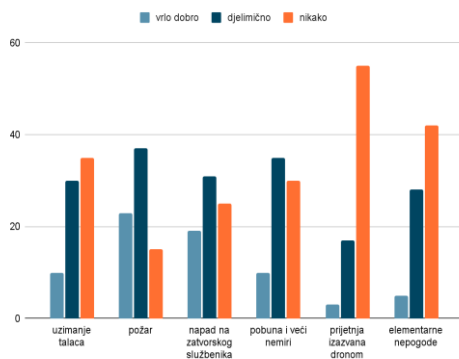
Učešće u vaninstitucionalnoj obuci, 25.3% (19) anketiranih zavodskih službenika je odgovorilo da je prisustvovalo vaninstitucionalnoj obuci koja je organizovana od strane međunarodnih organizacija, nevladinih organizacija i udruženja građana.

Od tog broja, 16% (12) pripada službi osiguranja, 6.7% (5) službi za preodgoj i tretman, 0% službi zdravstvene zaštite, 1.3% (1) službi za opšte, pravne i finansijsko-materijalne poslove, i 1.3% (1) službi za rad i zapošljavanje.

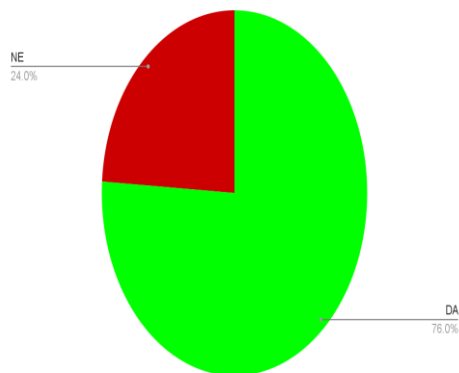
74.7% (56) anketiranih zavodskih službenika je odgovorilo da nije prisustvovalo vaninstitucionalnoj obuci koja je organizovana od strane međunarodnih organizacija, nevladinih organizacija i udruženja građana.

Od tog broja, 57.3% (43) pripada službi osiguranja, 1.3% (1) službi za preodgoj i tretman, 5.3% (4) službi zdravstvene zaštite, 10.7% (8) službi za opšte, pravne i finansijsko-materijalne poslove, i 0% službi za rad i zapošljavanje.

Obučenosť za postupanje u vanrednim situacijama Pomoć stečenih znanja i vještina na obukama u svakodnevnom obavljanju poslova



Grafikon 5.



Grafikon 6

● DA
● NE

Prilikom dosadašnjih obuka za postupanje u vanrednoj situaciji, izjasnilo se da je obučen vrlo dobro 13.3% (10) ispitanika, djelimično 40% (30) ispitanika, dok se 46.7% (35) ispitanika izjasnilo da nije obučeno.

Za postupanje u vanrednoj situaciji požar, izjasnilo se da je obučen vrlo dobro 30.7% (23) ispitanika, djelimično 49.3% (37) ispitanika, dok se 20% (15) ispitanika izjasnilo da nije obučeno. Za postupanje u vanrednoj situaciji napad na zatvorskog službenika, izjasnilo se da je obučen vrlo dobro 25.3% (19) ispitanika, djelimično 41.4% (31) ispitanika, dok se 33.3% (25) ispitanika izjasnilo da nije obučeno.

Za postupanje u vanrednoj situaciji pobuna i veći nemiri, izjasnilo se da je obučen vrlo dobro 13.3% (10) ispitanika, djelimično 46.7% (35) ispitanika, dok se 40% (30) ispitanika izjasnilo da nije obučeno.

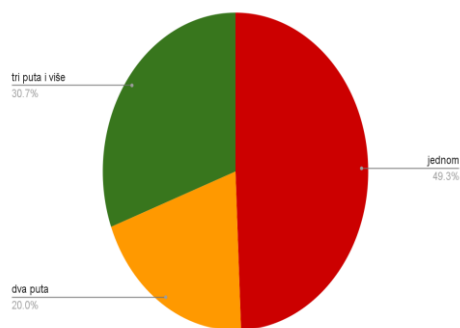
Za postupanje u vanrednoj situaciji prijetnja izazvana dronom, izjasnilo se da je obučen vrlo dobro 4% (3) ispitanika, djelimično 22.7% (17) ispitanika, dok se 73.3% (55) ispitanika izjasnilo da nije obučeno.

Za postupanje u vanrednoj situaciji elementarne nepogode, izjasnilo se da je obučen vrlo dobro 6.7% (5) ispitanika, djelimično 37.3% (28) ispitanika, dok se 56% (42) ispitanika izjasnilo da nije obučeno.

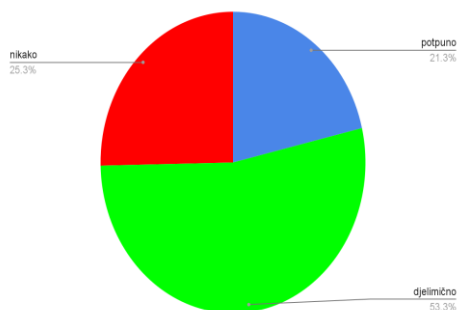
Grafikon 6: Pomoć stečenih znanja i vještina na obukama u svakodnevnom obavljanju poslova.

76% (57) ispitanika izjavilo je da su im stečena znanja i vještine na obukama pomogle u svakodnevnom obavljanju poslova, dok se 24% (18) ispitanika izjasnilo da im stečena znanja i vještine na obukama nisu pomogle u svakodnevnom obavljanju poslova.

Prisustvo i reagovanje u incidentnim i vanrednim situacijama



Grafikon 7.



Grafikon 8

- Jednom
- Dva puta
- Tri puta i više

- Potpuno
- Djelimično
- Nikako

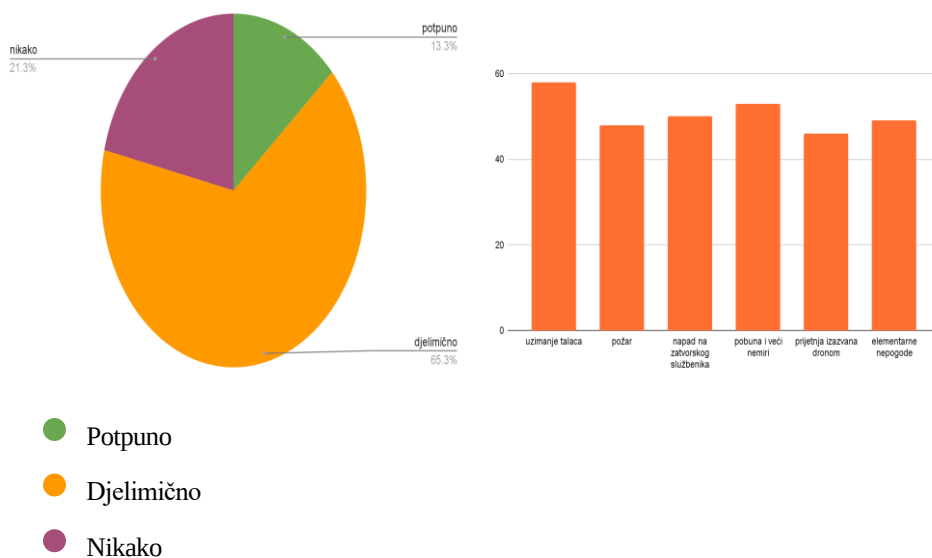
Grafikon 7: Prisustvo i reagovanje u incidentnim i vanrednim situacijama

U dosadašnjem obavljanju poslova, 49.3% (37) ispitanika izjavilo je da su jednom prisustvovali i reagovali u incidentnim i vanrednim situacijama, 20% (15) ispitanika je izjavilo da su to učinili dva puta, dok se 30.7% (23) ispitanika izjasnilo da su to učinili tri puta ili više.

Grafikon 8: Pomoć stečenih znanja na obuci u adekvatnom reagovanju u incidentnim i vanrednim situacijama

Stečena znanja na obuci značajno su mi koristila u incidentnim i vanrednim situacijama, pri čemu se potpuno korisnim izjasnilo 21.3% (16), djelomično korisnim 53.3% (40), dok je 25.3% (19) ispitanika smatralo da ta znanja nisu bila od koristi.

Osposobljenost dosadašnjom obukom za adekvatno reagovanje u incidentnim i vanrednim situacijama

*Grafikon 9: Osposobljenost dosadašnjom obukom za adekvatno reagovanje u incidentnim i vanrednim situacijama*

Da su u potpunosti osposobljeni za adekvatno reagovanje u incidentnim i vanrednim situacijama smatra 13.3% (10) ispitanika, dok smatra da su djelomično osposobljeni za to 65.3% (49) ispitanika. Za njih 21.3% (14) ispitanika smatra da nisu osposobljeni dosadašnjom obukom za adekvatno reagovanje u incidentnim i vanrednim situacijama.

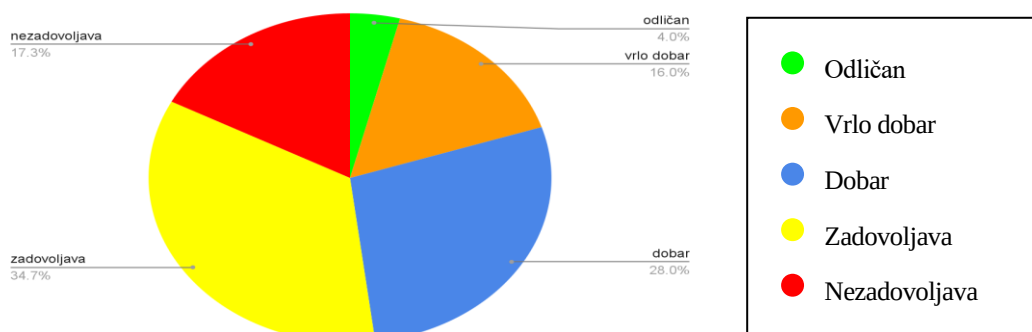
- *Teme kojima je potrebno dati prioritet pri planiranju obuke*

Ispitanici su se izjasnili o prioritetnim temama za obuku, gdje su oni mogli odabrati jedan ili više odgovora.

Rezultati su sljedeći:

Uzimanje talaca izabralo je 77.3% (58) ispitanika, požar je odabralo 64% (48) ispitanika, napad na zatvorskog službenika je odabralo 66.7% (50) ispitanika, pobunu i veće nemire je odabralo 70.7% (53) ispitanika, prijetnju izazvanu dronom je odabralo 61.3% (46) ispitanika, dok je elementarne nepogode odabralo 65.3% (49) ispitanika.

Ocjena dosadašnjih obuka iz svih oblasti u Zavodu



Grafikon 8: Ocjena dosadašnjih obuka iz svih oblasti u Zavodu

Ispitanici su mogli ocijeniti dosadašnju obuku iz svih oblasti u Zavodu, pa su se izjasnili na sljedeći način:

- odličan 4% (3) ispitanika,
- vrlo dobar 16% (12) ispitanika,
- dobar 28% (21) ispitanika,
- zadovoljava 34.7% (26) ispitanika i
- nezadovoljava 17.3% (13) ispitanika.

Zadnje pitanje na anketnom listiću bilo je "otvoreno pitanje" koje je glasilo: *Šta po vašem mišljenju treba unaprijediti u oblasti obuke u Zavodu, kako bi se stekla znanja i vještine korisne zavodskim službenicima u svakodnevnim zadacima i reagovanju u vanrednim situacijama?*

Zbog prirode odgovora, statistička analiza nije primjenjiva; svaki odgovor odražava jedinstveno mišljenje. Važno je napomenuti da nije svaki ispitanik dao odgovor, a da je 61.3% (46) ispitanika izrazilo svoje stavove.

Ispitanici su izrazili potrebu za unapređenjem obuke ističući da bi im bilo korisno dodatno usavršavanje. Kao konkretne prijedloge naveli su: povećanje broja sati obuke,

organizovanje novih načina edukacije te unapređenje svih aspekata obuke, čak i održavanje mentorske obuke u drugim zatvorima. Anketirani zavodski službenici su istakli potrebu za specijalističkom obukom i temama poput: uzimanja talaca, upravljanje pobunama i većim nemirima, te odgovor na prijetnje izazvane dronom. Jedan dio ispitanika je istakao potrebu za obukom iz oblasti pretresa, protupožarne zaštite, fizičke pripreme, smatrajući da su ove teme ključne za dalje unapređenje.

ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA

Ako analiziramo trendove koji prate cjelokupno društvo, posebno u kontekstu evropskih integracija i demokratizacije društva, dolazimo do spoznaje da je došlo do značajnih promjena u načinu postupanja prema osobama lišenim slobode. Krajnji cilj demokratizacije u oblasti izvršenja krivičnih sankcija u Bosni i Hercegovini, posebno u Zavodu za izvršenje krivičnih sankcija.

Ovaj cilj se može ostvariti isključivo kroz edukaciju i obuku zavodskih Zavod i Ministarstvo pravde BiH su prilikom izrade planova i programa obuke stavili akcenat na pripadnike Službe za osiguranje, kao najbrojniju službu u zavodima i službu koja je u neprekidnom kontaktu sa zatvorskom populacijom. Da bi se sve ovo ostvarilo, pristup obuci zavodskih službenika se značajno promijenio u cilju unapređenja. Kriteriji su u svakom smislu podignuti, kako prilikom zapošljavanja tako i tijekom obuke, stručnog usavršavanja, provjere stručnih znanja i polaganja stručnih ispita.

Važan rezultat ovog istraživanja za menadžment zatvora jeste indikacija onoga što zaposleni smatraju neophodnim temama za obuku u budućnosti, kao i kako planirati i provoditi obuku kako bi dala konkretne rezultate u praksi. Dosadašnja obuka, unatoč maksimalnom uloženom trudu zaposlenih, nije ocijenjena kao izvrsna, već kao dobra.

Rezultati istraživanja su pokazali da su zaposleni svjesni ove činjenice i važnosti njihovog posla. Istraživanje je potvrdilo čvrstu vezu između dobro organizirane i provedene obuke zatvorskih službenika te njihovih kompetencija u adekvatnom reagovanju na vanredne i incidentne situacije u zatvoru. U skladu s rezultatima istraživanja i navedenim činjenicama potvrđena je generalna hipoteza koja glasi „*Obuka ovlaštenih zavodskih službenika, direktno utiče na njihovu sposobnost da adekvatno reaguju na vanredne situacije u Zavodu za izvršenje krivičnih sankcija, pritvora i drugih mjera Bosne i Hercegovine*”.

Odnosno izvedbena hipoteza - Obuka ovlaštenih zavodskih službenika u zatvorima je specifična materija gledano s aspekta spremnosti zatvorskih službenika da budu spremni da adekvatno reaguju na sigurnosne izazove u izvršenju krivičnih sankcija.

U narednom periodu je neophodno ozbiljno unaprijediti obuku i usavršavanje kadrova, te posvetiti značajnu pažnju provjeri i primjeni stečenih znanja u svakodnevnom radu. Jasno se teži ka napretku i usavršavanju svih zaposlenih u Zavodu, posebno pripadnika Službe osiguranja, kako bi se dobili što kvalitetniji kadrovi

LITERATURA

- Bajramović, Z. (2022). Upravljanje ljudskim resursima sigurnosnog sektora BiH. Sarajevo: FPN.
Bender, M., Prodanović, M., Fejzić, F. (2009). Priručnik o dodatnim sposobnostima zatvorskih službenika sa operativnim procedurama. Vijeće Evrope. Sarajevo.
Beridan, I., Tomić, I., Kreso, M. (2001). Leksikon sigurnosti. DES. Sarajevo.

- Coyle, A. (2002). Ljudska prava u upravljanju zatvorima i kaznionicama. Međunarodni Centar za zatvorske studije. London. Ujedinjeno Kraljevstvo.
- Delibašić, N., Fejzić, F., Gagović, P. (2014). Priručnik za obuku o osnovnim sposobnostima zatvorskih službenika sa operativnim procedurama. Vijeće Evrope, Sarajevo.
- Dujović, J. (2006). Rukovođenje i upravljanje sistemima sigurnosti. Sarajevo: FPN.
- Kodžopeljić, J., Pekić, J. (2017). Psihologija u nastavi. Novi Sad: Filozofski fakultet.
- Korać, H. (2010). Penologija: izvršno krivično pravo. Kiseljak: Pravni fakultet.
- Mudroch, J., Roche, R. (2017). Evropska konvencija za zaštitu ljudskih prava i policijsko djelovanje; Priručnik za policajce i druge službenike za sprovođenje zakona. Vijeće Evrope, Sarajevo.

THE EFFECT OF EDUCATION AND TRAINING IN IMPROVING THE COMPETENCES OF INSTITUTE OFFICERS IN RESPONSE TO HIGH-RISK SITUATIONS IN THE INSTITUTE FOR THE EXECUTION OF CRIMINAL SANCTIONS OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Relja Kovač¹, Biba Šabić², Nikola Ilić¹, Darko Božić¹

¹Pan-European University "Apeiron", Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Penal correctional institution, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Abstract: By analyzing the trends that follow the entire society, we come to the realization that there have been significant changes in the way persons deprived of their liberty are treated. The system of execution of criminal sanctions has undergone dramatic transformations. Democratization in the area of enforcement of criminal sanctions in Bosnia and Herzegovina also joined the trends of developed democratic states in this area. This goal can be achieved exclusively through the education and training of institutional officers. A survey was conducted on 75 respondents employed in the Institute for the Execution of Criminal Sanctions, Detention and Other Measures in Bosnia and Herzegovina. The results of the conducted survey clearly show that the employees of the Institute are aware of the importance of training for their successful work and that they can improve their work results only with quality training. For management, it is an indication for the selection of necessary topics for training, planning and implementation in practice. The previous training was good, but it showed that it gave positive results when the acquired knowledge and skills were applied in practice. The research results showed that employees are aware of this fact and the importance of their work. The research confirmed the strong connection between the well-organized and conducted training of prison officers and their competences in adequately responding to emergency and incident situations in the prison.

Keywords: Authorized prison officer, detainee, convict, prisoner, suspect, person deprived of liberty.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.01:159.9

Kratko saopštenje

Short notice

ON SUPERVISION IN APPLIED SPORT PSYCHOLOGY – CHALLENGES AND DIRECTIONS

Marijana Mladenović

Center for Sport Psychology, Belgrade, Serbia, College of Sports and Health, Belgrade, Serbia, Apeiron University, Banja Luka, BiH, marijana.mladenovic@gmail.com

Abstract: Supervisors act as gatekeepers to a profession by ensuring that people are competent and safe to work in a specific profession. Supervisors work closely with supervisees to resolve problems, raise competence levels, and discuss alternatives when needed. There are different theoretical models of supervision in sport psychology: developmental models, social role models, and learning models. On a practical level, only some countries seem to have clear guidelines for supervision and supervisor training established (UK, Australia, USA). In Serbia, sport psychology is still on the rise, and a clear supervision process is lacking. In this paper, a project on supervision in applied sport psychology is presented alongside an applied sport psychology course programme conducted at the Center for Sport Psychology. Five trainees, previously graduated in psychology, first participated in ten piece educational course on applied sport psychology. Course provided basic theoretical knowledge and initial supervisory experience in main areas of applied sport psychology. After completing the course, trainees had one year of on-demand supervision. After course completion and after a one-year period of supervision is finished, some issues come up to conclusion as main areas to be covered in future programs of supervision. These issues are about knowing different sports, dealing with personal anxiety and confidence in professional competence as a sport psychologist, measuring professional efficacy, and borders in professional relationship with sports clients.

Key words: supervision, sport psychology, trainee, applied training

INTRODUCTION

Supervision is a vital component of training in many disciplines. In sport psychology, supervision is a critical component of professional development, ethical practice, and the effectiveness of psychological interventions with athletes.

The theoretical background of supervision in sport psychology is grounded in broader psychological supervision theories while incorporating sport-specific considerations. The key theoretical models include developmental models, social role models, and learning models.

For example, Stoltenberg and McNeil (2010) proposed Integrated development model suggesting supervisees progress through three levels of competency, requiring different supervisory approaches at each stage. By adapting this model to sports contexts, Van Raalte

and Andersen (2000) emphasize the importance of applied experience and self-awareness in working with athletes.

Social role models emphasize the multiple roles that supervisors play in guiding sport psychology practitioners. Bernard and Goodyear (2009) proposed a well-known Discrimination model and highlighted three supervisory roles: teacher (skill development), counselor (personal support), and consultant (case-specific guidance). Andersen, Van Raalte, and Brewer (2001) applied this model to sport psychology, emphasizing the balance between educational, supportive, and evaluative functions.

Often applied in sport psychology supervision is Kolb's (1984) Experiential learning model. This model promotes learning through direct experience, reflection, conceptualization, and application. In addition, Huntley et al. (2014) emphasize the importance of critical reflection in developing professional judgment and decision-making in sport psychology practitioners.

In countries where sport psychology is not yet systematically established as a distinctive area of psychological professional practice, it is very important to establish roots of training and supervision in applied sport psychology. So we started from scratch in order to pave a path of professional standards and ethics in applied sport psychology practice in Serbia.

Considering current reality in applied sport psychology training and supervision, as a first step, a course of sport psychology training was created as a part of the Center for Sport Psychology's wider mission. Following the above-mentioned models of supervision, our program offered an educational context for developing competence in sport psychology, encouraging and supporting autonomous reflection on each topic, and active participation in example case studies while providing evaluation and feedback in a learning environment. After establishing a solid foundation in training, as a second step, each student-trainee received the option for one-on-one supervision on demand after completing the course and getting started in professional sport psychological work with athletes.

Feedback from trainees/supervisees in this project provided insight on areas of professional work and ethical dilemmas of new sport psychologists that should be improved in future supervision programs.

METHOD

The project of sport psychology training and supervision consisted of two parts.

The first part, sport psychology training, consists of ten seminars covering the main areas of sport psychology in theory and professional practice. The goal of each seminar was to provide participants with main theoretical knowledge of the topic and relevance for applied sport psychology practice. Topics covered by this course are: definition and ethical standards of sport psychology, introducing A, B, C, D, E ethical principals proposed by ISSP and APA standards, (2014), anxiety issues and emotional stability in sport, sports motivation, psychological aspects of injuries in sport, career transition in sport, emotional intelligence in sport, psychological aspects of overtraining and burn-out in sport, mental toughness in sport, psychological dynamics of sport teams, self-regulation and adaptation in sport competition context.

The creator of this program, lecturer, and supervisor was the author of this paper, established sport psychologist, with references in academic work and research on sport

psychology, and professional psychological work with athletes from youth to elite professional level in more than twenty sports.

The second part was supervision. Since trainees were psychologists, one phase of supervision was conducted during the course. In a safe learning environment, trainees had the opportunity to discuss presented cases from sport psychology practice and reflect on their own professional approach. The next phase of the supervision program was conducted after the educational course, when trainees started their professional engagement in sport psychology work with athletes. During one year, trainees/supervisees had multiple one-on-one supervision meetings with the supervisor.

Sample

Participants in this project were five psychologists with BSc degrees in psychology (diploma is in general psychology without specialization in any area of psychology). Two participants were employed in school or social work service, and both were in gestalt psychotherapy training. Three participants had just graduated from university and had no prior professional experience. Considering experience in sport, three participants competed in individual or team youth leagues and dropped out of sport when they entered university. One participant did not have any personal experience in practicing sport, and the other was and still is engaged in a recreational sport (trail run).

Procedure

Participants were selected based on several criteria. First, all participants should have been psychologists by formal education in order to have an equal basis of psychological knowledge background. The second criterion was grounded in strong personal and professional motivation to get engaged in sport psychology practice.

During the educational course, all participants were required to be actively engaged in workshops and discussions in every seminar. The length of each seminar was five hours. After the theoretical introduction on each topic, participants were challenged to face examples from a professional context, express their professional views and dilemmas, reflect on different directions in work, etc.

During one year time after completing the course, participants had option for one-on-one supervision meetings with the supervisor. The minimum was two, and the maximum was five supervisory meetings during one one-year period. The request for a supervisory meeting was left to the participant/supervisee to ask for when needed. It was assumed that supervisees will gain more from supervisory meetings if they have the freedom to sum up their reflections and dilemmas before applying for supervisory meeting (Andersen, 1994; Andersen & Williams-Rice, 1996).

RESULTS AND DISCUSSION

During supervision, some issues appeared as especially important for supervisee sport psychologists. These issues are about knowing different sports, dealing with personal anxiety and confidence in professional competence as a sport psychologist, measuring professional efficacy, and borders in professional relationship with sports clients.

When it is about knowing sports, sports psychologists may have at least two options. One option is to choose one sport to work in as a sports psychologist. It is usually sport that is

the most familiar to psychologists either from personal experience, or a sport itself is the most appealing to psychologist and therefore psychologist will feel confidence to learn sport and understand psychological dynamics of sport. The other option is to switch professional engagement in sport psychology from sport to sport and always be able to expand the capability to understand new sports.

During the supervisory process with our supervisees, a few things come out on this matter. They all have expressed an urge to decide whether they will be "one sport" psychologist and to decide which sport to stick with, or to be confident and decide to work in any sport.

At supervision meetings, we came to a more useful way of professional thinking. First, it is unlikely that we will be familiar with the rules, regulations, and demands of every sport in the world. According to World Sport Encyclopaedia, there were 40 sport categories in the Paris 2024 Olympics, and it is estimated that there are 3000+ competitive sports in the world. We all may experience difficulty understanding certain sports, and therefore not to accept professional engagement as sport psychology consultant. The other issue pointed out is to keep in mind that personal athletic experience must be separated from the role of sports psychology consultant. Personal athletic experience may bring a better understanding of the sport but must not interfere with the new role of the psychologist in a biased way. If a sports psychology consultant once was an athlete him/herself, it may bring better understanding of sport demands for athletes, but must not neglect psychological challenges for other sport team members, like coaches or assistance staff. Athletes and coaches may have different angles on the same matter in sport, but sport psychology consultants must provide a neutral perspective and not be trapped by previous personal athletic point of view (McCarthy et al., 2024).

Another important issue raised at supervision was about anxiety and professional competence. Supervisees were concerned about managing their anxiety and being competent. As McCarthy et al. (2024) pointed out, these are typical responses in the early development of a sport psychology practitioner, and luckily, these two parts – being anxious and wishing to be competent – help each other. Our competencies and expertise are the safeguards of standards to offer clients a safe and effective service. When we consider standards, we consider professional knowledge and skills that are measurable or observable so we can evaluate them to ensure they meet the required standards. Professional ethics are specific to roles and contexts within a profession. Service delivery, therefore, succeeds only as an ethical relationship (Reeves & Bond, 2021).

Connected with issues of anxiety and professional competence is another form of efficacy in the work of a sport psychology consultant. Whether it is youth sport with developmental benefits for children and adolescents or elite senior sport, one can not avoid the feeling of competitiveness and strive for victory rooted in achievement motivation. There is often a question faced by beginners in sport psychology: Is a sport psychologist efficient in working with athletes only when athletes are winning in their competition? During our formal university education in psychology, we are professionally raised in the good spirit of putting personal well-being and mental health in first place. But in sports psychology practice, we face an atmosphere of sacrifice for the sake of sports results and strive to win at all costs. Beginner in sports psychology may experience to be judged for his/her efficacy in light of short term sports results and achievements of clients. Therefore, making clear the difference and equal importance of result and process goals should be clear not just to psychologist but to their clients in sport too.

The fourth issue that arose in our supervision project concerned borders and professional relationships with athletes. It is a series of questions, from who is our client and do we work for a client or with a client, to how to take care of our personal burn-out.

Sometimes a coach, a manager, or a parent recommends sport psychology support to an athlete, and sometimes the athlete attends sport psychology support of their own choice. These autonomous decisions to attend treatment appear to benefit the client more than doing so in response to another's advice (Zuroff et al., 2007).

After being advised or making a personal decision to look for sport psychology support, an athlete should get one sport psychology consultant. Trained as professionals to keep a non-directive and client-centered approach, our supervisees faced slippery situations throughout their first year in sport psychology practice. In relationship with coaches and other authority figures, athletes are typically raised to do what they are told. In addition to this lineup is the athlete's experience of reinforcement by authority figures (parents, coaches) about how to handle challenges and adversity (i.e., being told what to do), and these demands mean many client-athletes turn up at our door expecting a similar dynamic (Grange, 2010).

Following this assigned role of "psychology coach", the work on the client's behalf might mean addressing a problem they have avoided for years. Many sports require physical, technical, and tactical expertise to play and perform well, so clients might convince themselves, or be convinced by others, that there is not a psychological basis for their presenting issue. Change takes time and remains filled with uncertainty, twists, and turns before arriving at a new level of self-awareness, self-knowledge, and self-acceptance. Even with the support of a sport psychology practitioner, efforts to change aspects of one's life might relapse, and so they need more work to understand, accept, and manage the effects of misfortunes in one's sport life.

A basic assumption in our work as sport psychologists with clients is that we help them move towards their own solutions rather than providing solutions for them. It might seem from the outside that the sport psychology practitioner dips into a bag of interventions and techniques, pulls one out, and applies it to the athlete or team. If it works well, then that is the end of their work with the client. However, our supervisees discover that the reality presents so differently. In this view, the power lies with the sport psychology practitioner rather than the client, engendering dependence rather than independence. The sport psychology practitioner aims to empower the client so that the client and the sport psychology practitioner can judge the most suitable ending to their relationship (i.e., when the goals for service delivery are met). Through their work with the sport psychology practitioner, clients learn to help themselves, solve their problems, seek support where necessary, and lead independent lives. Choosing to end a relationship works best when both parties – client and practitioner – feel ready to end the therapeutic relationship because they have completed the tasks to meet their goals (McCarthy et al., 2024).

Burnout is also an important issue in sport psychology consultancy and not easy for beginners to manage. As psychologist we wish for our clients to feel safe in our care, so we need to find the right balance between 'being' and 'being there' because sport, in all its forms, seems alluring and enthralling – and while 'giving more' fits the performance narrative, we might find we have no more left to give. In short, a beginner in sports psychology practice needs to care and soothe him/herself to be in a place to meet the needs of clients. Therefore,

supervision should remain part of the self-care routine because safeguarding the client and the practitioner has to remain the central goal.

As a result of our educational course and supervision project, beginners in sports psychology consultancy reported learning that the professional journey as a sports psychology practitioner begins with understanding psychological principles and training to use your knowledge and skills for the benefit of clients to make their lives better. We travel with our clients, who are experts on themselves, with the agency to choose how to change. Good helpers know how valuable it is for the client to engage actively in the helping process, to know themselves better, and to choose what actions feel right for them. Good helpers help their clients to identify their thoughts, feelings, physical reactions, and behaviours and put their hands on the best answers to their presenting problems. Before a client walks through our office doors, they need to be aware of their situation, their feelings, and the problems or challenges facing them. They also need these elements to be greater than the perceived physical or emotional barriers to seeking help. Clients might legitimately feel that "No one could possibly understand my situation" or "The psychologist will blame me for my actions" or "People will see me as a weak person for seeking help". We, as practitioners, can bear witness to the benefits (emotional support, guidance to cope) that outweigh the costs (perceived stigma). In summary, good sports psychology consultants develop thorough self-awareness and a facilitative attitude, and they use helping skills well (Hill, 2020). All these skills take time to practise and assimilate into work with clients, so aim for patience and compassion along the way. It is the interaction of these three parts – self-awareness, attitude, and helping skills – that makes us good practitioners rather than any of the tripartite on its own (McCharty & Moffat, 2024).

CONCLUSION

Sport psychology is concerned with the application of theories, principles, and techniques from psychology to induce psycho-behavioural change in athletes to enhance performance, the quality of the sport experience, and the personal growth of the athlete (Anderson, Miles, Robinson & Mahoney, 2004). The sports context as an area of professional practice and service of psychologists brings many specific challenges. Supervision in sport psychology, as well as in other areas of psychology, has an important role in helping both sport psychology practitioners and clients.

In this paper, a project rose as a need to establish an applied sport psychology course and supervision route for beginners in sport psychology, was briefly presented. New sport psychology practitioners starve for applied training and standards of supervision as guidance on their professional path.

By now, knowing sports, overcoming personal anxiety and developing professional competence, dealing with efficacy measurement, and building professional relationships with clients in sports context are some of the most important issues for supervision program in sport psychology.

REFERENCES

- American Psychological Association (2014). Guidelines for clinical supervision in health service psychology. Retrieved from <http://apa.org/about/policy/guidelines-supervision.pdf>
- Andersen, M. B. (1994). Ethical considerations in the supervision of applied sport psychology graduate students. *Journal of Applied Sport Psychology*, 6, 152-167. doi:10.1080/10413209408406291
- Anderson, A., Miles, A., Robinson, P., & Mahoney, C. (2004). Evaluating the athlete's perception of the sport psychologist's effectiveness: What should we be assessing? *Psychology of Sport and Exercise*, 5, 255-277. [https://doi.org/10.1016/S1469-0292\(03\)00005-0](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(03)00005-0).
- Andersen, M. B., Van Raalte, J. L., & Brewer, B. W. (2001). Sport psychology service delivery: Staying ethical while keeping loose. *Professional Psychology: Research and Practice*, 32, 12-18.
- Andersen, M. B., & Williams-Rice, B. T. (1996). Supervision in the education and training of sport psychology service providers. *The Sport Psychologist*, 10, 278-290. doi:10.1123/tsp.10.3.278
- Bernard, J.M. & Goodyear, R.K. (2009). *The fundamentals of clinical supervision* (4th ed.). New York, NY: Pearson.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- McCarthy, P., Gupta, S., Burns, L. & McCann, B. (2024). *Training and supervision in sport and exercise psychology*. NY: Routledge.
- McCarthy, P. & Moffat, Z. (2024). *Counselling skills in Applied Sport Psychology*. NY: Routledge.
- Grange, P. (2010). Professional athletes. In S. J. Hanrahan, & M. B. Andersen (Eds.), *Routledge handbook of applied sport psychology: A complete guide for students and practitioners*. NY: Routledge
- Hill, C. E. (2020). *Helping skills: Facilitating exploration, insight, and action* (5th ed.). American Psychological Association.
- Huntley, E., Cropley, B., Gilbourne, D., Sparkes, A. & Knowles, Z. (2014). Reflecting back and forwards: an evaluation of peer-reviewed reflective practice research in sport. *Reflective Practice*, <http://dx.doi.org/10.1080/14623943.2014>.
- Reeves, A., & Bond, T. (2021). *Standard and ethics for counselling in action* (5th ed.). Sage Publications.
- Stoltenberg, C.D. & McNeill, B.W. (2010). *IDM Supervision, An Integrative Developmental Model for Supervising Counselors and Therapists*. (3rd edition). NY: Routledge.
- Van Raalte, J.L. & Andersen, M.B., (2000). Supervision I: From models to doing. In M.B. Andersen (Ed.), *Doing sport psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Zuroff, D. C., Koestner, R., Moskowitz, D. S., McBride, C., Marhsall, M., & Bagby, M. R. (2007). Autonomous motivation for therapy: A new common factor in brief treatments for depression. *Psychotherapy Research*, 17(2), 137-147. <https://doi.org/10.1080/10503300600919380>

O SUPERVIZIJI U PRIMENJENOJ PSIHOLOGIJI SPORTA – IZAZOVI I BUDUĆI PRAVCI

Marijana Mladenović

*Centar za sportsku psihologiju, Beograd, Srbija, Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd, Srbija,
Univerzitet Apeiron, Banja Luka, BiH*

Apstrakt: Supervizori deluju kao čuvari profesije tako što se staraju da budući stručnjaci budu kompetentni i bezbedni za rad u određenoj profesiji. Supervizori blisko sarađuju sa superviziranim da bi rešili probleme, podigli nivo kompetencija i razgovarali o alternativama kada je to potrebno. U psihologiji sporta postoje različiti teorijski modeli supervizije: fenomenološki, psihodinamički, bihevioralni, razvojni, eklektički modeli. Na praktičnom nivou, čini se da samo neke zemlje imaju uspostavljene jasne smernice za superviziju i obuku supervizora (Velika Britanija, Australija, SAD). U Srbiji je sportska psihologija i dalje u usponu, a nedostaje jasan proces nadzora. U ovom radu predstavljen je projekat supervizije u primenjenoj psihologiji sporta uz program kursa primenjene psihologije sporta koji se sprovodi u Centru za sportsku psihologiju. Pet polaznika, koji su

prethodno diplomirali psihologiju, prvo je pohađalo desetodelni edukativni kurs iz primenjene psihologije sporta. Kurs je obezbedio osnovna teorijska znanja i početno supervizorsko iskustvo u glavnim oblastima primenjene psihologije sporta. Nakon završenog kursa, polaznici su imali godinu dana supervizije na zahtev. Nakon završetka kursa i nakon što je završen period od godinu dana supervizije, neka pitanja se nameću kao glavne oblasti koje treba pokriti u budućim programima supervizije. Ova pitanja se tiču poznavanja različitih sportova, suočavanja sa ličnom anksioznošću i poverenja u svoju profesionalnu kompetenciju sportskog psihologa, merenja profesionalne efikasnosti, granica u profesionalnom odnosu sa sportskim klijentima (i „ko“ je klijent, sportista ili roditelj, sportista ili trener, sportista ili sportska organizacija).

Ključne reči: supervizija, psihologija sporta, pripravnik, primenjena obuka



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.01:371.3-053.4

Kratko saopštenje

Short notice

EFEKTI POKRETNE IGRE NA RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA

Nebojša Švraka¹, Vlado Švraka²

¹NUBL, svraka57@yahoo.com

²Pedagoški fakultet, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

Apstrakt: Kroz ovaj rad se želi pokazati da i roditelji i vaspitači prepoznaju značaj pokretnih igara za motorički razvoj predškolske djece, ali takođe ukazuje na različite percepcije i razmimoilaženja u vezi sa izazovima i praktičnim aspektima primene ovih aktivnosti u obrazovnom okruženju. Anketa je sprovedena na uzorku od 20 roditelja djece predškolskog starijeg uzrasta u vrtićima u Banja Luci. U istraživanju s koristila tehnika anketiranja a kao istraživački instrument anketni upitnik. Podaci koji su dobijeni anketnim upitnikom izraženi su na nominalnoj o ordinarnoj skali, zato su u obradi podataka korišćene deskriptivne i komparativne tehnike statističke analize. Rezultati istraživanja potvrđuju značaj igara u razvoju motoričkih sposobnosti, što dodatno potkrepljuju visoki procenti vaspitača koji naglašavaju njihovu važnost u unapređenju koordinacije i krupne motorike. Međutim, istraživanje je ukazalo i na niz prepreka koje otežavaju njihovu implementaciju, uključujući nedostatak prostora, opreme i adekvatne podrške predškolskih ustanova. Takođe, identifikovani su problemi vezani za koncentraciju djece, što može uticati na efikasnost sprovođenja igara. Analiza percepcije roditelja i vaspitača otkrila je oblasti konsenzusa i razmimoilaženja. Obje grupe saglasne su u pogledu značaja pokretnih igara za motorički razvoj djece, njihovog obrazovnog potencijala i pozitivnog uticaja na cjelokupni razvoj djeteta. Međutim, uočene su razlike u stavovima prema preprekama u implementaciji igara, nivou angažovanosti roditelja i percepciji podrške predškolskih ustanova. Dok vaspitači ističu potrebu za dodatnim stručnim usavršavanjem i sistemskom podrškom u sprovođenju igara, roditelji se u manjoj mjeri fokusiraju na ovaj aspekt.

Ključne riječi: pokretna igra, motoričke sposobnosti, predškolski uzrast.

UVODNA RAZMATRANJA

Igra predstavlja osnovnu aktivnost djece predškolskog uzrasta, zauzimajući značajan dio njihovog vremena i doprinoseći cjelokupnom psihofizičkom razvoju. Od samog rođenja, djeca istražuju svoje okruženje i otkrivaju sopstvene mogućnosti, pri čemu je igra primarni mehanizam učenja o sebi, drugima i okolini. Ona je univerzalna, instinktivna i prisutna kod sve djece te predstavlja ključni faktor u procesu odrastanja. U okviru igre, dijete doživljava osjećaj slobode, što doprinosi njegovoj maksimalnoj emocionalnoj i fizičkoj angažovanosti. Tokom igre dolazi do intenziviranja rada različitih organskih sistema, što je od suštinskog značaja za pravilan rast i razvoj djeteta. S obzirom na to da su djeca predškolskog uzrasta u kontinuiranom pokretu, njihove igre su dinamične i mogu se strukturirati na način koji podstiče razvoj osnovnih, a potom i složenijih motoričkih sposobnosti. Posebnu ulogu u ovom procesu

imaju motoričke igre, koje treba usmjeriti ka razvoju brzine, koordinacije, eksplozivne snage, fleksibilnosti i opšte fizičke izdržljivosti. Da bi se osigurao sveobuhvatan motorički razvoj, neophodno je da sadržaji motoričkih igara budu raznovrsni, kako bi aktivirali i stimulirali kompletan lokomotorni sistem, uključujući kosti, zglobne strukture i mišićni aparat. Ove igre omogućavaju djeci da stiču različita motorička iskustva, što doprinosi njihovom rastu i pravilnom fizičkom razvoju. Imajući u vidu da se motoričke vještine u ovom uzrastu relativno brzo usvajaju i razvijaju, važno je pravovremeno primjenjivati adekvatne metodološke pristupe koji će podsticati njihovo unapređenje i na taj način omogućiti optimalan razvoj motoričkih sposobnosti kod djece predškolskog uzrasta.

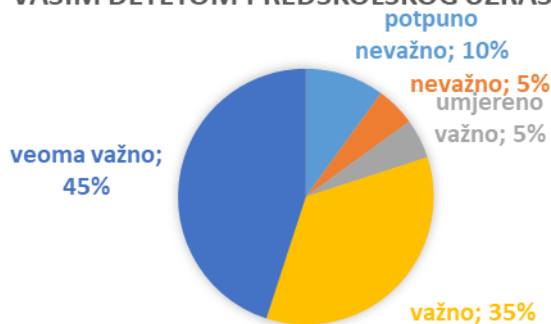
METODE RADA

Anketa je sprovedena na uzorku od 20 roditelja djece predškolskog starijeg uzrasta u vrtićima u Banja Luci. U istraživanju s koristila tehnika anketiranja a kao istraživački instrument anketni upitnik. U ovom istraživanju je primenjen anketni upitnik. Podaci koji su dobijeni anketnim upitnikom izraženi su na nominalnoj o ordinalnoj skali, zato su u obradi podataka korišćene deskriptivne i komparativne tehnike statističke analize.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prvo pitanje provedenog istraživanja glasi: U kojoj mjeri smatraju da je pokretna igra bitan aspekt u vaspitno-obrazovnom radu sa njihovim djetetom? Analiza odgovora o opštem značaju pokretne igre pokazala je da 45% roditelja smatra da je veoma važna, 35% da je važna, 5% umjereno važna, 5% nevažna i 10% potpuno nevažna (grafikon 1).

U KOLIKOJ MERI SMATRATE DA JE POKRETNOST BITAN ASPEKT U VASPITNO OBRAZOVNOM RADU SA VAŠIM DETETOM PREDŠKOLSKOG UZRASTA?

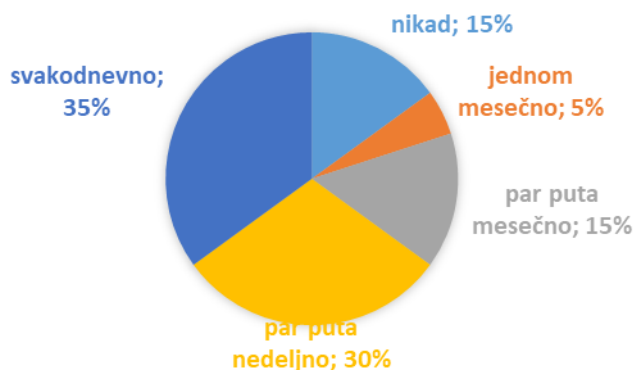


Grafikon 1. Pokretna igra kao bitan aspekt u vaspitno-obrazovnom radu

Drugo pitanje na koje je istraživanje tražilo odgovor glasi „Koliko često dijete učestvuje u pokretnim igrama u vrtiću, na osnovu toga koliko su upoznati sa tim?“ Trećina ispitanika (35%) tvrdi da se to dešava svakodnevno, 30% par puta nedeljno, 15% smatra da

njihovo dijete učestvuje u pokretnim igrama par puta mesečno, isti procenat (15%) tvrdi da se to nikad ne dešava i 5% da je to jednom mjesečno (grafikon 2).

KOLIKO ČESTO VAŠE PREDŠKOLSKO DJETE UČESTVUJE U POKRETNIM IGRAMA U VASBITNO-OBRAZOVNOM RADU U PREDŠKOLSKOJ USTANOVI?



Grafikon 2. Učešće dece u pokretnim igrama u vaspitno-obrazovnom radu u predškolskoj ustanovi

Pitanje „Primjećujete li prednosti u motoričkom razvoju djeteta nakon primjene pokretne igre u vaspitno-obrazovnom radu?“ daj esljedeće odgovore. Dio roditelja (20%) primjećuje veoma mnogo prednosti, 40% mnogo, 10% umjereno, 10% u manjoj mjeri i 20% ne primjećuje prednosti u motoričkom razvoju nakon primjene pokretne igre (grafikon 3).

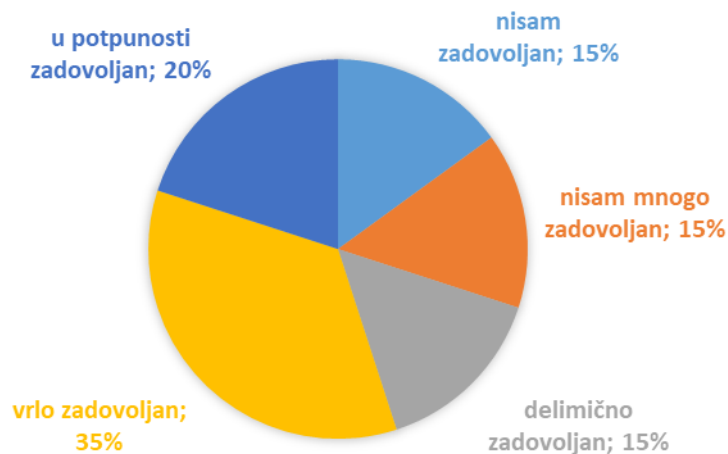
PRIMJEĆUJETE LI PREDNOSTI U MOTORIČKOM RAZVOJU DJETETA NAKON PRIMJENE POKRETNE IGRE U VASBITNO-OBRAZOVNOM RADU?



Grafikon 3. Prednosti u motoričkom razvoju djeteta nakon primjene pokretne igre u vaspitno-obrazovnom radu

Pitanje „U kojoj mjeri su zadovoljni uticajem pokretne igre na razvoj motorike djeteta?“ pokazuje da je 20% u potpunosti zadovoljno, 35% je vrlo zadovoljno, 15% delimično zadovoljno, 15% nije baš mnogo zadovoljno i 15% nije zadovoljno (grafikon 4).

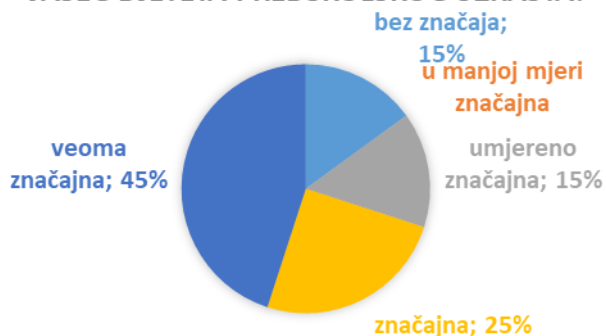
U KOJOJ MJERI STE ZADOVOLJNI UTJECajem POKRETNE IGRE NA RAZVOJ MOTORIKE DJETETA?



Grafikon 4. Uticaj pokretne igre na razvoj motorike deteta

Peto pitanje upitnika „U kojoj mjeri smatrate da je pokretna igra značajna za razvoj motoričkih sposobnosti Vašeg djeteta predškolskog uzrasta?“ odgovorima ukazuje da značajan procenat roditelja (45%) smatra da je veoma značajna, 25% da je značajna, 15% da je umjereno značajna i 15% smatra da je bez značaja (grafikon 5).

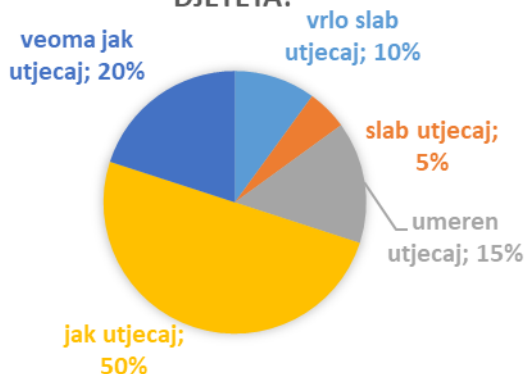
U KOLIKOJ MJERI SMATRATE DA JE POKRETNOST IGRA ZNAČAJNA ZA RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI VAŠEG DJETETA PREDŠKOLSKOG UZRATA?



Grafikon 5. Značaj pokretne igre za razvoj motoričkih sposobnosti deteta

Odgovor na pitanje „Koliki je uticaj pokretne igre na razvoj i koordinacije krupne motorike“ pokazuje rezultate prema kojima kod 20% ima veoma jak uticaj, 50% da ima jak uticaj, 15% da ima umeren uticaj, 5% slab uticaj i 10% vrlo slab uticaj (grafikon 6).

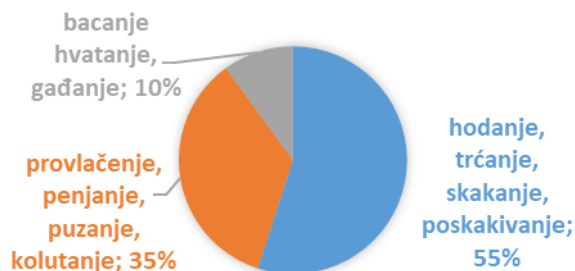
KOLIKI JE UTICAJ POKRETNE IGRE NA RAZVOJ KOORDINACIJE I KRUPNE MOTORIKE VAŠEG DJETETA?



Grafikon 6. Procjena uticaja igre na razvoj koordinacije i krupne motorike

Pitanje „Koje dvije grupe se najviše razvijaju kroz pokretnu igru u fizičkom vaspitanju“ traži od roditelja da se izjasne koje dvije grupe se najviše razvijaju kroz pokretnu igru u fizičkom vaspitanju. Specifične motoričke sposobnosti su svrstane u četiri grupe.. Rang jedan zauzelo je hodanje, trčanje, skakanje i poskakivanje, rang broj dva provlačenje, penjanje, puzanje i kolutanje i rang broj tri je bacanje, hvatanje i građanje (grafikon 7).

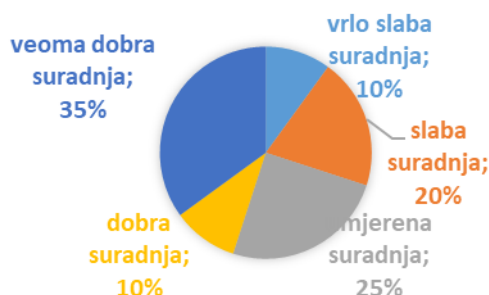
KOJE SPECIFIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI SMATRATE DA SE NAJVIŠE RAZVIJAJU KROZ POKRETNOST IGROU U FIZIČKOM VASPITANJU?



Grafikon 7. Specifične motoričke sposobnosti koje se najviše razvijaju kroz igru u tjelesnom odgoju

Pitanje broj sedam na koje je tražen odgovor je pitanje „Kako bi ste ocijenili nivo saradnje sa vaspitačima u vezi implementacije pokretne igre u fizičkom vaspitanju Vašeg djeteta?“ Obzirom da je vrtić otvoren sistem, bitno je bilo da se procjeni nivo saradnje sa vaspitačima u vezi implementacije pokretne igre u fizičkom vaspitanju njihovog djeteta. Mišljenja su veoma podjeljena, jer 35% smatra da ima veoma dobru saradnju, 10% dobru saradnju, 25% umerenu saradnju, što znači da ona postoji, ali nedovoljno intenzivirana, 20% smatra da postoji slaba saradnja i 10% vrlo slaba saradnja (grafikon 8).

KAKO BI STE OCIJENILI NIVO SAARADNJE SA VASPITAČIMA U VEZI IMPLEMENTACIJE POKRETNE IGRE U FIZIČKOM VASPITANJU VAŠEG DJETETA?



Grafikon 8. Ocjena nivoa saradnje sa vaspitačima u implementaciji pokretne igre u fizičkom vaspitanja

„Kako biste ocijenili podršku predstavnika predškolske ustanove u vezi implementacija pokretne igre u fizičkom vaspitanju“ daje sljedeće rezultate. Kod ocjene podrške predstavnika Predškolske ustanove, pri čemu se misli na upravu, stručnu službu i stručne saradnike, 35% roditelja je ocjenjuje kao veoma slabu, 5% kao slabu, 10% smatra da je podrška umerena, 25% da je dobra i 25% da je veoma dobra (grafikon 9).

**KAKO BI STE OCIJENILI PODRŠKU PREDSTAVNIKA
PREDŠKOLSKJE USTANOVE U VEZI IMPLEMENTACIJE
POKRETNE IGRE U FIZIČKOM VASPITANJU VAŠEG
DJETETA?**



Grafikon 9. Ocjena podrške predstavnika predškolske ustanove u vezi sa implementacijom pokretne igre u vaspitno-obrazovni rad

Posljednje pitanje „Da li su Vam potrebne dodatne informacije ili saveti za bolje razumevanje i pokretne igre u vaspitno-obrazovnom radu“ dovodi do sljedećih rezultata. Kod 55% roditelja je da ne trebaju, dok 45% smatra da su im potrebne (grafikon 10).

**DA LI SU VAM POTREBNE DODATNE INFORMACIJE
ILI SAVETI ZA BOLJE RAZUMEVANJE I POKRETNE
IGRE U VASPITNO-OBRAZOVNOM RADU?**



Grafikon 10. Potreba za dodatnom edukacijom o pokretnim igrama u vaspitno-obrazovnom radu.

ZAKLJUČAK

Predškolska djeca imaju izraženu potrebu za kretanjem i igrom, što predstavlja ključni faktor njihovog motoričkog i cjelokupnog razvoja. Savremeni društveni trendovi, obilježeni smanjenjem porodičnih zajednica i povećanom zaposlenošću roditelja, rezultirali su većom

institucionalizacijom brige o djeci kroz programe predškolskih ustanova. Time se stvara prostor za strukturirano i sistematsko sprovođenje aktivnosti koje potiču senzomotorički razvoj djece, ali istovremeno otvara i pitanje adekvatne podrške, resursa i saradnje svih aktera u ovom procesu. Rezultati istraživanja potvrđuju značaj igara u razvoju motoričkih sposobnosti, što dodatno potkrepljuju visoki procenti vaspitača koji naglašavaju njihovu važnost u unapređenju koordinacije i krupne motorike. Međutim, istraživanje je ukazalo i na niz prepreka koje otežavaju njihovu implementaciju, uključujući nedostatak prostora, opreme i adekvatne podrške predškolskih ustanova. Takođe, identifikovani su problemi vezani za koncentraciju djece, što može uticati na efikasnost sprovođenja igara. Analiza percepcije roditelja i vaspitača otkrila je oblasti konsenzusa i razmimoilaženja. Obje grupe saglasne su u pogledu značaja pokretnih igara za motorički razvoj djece, njihovog obrazovnog potencijala i pozitivnog uticaja na cjelokupni razvoj djeteta. Međutim, uočene su razlike u stavovima prema preprekama u implementaciji igara, nivou angažovanosti roditelja i percepciji podrške predškolskih ustanova. Dok vaspitači ističu potrebu za dodatnim stručnim usavršavanjem i sistemskom podrškom u sprovođenju igara, roditelji se u manjoj mjeri fokusiraju na ovaj aspekt. Ovo istraživanje pruža značajan uvid u stavove i iskustva vaspitača i roditelja u vezi s primjenom igara u predškolskom obrazovanju, naglašavajući potrebu za daljim unapređenjem metoda rada, jačanjem saradnje između roditelja i predškolskih ustanova te osiguravanjem optimalnih uslova za implementaciju igara. Uvođenjem adekvatnih programa obuke za vaspitače i boljim informisanjem roditelja o značaju motoričkog razvoja kroz igru, može se postići efikasnija integracija ovih aktivnosti u svakodnevni obrazovni proces i osigurati optimalan razvoj predškolske djece.

LITERATURA

- Bastijančić, L., Lorger, M., Topčić, P. (2011.) *Motoričke igre djece predškolske dobi*, Zbornik radova, 20.ljetna škola kineziologa RH, Poreč.
- Branković, D. (2001.), *.Pedagoške teorije, Grafid*, Banja Luka.
- Mraković, M. (1994.) *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Švraka, N. (2011) *Metodika nastave fizičkog vapijanja*, NUBL, Banja Luka
- Švraka, N. (2021) *Metodika fizičkog vapijanja dece predškolskog uzrasta*, NUBL, Banja Luka

THE EFFECTS OF MOVEMENT GAMES ON THE DEVELOPMENT OF MOTOR SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN,

Vlado Švraka, Nebojša Švraka

NUBL, Faculty of Education, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *This paper aims to demonstrate that both parents and educators recognize the importance of movement games for the motor development of preschool children. However, it also highlights different perceptions and disagreements regarding the challenges and practical aspects of implementing these activities in an educational setting.*

The survey was conducted on a sample of 20 parents of older preschool children attending kindergartens in Banja Luka. The research employed a survey technique, with a questionnaire used as the research instrument. The data obtained from the questionnaire were expressed on nominal and ordinal scales, and descriptive and comparative statistical analysis techniques were used for data processing.

The research results confirm the significance of games in developing motor skills, further supported by the high percentage of educators emphasizing their importance in improving coordination and gross motor skills. However, the study also identified several obstacles hindering their implementation, including a lack of space, equipment, and adequate support from preschool institutions. Additionally, issues related to children's concentration were identified, which may affect the effectiveness of game implementation.

The analysis of parental and educator perceptions revealed areas of consensus and disagreement. Both groups agreed on the importance of movement games for children's motor development, their educational potential, and their positive impact on overall child development. However, differences were observed in their views on the obstacles to game implementation, the level of parental involvement, and the perception of support from preschool institutions. While educators emphasize the need for additional professional training and systemic support in conducting games, parents tend to focus less on this aspect.

Keywords: movement games, motor skills, preschool age.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.1:371.3–053.3/6

Kratko saopštenje

Short notice

THE IMPACT OF SINGLE BOUTS OF EXERCISE ON MEMORY PUZZLE GAME PERFORMANCE IN CHILDREN

Ivan Šerbetar, Martina Bosak

Faculty of Teacher Education, University of Zagreb, Croatia, ivan.serbetar@ufzg.hr

Abstract: Physical activity is well-known for its positive effects on general health and cognitive abilities, especially in enhancing executive functions (EFs) like working memory (WM), inhibitory control, and cognitive flexibility. This research aimed to add to this field of study by examining how moderate to vigorous exercise impacts a possible visual WM assessment in preschoolers through a novel methodology. The sample included 90 children (32 girls) aged five, randomly divided into a treatment and a control group. The treatment group participated in organized physical activities before taking on a memory-matching puzzle game on a tablet. In contrast, the control group completed the task without engaging in prior exercise. The experiment spanned four sessions over one month. Data analysis employed linear mixed-effects modeling (LMM). Findings showed that memory scores differed among participants, but neither group assignment nor the interaction between Sex and Group notably predicted performance. The main effect of Sex approached significance in follow-up analysis. Moreover, a significant main effect of time was observed, indicating improved scores across the repeated measurement sessions. However, exercise did not play an important role in influencing memory performance. The minimal sensitivity of the puzzle game may have contributed to these inconclusive results. These findings align with previous studies that report varied impacts of physical activity on WM in children. Although acute aerobic exercise is often associated with enhancements in attention, the effects on WM remain unclear. Methodological issues might have affected the results, including task sensitivity, sample characteristics, and unaccounted confounding variables.

Keywords: preschool children, aerobic exercise, executive functions, working memory

INTRODUCTION

The benefits of physical activity on overall health are well established, contributing to improved cardiovascular fitness, strength, and better mental well-being. In addition to these physical benefits, regular exercise also plays a crucial role in brain health by enhancing cognitive function, reducing stress, and promoting neuroplasticity (Hillman et al., 2008). Studies have shown that physical activity boosts academic skills by improving concentration, memory, and problem-solving skills, making it an essential component of a well-rounded lifestyle. Academic skills are closely related to cognitive control or executive functions (EFs), an umbrella term for many interrelated cognitive processes needed for purposeful, goal-oriented behavior (McKenna et al., 2017). Miller and Cohen (2001) describe cognitive control as the ability to orchestrate thought and action following internal goals. They propose that this

control stems from the maintenance of activity patterns in the prefrontal cortex that represent goals and the means to achieve them. These patterns provide bias signals to other brain structures, guiding the flow of activity along neural pathways to establish the proper mappings between inputs, internal states, and outputs needed to perform a given task (Miller & Cohen, 2001). As Diamond (2016) stressed, EFs are core skills critical for cognitive, social, and psychological development, success in school and life, and mental and physical health, emerging early (even during infancy) but are not fully mature until young adulthood. However, EFs in early childhood are highly predictive of outcomes later in life. According to the leading theory recognized as the integrative model (Miyake et al., 2000), key EFs in cognition are inhibitory control, cognitive flexibility, and working memory (WM). The EF hypothesis suggests that physical activity may stimulate the formation of new blood vessels, promote neural development, and modify synaptic connections in a manner that influences cognition, decision-making, and behavior in the areas of the brain associated with executive functions, especially the prefrontal cortex (Kopp, 2012).

An increasing amount of research has explored the link between physical activity and cognitive function. Research indicates that acute bouts of exercise can significantly enhance various aspects of cognitive function in children. A meta-analysis encompassing 36 randomized controlled trials found that acute and chronic exercise interventions effectively improve executive functions such as WM, inhibitory control, and cognitive flexibility in children and adolescents (Liu et al., 2020). Palmer et al. (2013) examined how a single 30-minute physical activity session influenced cognitive function in preschool-aged children. The findings revealed that after participating in the exercise session, the children demonstrated a significantly enhanced ability to sustain attention compared to periods of inactivity. That suggests that even brief physical activity bouts can positively impact young children's attention spans. A study by Hillman et al. (2009) on 20 preadolescent children (age ~9.5 years) examined the effects of a single 20-minute session of moderate treadmill walking on cognitive control and academic performance. Results showed improved response accuracy, increased P3 amplitude (a neuroelectric marker of attention), and better scores on an academic achievement test after exercise compared to rest. These findings suggest that even short bouts of moderate aerobic exercise can enhance attention and cognitive function, supporting its role in improving academic performance and overall cognitive health. Except for attention, WM is a core EF; still, research on WM and physical activity has yielded inconsistent results, with some studies supporting effect and others failing to replicate these findings. For example, in research on older children, Raine et al. (2013) found that fitness can boost learning and memory; similarly, Liu et al. (2020) found in metanalysis a pronounced impact of acute exercises on WM, while Kamijo et al. (2011) observed significant improvements in response accuracy for the PA group; on the other hand, findings from Niederer et al. (2011) and Monti et al. (2012) were negative.

Considering this research gap, the current study aims to enhance the understanding of relationships between exercise and possible measure of WM using a new approach to potential visual WM measure.

METHODS

The sample consisted of 90 children (32 girls) aged five, gathered from 3 local kindergartens in North West Croatia. However, during the experimental and data analysis phase, two children were excluded from the sample because of non-attendance (the boy) and

the test scores higher than 3SD above the sample mean (the girl). The parents or guardians provided signed consent for all participating children. At the end of each experimental session, children were given a washable hand tattoo sticker as a small reward and gesture of appreciation for their involvement. Children were randomly divided into treatment and control groups. The treatment group participated in moderate to vigorous exercise before the testing. The exercise session for the treatment group consisted of 5 minutes of warm-up and cool-down activities and 20 minutes of tagging, relay races, obstacle courses, or similar traveling games. The intensity was monitored using a pulse oximeter and was mainly in the range of 120-160 BPM. Considering the content, the exercise had an intermittent form. Immediately after the exercise, children played a memory match puzzle game on a tablet computer. The game consisted of a grid of twelve facedown squares, each hiding a picture underneath. The objective is to find matching pairs by flipping over two squares at a time. The game grid contained images of six pairs of animals or six pairs of fruit. The number of matched pairs of images represented the outcome variable. Experimental sessions for the treatment group were conducted once a week for one month, providing four repeated measurements. The timing for evaluating the control group was randomly selected from the children's daily activities, regardless of the exercise. Four experienced preschool teachers carried out the assessment, each supervising up to four children simultaneously and giving them standardized instructions.

Since the measurements were longitudinal, linear mixed-effects modeling (LMM) was applied. LMM is often preferred over repeated measures ANOVA because it offers greater flexibility in handling complex data structures.

Unlike repeated measures ANOVA, which assumes sphericity (equal variances of differences), LMM allows for the modeling of individual variation through random effects, which accounts for the correlation within subjects over time (Field et al., 2012). Furthermore, as Gelman and Hill (2006) explain, LMMs allow for the inclusion of both fixed and random effects, making them particularly useful when accounting for hierarchical or nested data structures. This means that LMMs can better model individual differences over time, leading to more accurate and generalizable results. Additionally, LMM can handle missing data more effectively because it uses all available data points without requiring listwise deletion, thereby increasing statistical power and reducing bias (Singer & Willett, 2003; West et al., 2014). Furthermore, LMM can accommodate unbalanced designs and time-varying covariates, making it more suitable for real-world data where measurements are not always equally spaced or complete (Gurka, 2006), providing, therefore, greater flexibility in modeling individual variation and handling unbalanced data more effectively (Baayen et al., 2008). These advantages make LMM a more robust and versatile choice for analyzing longitudinal and repeated measures data.

RESULTS AND DISCUSSION

A linear mixed effects model was employed to evaluate how memory score changes over four repeated measurements. LMM was set up to test differences between groups using *Group* (*exp* vs. *con*), *Sex* (*boys* vs. *girls*), and a *Group x Sex* interaction for fixed effects (Figure 1). An outcome variable was represented by a number of correctly identified pairs of pictures. Akaike information criteria (AIC) was chosen for model evaluation. The random intercept model yielded slightly higher AIC (AIC = 1129.15) than a random intercept and slope model (AIC = 1121.05); therefore, the second model with lower AIC was accepted.

Only the main effect of Sex approached statistical significance $F(1, 88.27)=3.27, p=.073$ while the Group $F(1, 88.27)=.25, p=.62$ and interaction Sex x Group $F(1, 88.27)=.17, p=.68$ were not significant. Accordingly, none of the estimated predictors could significantly predict memory scores (Table 1).

Table 1. Fixed effects estimate

Parameter	Estimate	SE	df	t	p	95% CI	
						LB	UB
Intercept	4.64	.41	89.08	11.28	.00	3.82	5.45
[Sex=boys] ref.category=girls	-.76	.50	88.72	-1.53	.13	-1.76	.23
[Group=Contr] ref.category=exp	-.31	.55	88.54	-.56	.58	-1.41	.79
[Sex=boys] x [Group=Contr]	.28	.69	88.27	.41	.68	-1.08	1.65

Redundant parameters were omitted from the table.

Random parameters in the model are shown in Table 2. The random intercept variance (Var = 3.58) suggests that memory scores at baseline varied significantly across children. The variance of the slope was also significant (Var = .13), suggesting that changes in memory score over time varied considerably across subjects, too. The third variance estimate, between the intercept and slope, was negative (Var = -.44), suggesting that the increase in intercept is followed by a decrease in slope. The estimated between subjects and residual variances allowed the calculation of ρ (intraclass correlation), which was $\rho=.84$, showing substantial between-subjects variability in the model.

Table 2. Random effects estimate

Parameter		Estimate	SE	Wald Z	p	95% CI	
						LB	UB
Residual		.70	.08	8.865	.00	.56	.88
Intercept + TIME [subject]	UN (1,1)	3.58	.82	4.341	.00	2.28	5.62
	UN (2,1)	-.44	.17	-2.523	.01	-.78	-.10
	UN (2,2)	.13	.05	2.707	.01	.06	.27

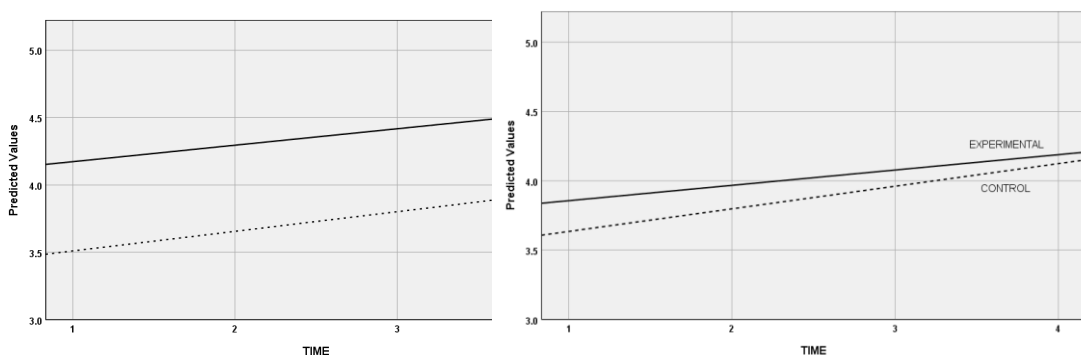


Figure 1. Fitted lines for memory scores by Sex (left panel) and the Group (right panel)

A follow-up analysis, where only time was treated as a fixed factor, revealed a significant main effect. Scores from the first measurement (Time 1) significantly differed ($p=.001$) from those obtained at other points. However, exercise did not appear to influence performance in the memory puzzle game. While children in the treatment group consistently performed better, the difference was not statistically significant. This lack of significance may be due to limitations imposed by methodology; specifically, although the tablet puzzle game is both engaging for children and easy for researchers to administer, its narrow scoring scale may not provide sufficient discrimination to detect subtle differences in performance. The lack of sensitivity of the selected tests to evaluate cognitive performance has already been recognized by Tomporowski et al. (2008); nevertheless, as already noted, in other studies involving children and using standardized tests targeting working memory, results are also mixed, with some studies reporting positive effects while others show no effect, mainly inconclusive are the intervention studies (Tomporowski et al., 2008). It is also possible that certain types of exercise may have varying effects on different aspects of executive function. However, aerobic exercise was regularly connected to enhancements in attention, suggesting that high fitness levels in preschool children could positively influence their attention in the years to come. These results highlight the significance of offering consistent physical activity opportunities in early childhood environments to enhance cognitive growth and attentional skills.

CONCLUSIONS

The research is preliminary and pertains to innovative investigations into WM evaluation. Nevertheless, the findings were negative, potentially due to technical issues related to the scoring and sensitivity of the WM task. While an adequate sample size was used, it lacked balance regarding sex representation. Additionally, several confounding variables, such as socioeconomic status and perhaps also reaction time, were not accounted for and could impact the findings. Overall, the literature consistently emphasizes incorporating movement and physical activities into early childhood education, which has been associated with increased student engagement and improved motor skills in young learners. Educators can create valuable experiences that support children's cognitive development and physical growth by integrating physical activities into the learning environment.

REFERENCES

- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). *Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items*. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 390–412. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2007.12.005>
- Diamond, A. (2016). Why Improving And Assessing Executive Functions Early In Life Is Critical. *Executive Function in Preschool-Age Children: Integrating Measurement, Neurodevelopment, and Translational Research*, edited by James A. Griffin et al., American Psychological Association, pp. 11–44. *JSTOR*, <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1chs6kz.5>.
- Field, A., Miles, J., & Field, Z. (2012). *Discovering Statistics Using R*. Sage Publications.
- Gelman, A., & Hill, J. (2006). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge University Press.
- Gurka, M. J. (2006). Selecting the best linear mixed model under REML. *The American Statistician*, 60(1), 19–26.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews. Neuroscience*, 9(1), 58–65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Hillman, C.H., Buck, S.M., Themanson, J.R., Pontifex, M.B., Castelli, D.M. (2009). Aerobic Fitness and Cognitive Development: Event-Related Brain Potential and Task Performance Indices of Executive Control in Preadolescent Children. *Developmental psychology*. 45(1):114–29. [PubMed: 19209995]
- Kamijo, K., Pontifex, M. B., O'Leary, K. C., Scudder, M. R., Wu, C. T., Castelli, D. M., & Hillman, C. H. (2011). The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Developmental science*, 14(5), 1046–1058. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01054.x>
- Kopp B. (2012). A simple hypothesis of executive function. *Frontiers in Human Neuroscience*. 6:159. [PubMed: 22679423]
- Liu, S., Yu, Q., Li, Z., Cunha, P. M., Zhang, Y., Kong, Z., Lin, W., Chen, S., & Cai, Y. (2020). Effects of Acute and Chronic Exercises on Executive Function in Children and Adolescents: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in psychology*, 11, 554915. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.554915>
- McKenna, R., Rushe, T., & Woodcock, K. A. (2017). Informing the Structure of Executive Function in Children: A Meta-Analysis of Functional Neuroimaging Data. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 154. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00154>
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual review of neuroscience*, 24, 167–202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., and Wager, T. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*. 41, 49–100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734
- Monti, J.M., Hillman, C.H., Cohen, N.J. (2012). Aerobic fitness enhances relational memory in preadolescent children: the FITKids randomized control trial. *Hippocampus*. 22(9):1876–82. [PubMed: 22522428]
- Niederer, I., Kriemler, S., Gut, J., Hartmann, T., Schindler, C., Barral, J., & Puder, J. J. (2011). Relationship of aerobic fitness and motor skills with memory and attention in preschoolers (Ballabeina): a cross-sectional and longitudinal study. *BMC pediatrics*, 11, 34. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-11-34>
- Palmer, K. K., Miller, M. W., & Robinson, L. E. (2013). Acute exercise enhances preschoolers' ability to sustain attention. *Journal of sport & exercise psychology*, 35(4), 433–437. <https://doi.org/10.1123/jsep.35.4.433>
- Raine, L. B., Lee, H. K., Saliba, B. J., Chaddock-Heyman, L., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2013). The influence of childhood aerobic fitness on learning and memory. *PloS one*, 8(9), e72666. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072666>
- Singer, J. D., & Willett, J. B. (2003). *Applied Longitudinal Data Analysis: Modeling Change and Event Occurrence*. Oxford University Press.
- Tomprowski, P.D., Davis, C.L., Miller, P.H., Naglieri, J.A. (2008). Exercise and Children's Intelligence, Cognition, and Academic Achievement. *Educational Psychology Review*. 20(2):111-131.

West, B. T., Welch, K. B., & Galecki, A. T. (2014). *Linear Mixed Models: A Practical Guide Using Statistical Software* (2nd ed.). CRC Press.

UTJECAJ POJEDINAČNIH VJEŽBA NA IZVEDBU MEMORIJE U IGRI ZAGONETKE KOD DJECE

Ivan Šerbetar, Martina Bosak

Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

Sažetak: Tjelesna aktivnost dobro je poznata po svojim pozitivnim učincima na opće zdravlje i kognitivne sposobnosti, posebice u poboljšanju izvršnih funkcija (EF) kao što su radno pamćenje (WM), inhibitorna kontrola i kognitivna fleksibilnost. Ovo istraživanje imalo je za cilj nadopuniti spoznaje u području ispitivanjem kako umjerena do življa tjelovježba utječe na moguću vizualnu procjenu WM-a u predškolske djece putem nove metodologije. Uzorak je uključivao 90 djece (32 djevojčice) u dobi od pet godina, nasumično podijeljenih u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Eksperimentalna skupina sudjelovala je u organiziranom vježbanju prije uključanja u igru pamćenja na tablet računalu. Nasuprot tome, kontrolna skupina sudjelovala je u igri pamćenja bez prethodnog vježbanja. Eksperiment je uključivao četiri sesije vježbanja odnosno mjerenja tijekom jednog mjeseca. U analizi podataka korišten je linearni mješoviti model (LMM). Nalazi su pokazali da se rezultati pamćenja razlikuju među sudionicima, ali niti skupina ni interakcija između spola i skupine nisu značajno predvidjeli učinak. Glavni učinak spola približio se značaju u naknadnoj analizi, naime, primijećen je značajan glavni učinak vremena testiranja, što ukazuje na poboljšane rezultate u ponovljenim mjerenjima. Međutim, vježbanje nije značajno utjecalo na rezultate u pamćenju, čemu je mogla pridonijeti nedovoljna osjetljivost testa. Ovi su nalazi u skladu s prethodnim istraživanjima u kojima se navode različiti utjecaji tjelesne aktivnosti na WM kod djece. Iako se neposredna aerobna vježba često povezuje s poboljšanjem pozornosti, učinci na WM ostaju nejasni. Na rezultate su mogli utjecati metodološki uvjeti, uključujući osjetljivost zadatka, karakteristike uzorka i neuključene konfundirajuće varijable.

Ključne riječi: predškolska djeca, aerobno vježbanje, izvršne funkcije, radno pamćenje



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796:004.4-057.874

Kratko saopštenje

Short notice

POVEZANOST FIZIČKE AKTIVNOSTI I UPOTREBE TEHNOLOGIJE KOD DECE RANOG ŠKOLSKOG UZRASTA

Zorica Stankovska¹ Jasmina Jovanovska¹ Serjoza Gontarev²

¹Univerzitet Sv. Kiril i Motodij Skopje, Pedagoški fakultet Sv. Kliment Ohridski,
zoricakostovska.stankovska@gmail.com

²Univerzitet Sv. Kiril i Motodij Skopje, Fakultet fizičkog obrazovanje sport i zdravlje

Sažetak: Praćenje fizičke spremnosti moćan je prediktor zdravstvenog statusa u djetinjstvu, adolescenciji i odrasloj dobi. Kod dece i adolescenata, fizička spremnost je u negativnoj korelaciji sa kardiorespiratornim bolestima, visokim krvnim pritiskom, abdominalnom gojaznošću, ukupnom gojaznošću, narušenim zdravljem. Upotreba tehnologija kod dece je jedan od riziko faktora smanjenom fizičkoj aktivnosti kod dece. Deca zavisna od tehnologije imaju tendenciju narušenog kvaliteta života i često su pogođeni emocionalnoj i socijalnoj ugroženosti. Povećana zavisnost od tehnologije bila je usklađena sa nivom praćenja anksioznosti, depresije, agresije i problema sa pažnjom i ponašanjem. Cilj istraživanja je utvrditi povezanost fizičke spremnosti i upotrebe tehnologije kod dece ranog školskog uzrasta. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 940 ispitanika, po slučajnom izboru iz nekoliko osnovnih škola u regionu Skoplja. Uzorak je podijeljen u dva poduzorka prema spolu, i to 466 ispitanika muškog spola i 474 ispitanica. Razlike između grupa utvrđene su jednofaktorskom multivarijantnom i univarijantnom analizom kovarijanse (MANKOVA i ANKOVA) uz parcijalizaciju po godinama. Na osnovu dobivenih podataka konstatovano je da devojčice koje prolaze više od 2 sata ispred kompjutera/interneta u toku dana vikenda pokazali su slabije rezultate kod varijable trčanja na 20 metara sa progresivnim povećanjem brzine (VO2 max). Iz dobivenih rezultata kod ispitanika muškog spola nemožese konstatovati povezanost korištenja elektronske tehnologije sa fizičkom aktivnošću.

Ključne reči: fizička aktivnost, tehnologije, deca

UVOD

Praćenje fizičke spremnosti moćan je prediktor zdravstvenog statusa u djetinjstvu, adolescenciji i odrasloj dobi (Guedes, et al., 2012; Blair, et al. 2001; Williams, 2001; Myers, et al., 2004; Warburton, et al. , 2006; Ortega et al., 2008). Čak i kod dece i adolescenata, fizička spremnost je u negativnoj korelaciji sa kardiorespiratornim bolestima, visokim krvnim pritiskom (Ruiz, et al., 2006), abdominalnom gojaznošću (Brunet, et al. 2007), ukupnom gojaznošću (Ruiz, et al., 2006; Ortega, et al., 2007), narušenim zdravljem skeleta (Moliner-Urdiales, et al., 2010), hiperinzulinemijom (Gutin, et al., 2004), insulinskom rezistencijom (Gulati, et al., 2003), aterogenim lipidnim profilom (Mesa, et al., 2006) i drugim metaboličkim faktorima rizika (Rizzo, et al., 2007).

Povećana upotreba tehnologije u svakodnevnom životu deteta povezana je sa visokim rizikom koji uzrokuje (Engberg E., Figueiredo, 2019), dijabetes melitus tip 2 i smrtnost (Dunstan D.W., 2010). To je isto tako povezano sa visokim rizikom od metaboličkog sindroma (Page A.S., 2010) i velikim opsegom fizičkog i psihološkog narušenja označeni kao deca zavisni od tehnologije (Braig S., 2018). Deca zavisna od tehnologije imaju tendenciju narušenog kvaliteta života i često su pogođeni emocionalnoj i socijalnoj ugroženosti (Mesman G.R. 2012, World Health Organization 2019). Povećana zavisnost od tehnologije bila je usklađena sa nivom praćenja anksioznosti, depresije, agresije i problema sa pažnjom i ponašanjem (Oswald T.K., 2020).

MATERIJAL I METODE

Učesnici studije

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 940 ispitanika, po slučajnom izboru iz nekoliko osnovnih škola u regionu Skoplja. Uzorak je podijeljen u dva poduzorka prema polu, i to 466 ispitanika muškog spola i 474 ispitanica. Uzorak ispitanika obuhvata sve učenike za koje je osiguran pristanak roditelja za učešće u projektu i koji su psihofizički zdravi i redovno pohađaju nastavu fizičkog i zdravstvenog vaspitanja.

Uzorak varijabli

U istraživanju je korišteno 7 kriterijskih varijabli (testovi fitnesa) i 2 prediktorske varijable.

Kriterijumske varijable za fleksibilnost, mišićno-koštanu kondiciju, motoričku kondiciju i kardiorespiratornu kondiciju: sjedeća fleksija (FLE), dinamometrija dlana (HG), skok u dalj (SKOK), podizanje trupa za 30 sekundi (SIT30), trčanje 4 x 10 metara shuttle run test (4X10M), trčanje 20 metara s progresivnim povećanjem brzine pregene deonice 20m shuttle run test (Stg), trčanje 20 metara s progresivnim povećanjem brzine (VO 2 max).

Prediktorske varijable:

Vrijeme rada na računaru u radnim danima; <2 časa

Vrijeme rada na računaru u radnim danima; ≥ 2 časa

METODOLOGIJA

Za sve varijable koje se nalaze na skali intervala i omjera (mjera) izračunati su sljedeći osnovni statistički parametri: aritmetička sredina (X), standardna devijacija (SD). Razlike između grupa utvrđene su jednofaktorskom multivarijantnom i univarijantnom analizom kovarijanse (MANKOVA i ANKOVA) uz parcijalizaciju po godinama (uzrast je tretirana kao fiksna kovarijanta).

REZULTATI

Tabela 1: Razlike u motoričkom statusu među grupama ispitanika muškog spola formirana na osnovi vremena provedenog na radu na računaru za dane vikenda

	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	n ²
Wilks' lambda	0,99	0,64	7	455	,727	,010

	<2 časa		≥2 časa		F	p.	n ²
	Mean	SD	Mean	SD			
FIE	15,07	6,31	13,34	6,44	3,09	,080	0,01
HG	13,67	4,55	14,59	3,83	0,04	,847	0,00
SKOK	115,41	23,98	116,95	24,54	1,67	,196	0,00
SIT 30	13,40	5,47	14,08	5,11	0,57	,451	0,00
4x10M	14,70	2,12	14,46	2,09	1,16	,281	0,00
Stg	3,81	1,54	3,85	1,67	1,88	,171	0,00
VO2max	49,27	3,35	48,30	4,00	2,01	,157	0,00

Iz multivarijantne analizi kovarijanse (Tabela 1) Raos-ovata F-aproksimacija iznosi 0,64 kao i iz nivoa statističke značajnosti (Sig ,727) evidentno je da ne postoje statistički značajne razlike između grupe. Iz analize Univarijantne analize kovarijanse sa parcijalizacijom uzrasta i iz dobivenih rezultata može se reći da ne postoje statistički značajne razlike kod nijedne od 7 varijabla kod ispitanika muškog spola formiran na osnovi vremena provedenog radeći na računaru u dane vikenda.

Tabela 2: Razlike u motoričkom statusu među grupama ispitanika ženskog spola formirana na osnovi vremena provedenog na radu računaru za dane vikenda

	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	n ²
Wilks' lambda	0,94	4,37	7	459	,000	,062

	<2 časa čaca		≥2 časa		F	p.	n ²
	Mean	SD	Mean	SD			
FLE	17,46	6,58	16,92	6,46	0,41	,521	0,00
HG	12,60	4,15	13,19	5,55	0,92	,338	0,00
SKOK	104,73	21,56	104,45	23,53	0,05	,824	0,00
SIT 30	11,90	5,12	12,35	4,70	0,34	,561	0,00

4x10M	15,56	2,06	15,27	1,91	1,02	,313	0,00
Stg	3,13	1,16	3,12	0,99	0,03	,867	0,00
VO2max	47,68	3,05	46,20	2,87	16,16	,000	0,03

Analizom podatke na tabeli 2 gde su prikazani rezultati multivarijantne analize kovarijanse može se videti da postoji statistički značajne razlike u motoričkom statusu između grupa na nivo značajnosti Sig.000. Analizom univarijantnog nivoa i analizirajući 7 primenjenih varijabli statistički značajne razlike konstatovane su samo kod varijable trčanje na 20 metara sa progresivnim povećanjem brzine (VO2 max) na nivou značajnosti $p=000$.

DISKUSIJA

Fizička aktivnost i fizički fitnes kod dece i adolescenata u poslednjih nekoliko decenija predstavljaju problem za javno zdravlje, sa zdravstvenim efektima u ranim fazama života (Sallis et al. 2000; Van Der Horst et al. 2007).

Približno 3,2 miliona smrtnih slučajeva godišnje u svijetu povezano je s fizičkom neaktivnošću zbog čega je to faktor rizika za visok mortalitet. Fizička aktivnost je od suštinskog značenja za stabilizaciju krvnog pritiska i nivoa glukoze, održanje normalne telesne težine, pravilan način odmora (World Health Organization 2017).

Dnevno korištenje tehnologije i prekida svakodnevnih aktivnosti dece rezultira smanjenjem fizičke aktivnosti.

Upotreba tehnologija kod dece je jedan od riziko faktora smanjene fizičke aktivnosti kod dece. (Kenney E.L.2017). Po Kenney prekomerne upotrebe pameti telefona, tablet, računara i video igrice je pozitivan rezultat nedostatka fizičke aktivnosti. Pored toga utvrđeno je da vreme ispred tv prijemnika je takođe faktor koji ograničava vreme fizičke aktivnosti deteta (McDougall J, 2008). Jedna studija sprovedena na petogodišnjoj deci pokazuje da oni koji koriste visoku tehnologiju su manje aktivni i sa velikom verovatnošću imaju sedentaran način života (Nilsson A., Andersen, 2009). Webster i saradnici (Webster E.K., 2018) u svom istraživanju ukazuju na pozitivne asocije kako glavne motorne veštine i energičnu fizičku aktivnost kod dece od predškolskog uzrasta, ali inverznu povezanost sa vremenom provedenim ispred ekrana. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da devojčice koje provode 2 i više od 2 sata pred računarom u dane vikenda su slabiji u testu 20 metara sa progresivnom brzinom (VO2).

ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno sa ciljem utvrđivanje povezanosti tehnologije i fizičke aktivnosti kod dece rane školske dobi u region Skoplja. Na osnovu dobivenih podataka konstatovano je da devojčice koje provode više od 2 sata ispred kompjutera/interneta u danima vikenda pokazale su slabije rezultate kod varijable trčanja na 20 metara sa progresivnim povećanjem brzine (VO2 max). Iz dobivenih rezultata kod ispitanika muškog spola nemože se konstatovati povezanost korištenje elektronske tehnologije sa fizičkom aktivnošću. Uključenje roditelja u aktivnosti dece tokom dana vikenda, može pomoći u određivanju vremena ispred ekrana i postizanje potrebnog vremena za fizičku aktivnost. Od ključnog je značaja da roditelji postavе ograničenja svojoj deci u odnosu na vreme koje provode ispred ekrana koristeći

elektronsku tehnologiju. Istovremeno potrebno je da se cela porodica uključi u aktivnosti na otvorenom prostoru, da odvoje vreme za igru koja ja od bitnog značaja za razvoj dece a time i minimaliziranju vremena koje će dete provesti ispred ekrana.

LITERATURA

- Blair, S., Cheng, Y., & Holder, J. S. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits?. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(6).
- Braig S., Genuneit J., Walter V., Brandt S., Wabitsch M., Goldbeck L., Brenner H., Rothenbacher D. Screen Time, Physical Activity and Self-Esteem in Children: The Ulm Birth Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018;15:1275. doi: 10.3390/ijerph15061275. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Brunet, M., Chaput, J. P., & Tremblay, A. (2007). The association between low physical fitness and high body mass index or waist circumference is increasing with age in children: the 'Quebec en Forme' Project. *International journal of obesity*, 31(4), 637-643.
- Craggs, C., Corder, K., van Sluijs, E., & Griffin, S. (2011). Determinantsof change in physical activity in children and adolescents: Asystematic review.*American Journal of Preventive Medicine*, 40(6),645-658.
- Dunstan D.W., Barr E.L.M., Shaw J.E., Magliano D.J., Zimmet P., Salmon J., Cameron A.J., Owen N., Healy G.N., Balkau B. Response to Letters Regarding Article, "Television Viewing Time and Mortality: The Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab).". *Circulation*. 2010;121:384–391. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.894824. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- Engberg E., Figueiredo R.A.O., Rounge T.B., Weiderpass E., Viljakainen H. Heavy screen users are the heaviest among 10,000 children. *Sci. Rep.* 2019;9:11158. doi: 10.1038/s41598-019-46971-6. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Guedes, D. P., Neto, J. M., Lopes, V. P., & Silva, A. J. (2012). Health-related physical fitness is associated with selected sociodemographic and behavioral factors in Brazilian school children. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(4), 473-480.
- Gulati, M., Pandey, D. K., Arnsdorf, M. F., Lauderdale, D. S., Thisted, R. A., Wicklund, R. H., ... & Black, H. R. (2003). Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation*, 108(13), 1554-1559.
- Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. C., Hoffman, W. H., Gower, B., & Barbeau, P. (2004). Relations of fatness and fitness to fasting insulin in black and white adolescents. *The Journal of pediatrics*, 145(6), 737-743.
- Kenney E.L., Gortmaker S.L. United States Adolescents 'Television, Computer, Videogame, Smartphone, and Tablet Use: Associations with Sugary Drinks, Sleep, Physical Activity, and Obesity. *J. Pediatr.* 2017;182:144–149. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.11.015. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- McDougall J., Duncan M.J. Children, video games and physical activity: An exploratory study. *Int. J. Disabil. Hum. Dev.* 2008;7:89–94. doi: 10.1515/IJDHD.2008.7.1.89. [DOI] [Google Scholar]
- Mesa, J. L., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Wärnberg, J., González-Lamuño, D., Moreno, L. A., ... & Castillo, M. J. (2006). Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: influence of weight status. *Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases*, 16(4), 285-293.
- Mesman G.R., Kuo D.Z., Carroll J.L., Ward W.L. The Impact of Technology Dependence on Children and Their Families. *J. Pediatr. Health Care.* 2013;27:451–459. doi: 10.1016/j.pedhc.2012.05.003. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- Moliner-Urdiales, D., Ortega, F. B., Vicente-Rodriguez, G., Rey-Lopez, J. P., Gracia-Marco, L., Widhalm, K., ... & Ruiz, J. R. (2010). Association of physical activity with muscular strength and fat-free mass in adolescents: the HELENA study. *European journal of applied physiology*, 109(6), 1119-1127.

- Myers, J., Kaykha, A., George, S., Abella, J., Zaheer, N., Lear, S., ... & Froelicher, V. (2004). Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *The American journal of medicine*, 117(12), 912-918.
- Nilsson A., Andersen L.B., Ommundsen Y., Froberg K., Sardinha L., Piehl-Aulin K., Ekelund U. Correlates of objectively assessed physical activity and sedentary time in children: A cross-sectional study (The European Youth Heart Study) *BMC Public Health*. 2009;9:322. doi: 10.1186/1471-2458-9-322. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1-11.
- Ortega, F. B., Tresaco, B., Ruiz, J. R., Moreno, L. A., Martin-Matillas, M., Mesa, J. L., ... & Castillo, M. J. (2007). Cardiorespiratory fitness and sedentary activities are associated with adiposity in adolescents. *Obesity*, 15(6), 1589-1599.
- Oswald T.K., Rumbold A.R., Kedzior S.G.E., Moore V.M. Psychological impacts of "screen time" and "green time" for children and adolescents: A systematic scoping review. *PLoS ONE*. 2020;15:e0237725. doi: 10.1371/journal.pone.0237725. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Page A.S., Cooper A.R., Griew P., Jago R. Children's Screen Viewing is Related to Psychological Difficulties Irrespective of Physical Activity. *Pediatrics*. 2010;126:e1011–e1017. doi: 10.1542/peds.2010-1154. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- Rizzo, N. S., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., & Sjöström, M. (2007). Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. *The Journal of pediatrics*, 150(4), 388-394.
- Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., Wärnberg, J., & Sjöström, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study-. *The American journal of clinical nutrition*, 84(2), 299-303.
- Sallis, J., Prochaska, J., & Taylor, W. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(5), 963-975
- Van der Horst, K., Chin, M., Twisk, J., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1241-1250.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Cmaj*, 174(6), 801-809.
- Webster E.K., Martin C.K., Staiano A.E. Fundamental motor skills, screen-time, and physical activity in preschoolers. *J. Sport Health Sci*. 2019;8:114–121. doi: 10.1016/j.jshs.2018.11.006. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Williams, P. T. (2001). Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(5), 754.
- World Health Organization Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. [(accessed on 18 August 2019)]; 2019 Available online: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/>
- World Health Organization Physical Activity. [(accessed on 17 October 2017)]; Available online: http://www.who.int/topics/physical_activity/en/

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND TECHNOLOGY USE IN EARLY SCHOOL-AGE CHILDREN

Zorica Stankovska¹ Jasmina Jovanovska¹ Serjoza Gontarev²

¹University Ss. Cyril and Methodius, Faculty of Pedagogy, St. Kliment Ohridski, Skopje, North Macedonia

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

Abstract: Monitoring physical fitness is a powerful predictor of health status in childhood, adolescence, and adulthood. Among children and adolescents, physical fitness is negatively correlated with cardiorespiratory diseases, high blood pressure, abdominal obesity, overall obesity, and impaired skeletal health. The use of technology by children is one of the risk factors for reduced physical activity. Children dependent on technology tend to have a lower quality of life and are often susceptible to emotional and social problems. Increased dependence on technology has been associated with levels of anxiety, depression, aggression, and attention and behavioral problems. The aim of this research is to determine the relationship between physical fitness and technology use in early school-age children. The study was conducted on a sample of 940 participants, randomly selected from several elementary schools in the Skopje region. The sample was divided into two subgroups by gender: 466 male participants and 474 female participants. Differences between the groups were determined using one-factor multivariate and univariate analysis of covariance (MANCOVA and ANCOVA), with age division. Based on the obtained data, it was found that girls who spent more than two hours on a computer or the internet during weekends showed weaker results in the 20-meter progressive running test (VO_2 max). The results for male participants did not show a correlation between the use of electronic technology and physical activity.

Keywords: physical activity, technology, children



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 371.3:796.1–053.4

Stručni rad

Professional work

POKRETNOST IGRA U FUNKCIJI INTEGRALNOG RAZVOJA DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA

Vladan Vodević¹, Aleksandar Gadžić²

¹Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola, Beograd, vladan.vodjevic@gmail.com

²Univerzitet Singidunum, Fakultet za fizičku kulturu i menadžment u sportu, Beograd

Apstrakt: Nove tendencije vaspitno-obrazovnog rada u predškolskim ustanovama holistički posmatraju dete, uvažavajući saznanje da su različiti aspekti razvoja deteta u međusobnoj interakciji i da se ne mogu grubo razdvojiti. U radu sa decom specifičnim aktivnostima treba podsticati i delovati na sve segmente dečjeg razvoja (motorički, intelektualni, moralni, socijalni), budući da se oni međusobno prepliću i uslovljavaju.

Percepcija dece, na osnovu nove paradigme obrazovanja o ranom učenju i polazišta predškolskog programa, počiva na postulatima da su deca jedinstvena i holistička ljudska bića. „Deca su bića igre” glavni je moto osnova programa Godine uzleta. Igra otvara prostor za razvijanje kompetencija kod dece predškolskog uzrasta u kontekstu holističkog pristupa budući da ona podstiče ukupan razvoj dece. U ovom novom pristupu, igra se definiše kao dominantna praksa za decu. Kroz igru, deca grade odnose i učestvuju u procesu usvajanja i transformacije kulture. Naglašava se da je igra oblik izražavanja i najznačajniji stvaralački potencijal ljudskih bića. U nacionalnoj naučnoj literaturi R. Srbije, prema Kamenovu, igra je osnovna, dominantna aktivnost deteta. Pokret je sastavni deo ishoda holistički primenjenog znanja, umeća i stavova o fizičkoj aktivnosti, odnosno vrednostima za ceo život. Dete kroz pokret i pokretnu igru na inherentan način se odnosi prema svetu, stvara, proširuje i obrađuje sopstvena iskustva, konstruiše znanja i time oblikuje sopstveni identitet i svet, razvija svoj potencijal za otvorenost, fleksibilnost i kreativnost kao osnovu za sveobuhvatno učenje i razvoj. U kontekstu pokreta kao imanentnog biološkog svojstva, fokus rada je na teorijskoj eksplikaciji značaja pokretne igre za integralni razvoj predškolske dece.

Ključne reči: predškolsko dete, pokret, igra, psihomotorni razvoj

UVOD

Razvoj ljudskog bića započinje potpunom bespomoćnošću novorođenčeta koje je zavisno od nege i brige odraslih. Ono ima svoje načine komuniciranja, a na odraslima je da prepoznaju zvukove koje proizvodi, pokrete koje izvodi, načine i vreme u koje ih manifestuje, kako bi zadovoljili njegove potrebe i uticali na celoviti razvoj.

Psihomotorni razvoj podrazumeva socio-emocionalni, kognitivni i motorički razvoj, kao i razvoj govora. Celoviti razvoj deteta zavisi od mnogo faktora, među kojima su genetika, socijalno okruženje i njegov (ne)povoljni uticaj na dete, kao i ekonomski status porodice. Formiranje moždanih veza u ranom detinjstvu je, bez obzira na genetsku određenost, visoko zavisno od uzvratnih odnosa koji grade zdravu moždanu strukturu, proširuju socijalne

interakcije i upotpunjuju razumevanje stvarnosti (Jul & Jensen, 2014; Siegel & Payne-Bryson, 2015).

Razumevanje finih nijansi razvojnih faza u kojima se nalazi dete ranog uzrasta i odmeravanje zahteva koji se postavljaju pred dete, ključna su odrednica u radu i kreiranju podsticajnog okruženja za rast i razvoj deteta predškolskog uzrasta, kao i vaspitno-obrazovnih usmerenja (Lazić, 2017).

Rast predstavlja jedno od najvažnijih obeležja deteta, ali se on ne odnosi samo na fizički razvoj, već i na razvoj psihičkih svojstava deteta (Nives, 2019). Dete je jedinstveno, celovito biće koje je bogato potencijalima i razvijajućim kapacitetima koji ga čine kompetentnim učesnikom sopstvenog učenja i razvoja. Njegov emocionalni, intelektualni, senzomotorni, socijalni i govorni razvoj uzajamno je uslovljen i isprepleten (Osnove programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja, 2018).

Razvoj dece u predškolskom uzrastu karakteriše kontekst integralnosti, što znači da su motorički, fizički, kognitivni i konativni aspekti razvoja deteta veoma tesno povezani, odnosno da razvoj u jednom domenu utiče na razvoj u drugom domenu. Razvoj obuhvata promene koje se zakonito odigravaju u fizičkim, intelektualnim i socijalnim funkcijama, kao i ličnosti deteta u celini. „Zakonito” znači da su biološki predodređene, one se događaju svakom organizmu tokom razvoja u određeno vreme. Razvoj započinje pre rođenja, od trenutka začeća pa sve do zrelosti. Promene do kojih dolazi i koje se ustaljuju se razvijaju ka višim nivoima, što znači da se nove promene grade na starim. Ovo takođe znači i da upoznavanjem delova spoljne stvarnosti, dete biva sklonije boljem tumačenju sredine, ali i sve bolje ovladava njom.

Dečje ponašanje u svakoj razvojnoj fazi, na svakom uzrastu, određeno je karakteristikama te faze. Takođe, kod deteta je uvek prisutna sopstvena motivacija za svoja ponašanja i svoj razvoj. Rast i usložnjavanje organa preduslov su razvoja psihičkih funkcija. Na primer, pojava govornog mišljenja uslovljena je razvojem nervnog sistema i funkcionalnom organizacijom kore velikog mozga.

Malo dete usvaja ono što mu je potrebno u sadašnjosti za aktivnost koju neposredno vrši ili namerava da izvrši, a ne zbog nečega što će mu biti potrebno u neodređenoj budućnosti. Kroz aktivnosti deteta i njegovu interakciju sa sredinom, stalno se restrukturiše svest deteta.

Značaj pokreta za razvoj

Kretanje (fizička aktivnost) je za decu od izuzetnog značaja, razvojno je odgovarajuće, stimulatívno i prijatno. Deca su srećna kada se kreću, a manje srećna kada su prostorno ograničena duži vremenski period. Dete kroz pokret upoznaje sebe i svet oko sebe, uspostavlja različite vrste komunikacija, što podsticajno deluje na razvoj u celini (Sturza Milić, Prtljaga i Nedimović, 2017). Kretanje predstavlja snažnu polugu integralnog razvoja deteta, doprinosi povećanju protoka krvi i kiseonika u mozgu, povećava nivo endorfina što utiče na poboljšanje raspoloženja i smanjenje stresa. Kretanje stimuliše faktore rasta i utiče na stvaranje novih nervnih ćelija, podržava sinaptičku plastičnost i dr. (Čudina Obradović, 2017). Pokret prati prirodnu potrebu ljudskog tela i ima nezamenjivu ulogu u svim aktivnostima u predškolskom uzrastu, zbog čega je usaglašen sa celokupnim razvojem deteta (Lazić i Popov, 2015). Njime se dete izražava, što ukazuje na to da pokret čini deo komunikacije i socijalizacije.

Istraživanja pokazuju da je kvalitet života (zdravlje, samopoštovanje, odnos sa porodicom i drugom decom, kreativnost) viši kod dece koja su fizički aktivna (Nešić i sar., 2016; Pišot i sar., 2010; Sturza Milić, 2019). Pokret je sastavni deo ishoda holistički

primenjenog znanja, umeća i stavova o fizičkoj aktivnosti, odnosno vrednostima za ceo život (Đokić, 2017). Istražujući motoričku kreativnost dece predškolskog uzrasta, pojedini autori (Sturza Milić, 2014, 2016) dolaze do zaključka da su motorička znanja kod ispitivane dece (naročito, kod devojčica) preniska usled odsustva odgovarajućih sredinskih podsticaja. Takođe, danas je veliki procenat dece sa teškoćama u učenju (čitanju, pisanju, pažnji, govoru i sl.). Prisutno je mišljenje da su mnogi od tih problema povezani sa manjkom odgovarajućih stimulativnih aktivnosti tokom ranog detinjstva i nedovoljno razvijene telesne celovitosti (lateralizovanosti).

Razvoj motorike

U psihoanalitičkoj teoriji, Frojd naglašava da aktivnost pokreta igra važnu ulogu u svakoj fazi razvoja ličnosti. Erikson u svojoj teoriji ističe značaj motoričkog razvoja i kaže da iskustva kretanja imaju veliki uticaj na razvoj deteta tokom kritičnih razvojnih perioda (Erikson, 2008).

Razvoj pokreta je proces u kojem dete stiče veštine i obrasce kretanja i razvija snagu, brzinu, pokretljivost, koordinaciju, ravnotežu i preciznost. Dinamika razvoja pokreta rezultat je međusobnog uticaja sredine i nasleđa, u vezi sa fizičkim, kognitivnim, emocionalnim i socijalnim razvojem. Fizička aktivnost je medij kroz koji se dete integriše u okruženje, upoznaje se sa dimenzijama okruženja i omogućava mu da stekne bogata iskustva. Pre svega, pokret omogućava detetu da upozna svet na sveobuhvatan način. Motorički razvoj deteta je suštinska komponenta predškolskog vaspitanja i obrazovanja. Kretanje je osnovna potreba deteta, jer kretanje reguliše, razvija i održava zdravlje. Razvoj pokreta je posebno snažan u prvim godinama života deteta i rezultat je sazrevanja i učenja. To je dakle odraz sazrevanja, na koje utiču genetski, ali i faktori sredine. Razvoj novih veština kretanja zahteva određeni nivo razvoja mišića, nervnog i perceptivnog sistema deteta i procesa učenja (Jovanić i Slavković, 2021).

Sam razvoj teče određenim tokom, zavisno od kvaliteta neuro-mišićnih struktura i podsticaja, odnosno faktora stimulacije, na koje sredina može značajno da utiče ali i od individualnih fizioloških kapaciteta (Nišević, 2016).

Motorički razvoj odvija se paralelno sa ostalim sferama razvoja kao što su kognitivni, socijalni i emocionalni razvoj, međutim samo motoričko funkcionisanje tokom razvojnog perioda može biti značajan indikator kognitivnog funkcionisanja. Tako posmatranjem motoričkog ponašanja, analizom načina izvođenja motoričkih veština i pokreta mogu se dobiti značajne informacije o kognitivnim strategijama koje dete koristi. Adolph i Robinson (2015) smatraju da se proučavanjem motoričkog ponašanja deteta značajno može doprineti razumevanju promena u drugim domenima razvoja (Nišević, 2016).

Igra dece na ranom uzrastu

Igra je dobila status zaštićenog „prava” u Konvenciji Ujedinjenih nacija o pravima deteta (član 31) zbog svoje ključne uloge u razvoju deteta i potencijala da bude instrument izgradnje mira (Bernard van Leer & UNICEF, 2006).

Igra nije ništa manje složena i zagonetna od stvaralaštva, samo je dete u stanju da u igri upotrebi predmet na način koji prevazilazi svrhu i namenu, u jednom potpunom novom smislu: štap u igri deteta postane konj, list tanjir, kamenčić sapun i samo dete može da se transformiše u oca, konduktera, fudbalera, pa čak i u čudovište koje nema uzora ni u jednoj realnoj situaciji (Gardašević, 2021).

Igra nema ciljeve kojima služi, ona svoje ciljeve i svoj smisao ima u samoj sebi. Igra nije radi nekog budućeg blaženstva, ona je sebi već sreća (Gardašević, prema Duran, 2021). Igra je aktivnost koja se odigrava sama za sebe, karakterišemo je kao sredstvo a ne kao cilj, jer je važniji proces od bilo kog krajnjeg ishoda. Ona je fleksibilna, jer se predmeti stavljaju u nove kombinacije, ili se koriste na nove načine i pozitivna je, jer ima pozitivan efekat i deca su uvek zadovoljna u igri. Igra je više od sredstva za postizanje cilja, ma koliko ti ciljevi bili visoko vrednovani od strane roditelja i vaspitača.

Postoje različiti kriterijumi dečjih igara. Teško je naći kriterijume koji bi obuhvatili potpunu i sveobuhvatnu klasifikaciju igara, jer se kriterijumi klasifikacije često mešaju. Zato u literaturi često susrećemo veliki broj različitih kriterijuma za istraživanje igre. To su aspekti razvoja, tipovi aktivnosti, sadržaji igre, mesto igre, broj učesnika, interakcija-odnosi između učesnika u igri, pravila u igri, igračke i materijali i uloga u igri.

Prema Duran postoje tri osnovna načina igrovne interakcije, koja se razvrstavaju u tri grupe: igre u kojima je interakcija među pojedincima, igre u kojima je interakcija između glavnog igrača i ostalih, igre u kojima je interakcija uređena između grupa (Gardašević, prema Duran, 2021).

Igra utiče na sve aspekte razvoja deteta: senzomotorni, kognitivni (percepcija, pažnja, memorija, učenje, zaključivanje, mišljenje, razumevanje, rešavanje problema, govor...), emocionalni, moralni, socijalni. Iako svaka vrsta igre ima glavnu razvojnu funkciju ili fokus, u praksi dečija igra skoro uvek uključuje više od jedne vrste igre (simboličke igre su uglavnom i samostalne igre do treće godine a nakon toga kooperativne).

U psihološkoj, pedagoškoj, metodičkoj i filozofskoj literaturi postoje različite klasifikacije dečjih igara, s obzirom na različite kriterijume po kojima se klasifikacija vrši. Igre mogu biti takmičarske, samostalne, posmatračke, konstruktivne, asocijativne, kooperativne, uporedne, fizičke, simbolične, dramske, pokretne...

Pokretne igre

U predškolskom periodu igra je zapravo najprirodniji način učenja. Pošto je dete u ovom periodu prvenstveno usmereno na emocionalni i socijalni razvoj, to znači i da ga roditelji mogu podsticati ili kočiti odgovarajućom igrom. S obzirom da su potreba za kretanjem i igrom osnovne potrebe deteta, igra treba da bude utkana u sve aktivnosti deteta. Kao i svaka igra, pokretna igra je aktivnost koja je interno motivisana, slobodna, otvorena i prijatna za dete (Cope et.al., 2013).

Način igre u velikoj meri zavisi od uzrasta deteta. Pošto je igra odraz dečjeg buntovnog traganja, radoznalosti, dete se ne samo zadovoljava, već postojećim idejama u igri traži nove načine da obogati igru, nepredviđenim situacijama. Kada deca rešavaju divergentne zadatke kretanja na što više različitih načina, ne samo da stvaraju alternativne ideje, već i postupaju pomoću tih ideja koristeći specifične kriterijume za modifikaciju i promenu svakog modela kretanja (Apostolakis et. al., 2016). Zato je dečja igra nepresušan izvor raznovrsnih ideja i mogućnosti. Deca izuzetno brzo uče i prijemčiva su za impulse okoline. Uticaj pokretnih aktivnosti na razvoj deteta je najveći u periodu do 5 godina. Za mlađe dete fizička aktivnost je izuzetno važna, jer omogućava uključivanje svih oblasti njegovog izražavanja, od motoričkih, kognitivnih, konativnih do emocionalno-socijalnih (Kromerova-Dubinskiene, 2017).

Pokretne igre se primenjuju počev od doba malog deteta, dominantan su organizacioni oblik rada u predškolskom uzrastu a vrhunac dostižu u ranom osnovnoškolskom uzrastu, kada

su stvorene neuralne i mišićne osnove za razvoj koordinacije, a energična pokretna igra očigledno pruža dobre mogućnosti za to.

Pokretne (lokomotorne) igre su vrsta igara koje primarno uključuju motoriku (hodanje, trčanje, penjanje, puzanje, skakanje, preskakanje, bacanje, hvatanje) i karakterišu se kretanjem u bilo kom smeru. Izvode se prema jasno definisanim pravilima. Generalno se smatraju fizičkim treningom snage, izdržljivosti i motoričkih veština.

Izbor pokretnih igara treba biti prilagođen uzrastu, interesovanjima i individualnim sposobnostima dece. Izbor zavisi i od godišnjeg doba, mesta izvođenja igre i uslova za organizaciju.

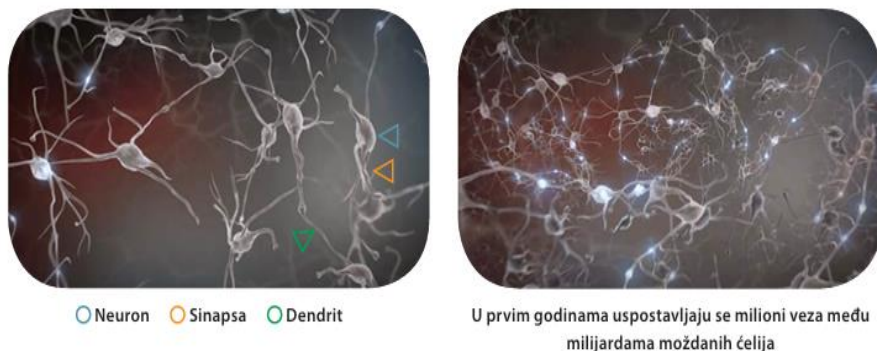
U pokretne igre spadaju pokretne igrolike vežbe, tematske pokretne igre, takmičarske pokretne igre i sportske igre. Često se sprovode uz pomoć sprava i rekvizita (lopta, обруč, palica, lulaška, tobogan...)

Klasifikacija pokretnih igara:

- Prema cilju koji se želi postići: igre za razvoj brzine, snage, spretnosti, okretnosti, orijentacije u prostoru, za smirivanje organizma itd.
- Prema obliku kretanja: igre hodanja, trčanja, skakanja, penjanja, kotrljanja, kolutanja, bacanja, hvatanja, gađanja, vučenja, guranja, potiskivanja, nadvlačenja itd.
- Prema stepenu fizičkog opterećenja: igre malog, srednjeg i velikog opterećenja.
- Prema načinu organizovanja: individualne, u parovima i grupne.
- Prema organizacionom obliku rada: u jutarnjem telesnom vežbanju, u okviru usmerene aktivnosti („zanimanja”), na izletu, u slobodnim aktivnostima itd.
- Prema prostoru: u zatvorenom i na otvorenom prostoru
- Prema uzrastu dece: za decu mlađe, srednje, starije i pripremljene grupe.
- Posebnu grupu čine takmičarske igre (Byers & Walker, 1995).

Stimulacija intelektualnih sposobnosti deteta

Do pete godine, detetov mozak formirao je preko 50% sinapsi, do sedme preko 75%, a do dvanaeste godine oko 95% sinapsi (Rajović, 2017). Stoga se može zaključiti da je rano detinjstvo najvažniji period u intelektualnom razvoju deteta i da je ono ključno za podsticanje razvoja važnih centara u mozgu. U toj bujici razvoja otvara se pitanje hoće li dete dosegnuti svoje biološke potencijale ili ne (Slika 1).



Slika 1. Veze među moždanim ćelijama. Izvor: UNICEF, 2019

Intelektualne sposobnosti deteta ogledaju se u njegovoj ranoj stimulaciji uz pomoć učenja kroz igru, učenja pomoću novih tehnologija, ali i kroz jednostavne dečje igre poput trčanja, skakanja, preskakivanja, provlačenja i slično jer su na taj način svi delovi mozga usklađeni, povezani i rade sinhronizovano. Ako dete puno vremena provodi ležeći ili sedeći i slabije stimuliše određene delove kore velikog mozga, stvara preduslove za kasnije poteškoće u kognitivnom razvoju (Rajović, 2017).

U programu „NTC sistem učenja” (NTC - Nikola Tesla Centar) biraju se one igre u kojima deca intenzivnije koriste prste, dinamičku akomodaciju oka, rotaciju, ravnotežu, govor, koordinaciju oko-ruka, misaone klasifikacije i serijacije te asocijacije. Princip odabira i osmišljavanja igara i vežbi je takav da svaka pojedina igra ili vežba treba da sadrže što više stimulativnih aktivnosti. Na primer, igra sa lastišem stimuliše razvoj onih delova mozga koji su vezani uz rotaciju, ravnotežu, akomodaciju oka, govor, motoriku, stopala (skakanje) te misaone klasifikacije, misaone serijacije i asocijacije. Rajović (2017) naglašava važnost zaboravljenih igara poput školice, lastiša, klikera i slično jer u takvim igrama deca koriste navedene aktivnosti (rotacije, ravnoteže, akomodacije oka, koordinaciju oko-ruka...) koje su zaslužne za stimulaciju razvoja neuronskih veza i puteva u pojedinim delovima kore velikog mozga i razvoj misaonih procesa poput klasifikacija, serijacija i asocijacija. Na primer, u tradicionalnoj i zaboravljenoj igri klikera, u kojoj se prstima izbacuje jedan kako bi bio pogođen drugi kliker koji se nalazi na podu, dete tom jednom aktivnošću upotrebljava finu motoriku, koordinaciju oko-ruka, dinamičku akomodaciju oka, komunicira sa ostalom decom, održava ravnotežu i u manjem obimu koristi rotaciju, a ti su se elementi aktivirali i koristili u svrhu postizanja što boljeg rezultata u igri. Osim toga, klikeri stimulišu i razvoj misaonih procesa. Na primer, stvara se percepcija koliko snažno i u kom smeru izbaciti kliker kako bi dotakao onaj drugi. Dok dete u džepu drži klikere, već unapred zna koliko ih ima, koje su boje, koliko ih ima velikih, a koliko malih, koliko vredi veliki, a koliko mali kliker. Ako gurne ruku u džep, dete već po dodiru zna ako je neki kliker okrnjen, koji je, koje je boje i slično (Rajović, 2017). Isto tako, tradicionalna igra „Školica” je izuzetna moždana aktivnost u kojoj deca aktiviraju gotovo sve od navedenog za razvoj mozga. Na primer, kad dete baci kamenčić, razvija se koordinacija oko-ruka, dinamička akomodacija oka, fina motorika; kad krene skaćući prema mestu na koje je bacilo kamenčić, odvija se stimulacija na stopala, kombinacija rotacije tela i održavanja ravnoteže, misaone klasifikacije i serijacije i asocijacije (brojevi, brojanje, pravila igre u konkretnoj situaciji), a i sveprisutna je komunikacija među decom, odnosno razvoj govora (Tabela 1).

Tabela 1. Nivo stimulacije kroz tradicionalne igre, gledanje televizije, prosečne današnje aktivnosti i NTC aktivnosti

NTC	Uzrast 6-7 godina	Lastiš	Klikeri	Školica	Prosečna današnja aktivnost	NTC aktivnost	TV
stimulacija razvoja neuronskih veza i	Dinamička	+++	+++	+++	+	+++	-
	akomodacija oka	+	++	++		++	
	Rotacija	+++	+++	+++	+	+++	-
		++	+	++		++	
	Ravnoteža	+++	+++	+++		+++	

	++	++	++	+	++	-
Fina motorika	+++ +	+++ ++	+++ +	+	+++ +	-
Koordinacija oko-ruka	+++ ++	+++ ++	+++ ++	+	+++ ++	-
Govor	+++ ++	+++ ++	+++ ++	+	+++ ++	-
Stopala (hodanje, trčanje)	+++ ++	+++ ++	+++ ++	+	+++ ++	-

Izvor: Rajović, 2017

Ako osmišljavanje igara sa što više stimulativnih aktivnosti možda nekada može biti zahtevno, odabir rekvizita je vrlo jednostavan, uvek je najbolji izbor lopta. U današnje vreme činjenica je da je lopta zapostavljeno, a svakako moćno oružje za razvoj. Dete od pet godina je sposobno da hvata loptu sa dve ispružene ruke tj. šakama. U R. Srbiji samo 50% dece tog uzrasta može da uhvati deset puta bačenu loptu sa ispruženim rukama. Značaj lopte, najbolje igračke svih vremena, generacija i uzrasta, sastoji se u sledećem:

- Aktivnosti sa loptom smanjuju poteškoće u vizuelno-motoričkoj koordinaciji
- U vođenim aktivnostima deca se uče da poštuju sled naredbi od jednostavnih do složenih instrukcija i uče se da svaka radnja ima svoj redosled koji je jako važan
- Aktivnosti sa loptom poboljšavaju sposobnost prostornih predstava
- Sledeći naredbe deca ovladavaju vremenskom dimenzijom
- Uče da organizuju telo u skladu sa nalogima koje dobijaju: uzmi loptu levom rukom i hodaj po iscrtanoj liniji i sl.
- Aktivnost sa loptom integriše čulo vida, čulo sluha, čulo ravnoteže, taktilno i proprioceptivno čulo, aktivira veliki broj regija kore velikog mozga, pri čemu nastaje bogata neuronska mreža
- Smanjuje poteškoće pri određivanju veličine, rastojanja i jačine
- Odlična je aerobna aktivnost koja doprinosi boljem dotoku kiseonika u mozak
- Lopta daje mogućnost za korektivno delovanje na hiperaktivno ponašanje i u mnogome ga može popraviti
- Povećava obim (dužinu) pažnje
- Lopta je važna za razvoj i stimulaciju regija u kori velikog mozga, za dinamičku akomodaciju, finu motoriku i ravnotežu. Ona je moćno sredstvo u ranoj prevenciji dispraksije, disgrafije i disleksije, poremećaja koji se mogu javiti kasnije u školskom uzrastu.

Gledanjem televizije i kompjutera sve više se zapostavlja razvoj dinamičke akomodacije oka, izuzetno važne funkcije oka, što može da rezultira smanjenjem broja sinapsi u pojedinim regijama mozga. Dinamička akomodacija se razvija skoro u potpunosti do pete godine brzim pokretima oka, trčanjem, praćenjem predmeta, preskakanjem prepreka, a deca danas sve češće igru zamenjuju gledanjem u ekran, što vrlo negativno utiče na razvoj. Lopta je

idealno sredstvo za ove vežbe, jer prateći loptu oko stalno akomodira, kroz igre: između dve vatre, dobacivanje loptom, kotrljanje, dodavanje, tenis, stoni tenis i mnoge druge.

ZAKLJUČAK

Dete, neopterećeno različitim informacijama i naučenim znanjima, percipira svet uronjen u široki spektar nijansi oblika, boja, mirisa, ukusa, taktilnih i svih ostalih senzornih nadražaja. Upravo iz tih razloga, dete svakodnevno doživljava svet mnogo sadržajnije, celovitije i bogatije nego odrasle osobe, do nivoa na kom se može reći da deca „zapravo ne žive u istom svetu”. Ovo bogatstvo doživljava dete interpretira i izražava kroz različite oblike ekspresije i kroz različite medije.

Igrom, kao najvažnijom aktivnošću u predškolskom razdoblju, deca ostvaruju nagonску potrebu za kretanjem, kroz koju oslobađaju višak energije, razvijaju i usavršavaju motoriku, mišiće, intelektualne funkcije te društveno ponašanje, nakon čega se postiže mirmoća tela i duha i saradnja sa ostalom decom.

Dečja igra je nepresušan izvor raznovrsnih ideja i mogućnosti, koje se verovatno nikada ne iscrpljuju. Deca izuzetno brzo uče i prijemčiva su za impulse okoline. Uticaj pokretnih aktivnosti na razvoj deteta je najveći u periodu do 5 godina. Za mlađe dete fizička aktivnost je izuzetno važna, jer omogućava uključivanje svih oblasti njegovog izražavanja, od motoričkih, kognitivnih, konativnih do emocionalno-socijalnih.

Dete treba što više da boravi u prirodi (čak i u neugodnim vremenskim prilikama), uprkos preprekama koje se često nalaze u strogo strukturisanim institucionalnim aktivnostima vrtića ili škola, porodičnim rasporedom dodatnih aktivnosti i školovanja, prevozom, elektronskim medijima, predrasudama i sl. Nažalost, u današnje vreme ubrzanog tehnološkog razvoja i urbanizacije, kada kod većine dece i odraslih preovladava sedentarni način života, otuđenost od prirode i iracionalni strah od nje nikada nisu bili izraženiji. U takvim uslovima, dete nema priliku da ovlada veoma korisnim znanjima i veštinama, otvori i stvori brojne mogućnosti i ideje koje donosi boravak i kretanje u prirodi.

Moždani sklopovi koji se ne koriste počinju da blede. Oni koji se koriste, postaju snažniji i kasnije ih je sve teže menjati. Ta opadajuća plastičnost znači da je lakše i delotvornije uticati na arhitekturu mozga malog deteta, koja se tek razvija, nego menjati sklopove u mozgu odrasle osobe. Drugim rečima, ako deca mogu da uživaju u pozitivnim uslovima zdravog fizičkog i psihosocijalnog razvoja od samog početka, verovatnije je da će se optimalno razvijati i ostvariti svoj puni potencijal, a ako iskuse deprivaciju, zanemarivanje ili zlostavljanje, nije verovatno da će napredovati u punom kapacitetu.

Zato je zadatak vaspitanja da olakša detetov samostalni razvoj stimulacijom njegovih iskustava, kao i da pruži pomoć pri razumevanju i prihvatanju životnih vrednosti. Veoma je važno naglasiti da će fizički aktivno dete, odnosno, dete koje je formiralo pozitivne navike i pravilan odnos prema fizičkoj aktivnosti, verovatno postati fizički aktivna odrasla osoba, koja će u budućnosti kao potencijalni roditelj, vaspitač ili učitelj, dalje uticati na formiranje fizički aktivne dece. Nepregledna je zdravstvena, socijalna, radna, sportska i druga korist od ovako formiranog povezanog kruga.

„Učiti svoje dete znanju ne treba silom, nego igrom”

Platon

LITERATURA

- Adolph, K. E., & Robinson, S. R. (2015). Motor Development. *Handbook of Child Psychology and Developmental Science*, 2:4, 1–45: Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy204>
- Apostolakis, N., Antoniou, P., Karipidis, A., & Anastasiades, P. (2016). Divergent Movement Ability and Digital learning environments: Opponents or collaborators. *International Journal for Innovation Education and Research*, 4(12), 213–227.
<https://doi.org/10.31686/ijer.vol4.iss12.83>
- Bernard van Leer & UNICEF (2006). A Guide to General Comment 7: "Implementing Child Rights in Early Childhood". The Netherlands: BvLF.
- Byers, J.A., & Walker, C. (1995). Refining the motor training hypothesis for the evolution of play. *American Naturalist*, 146(1), 25–40.
- Čudina-Obradović, M. (2017). Novi rezultati istraživanja, promjene u gledištima u psihologiji i sociologiji obrazovanja i njihove posljedice za sadašnju i buduću pedagošku praksu. *Radovi*, 11, 15–31.
<http://doi.org/10.21857/m3v76t6nky>
- Cope, E., Bailey, R., & Pearce, G. (2013). Why do children take part in, and remain involved in sport?: implications for children's sport coaches. *International Journal of Coaching Science*, 7(1), 56–75.
- Dokić, Z. (2017). Fizičko obrazovanje u tranziciji. *Tims. Acta*, 11(2), 103–110. doi:10.5937/timsact11-13483
- Erikson, H. E. (2008). *Identitet i životni ciklus*. Beograd: Zavod za udžbenike.
- Gardašević, A. (2021). Koliko je podržano dete u igri u kućnim uslovima. *Pedagoška stvarnost*, 1, 26–40.
<https://doi.org/10.19090/ps.2021.1.26-40>
- Jul, J., & Jensen, H. (2014). *Kompetencija u pedagoškim odnosima. Od poslušnosti do odgovornosti*. Beograd: Eduka.
- Kromerova-Dubinskiene, E. (2017). Parental Role in Children's Sports Activities in the Context of Achievement Goal and Self- Determination Theories. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 27–32. <https://doi.org/10.33607/bjshs.v2i105>
- Lazić, S. (2017). Razvojna neuronauka u funkciji senzornog i perceptivnog razvoja dece. *Sportske nauke i zdravlje*, 7 (1), 63–68. doi: 10.7251/ssh1701063l
- Lazić, S., Popov, S. (2015). *Pedagogija*. Novi Sad: CNTI
- Lazić, S., Matović, M., & Janković, M. (2022). *Euritmija u holističkom razvoju deteta: Dometi i ograničenja*. Novi Sad: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača.
- Nešić, M., Srdić, V., & Jezdimirović, T. (2016). Evaluacija skale percepcije aktivnog životnog stila studenata. *Sportske nauke i zdravlje*, 6(1), 5–12. doi: 10.7251/ssh16005n
- Nives, F. (2019). *Rast i razvoj djeteta predškolske dobi*. Čakovec: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.
- Nišević, S. D. (2016). *Bazične akademske veštine dece sa razvojnim poremećajem koordinacije*. (Doktorska disertacija). Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju. Univerzitet Beograd.
- Jovanić, T., & Slavković, S. (2021). Značaj procene vizuo-motorne integracije kod dece predškolskog uzrasta. *Pedagoška stvarnost*, 1, 12–25. <https://doi.org/10.19090/ps.2021.1.12-25>
- Pišot, R., Šimunić, B., Šarabon, N., Jelovčan, G., Plevnik, M., Čeklić, U., Pišot, S., Volmut, T., Dolenc, P., & Geržević, M. (2010). Pristopi k ugotavljanju skladnosti elementarnih gibalnih vzorcev v zgodnjem otroštvu. U: R. Pišot (ur.). 6. *Mednarodnog simpozijuma „Sodobni pogledi na gibalni razvoj otroka“*, Zbornik prispevkov, Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, 298–300.
- Pravilnik o osnovama programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja* (2018), „Službeni glasnik RS - Prosvetni glasnik“, br. 16/2018.
- Rajović, R. (2017). *Kako igrom uspješno razvijati djetetov IQ*. Split: Harfa.
- Siegel, D., & Payne-Bryson, T. (2015). *Razvoj dječjeg mozga*. Split: Harfa.
- Sturza Milić, N. (2019). *Dete i pokret*. Vršac: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača „Mihailo Palov“.
- Nedimović, T., Sturza Milić, N., & Prtljaga, J. (2017). Early Development – the Role of Motivation in Learning of Preschool Children. *24th International Symposium of Research and Applications in*

Psychology, SICAP: Cognitive Characteristics of Transdisciplinarity. Applications in Psychology and Psychotherapies, 154-163.

Sturza Milić, N. (2014). The influence of motor experience on motor creativity (fluency) of preschool children. *Kinesiology*, 46(Supplement 1.), 82-87.

Sturza Milić, N. (2016). Congruence Between Methods for Identifying "Exceptional Physical Aptitude" in School Children. *Journal of Elementary Education*, 9(1/2), 65-80.

UNICEF (2019). *Rano detinjstvo – Period neograničenih mogućnosti*. Srbija: UNICEF.

MOBILE GAME IN THE FUNCTION OF INTEGRAL DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN

Vladan Vođević¹, Aleksandar Gadžić²

¹Academy of Vocational Studies Belgrade, College of Health Sciences, Belgrade, Serbia

²Singidunum University, Faculty of Physical Education and Sports Management, Serbia

Abstract: New tendencies of educational work in preschool institutions look at the child holistically, respecting the knowledge that different aspects of the child's development interact with each other and cannot be roughly separated. When working with children, specific activities should encourage and act on all segments of children's development (motor, intellectual, moral, social), since they intertwine and condition each other.

The perception of children, based on the new paradigm of early learning education and the starting point of the preschool program, rests on the postulates that children are unique and holistic human beings. "Children are beings of play" is the main motto of the Years of Ascension program. The game opens up space for the development of competencies in preschool children in the context of a holistic approach, since it encourages the overall development of children. In this new approach, play is defined as the dominant practice for children. Through play, children build relationships and participate in the process of adopting and transforming culture. It is emphasized that play is a form of expression and the most significant creative potential of human beings. In the national scientific literature of the Republic of Serbia, according to Kamenov, play is the basic, dominant activity of a child.

Movement is an integral part of the outcome of holistically applied knowledge, skills and attitudes about physical activity, that is, values for the whole life. Through movement and mobile play, the child relates to the world in an inherent way, creates, expands and processes his own experiences, constructs knowledge and thus shapes his own identity and the world, develops his potential for openness, flexibility and creativity as a basis for comprehensive learning and development.

In the context of movement as an immanent biological property, the focus of the paper is on the theoretical explanation of the importance of movement play for the integral development of preschool children.

Key words: preschool child, movement, play, psychomotor development



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 373.2:612.6–053.3/6

Stručni rad

Professional paper

PREDŠKOLSKO VASPITANJE U FUNKCIJI RAZVOJA DJECE

Olivera Krivokapić

JU OŠ Ratko Žarić, Nikšić, Crna Gora, krivokapicolivera@gmail.com

Sažetak: Predškolsko vaspitanje predstavlja ključni period u razvoju djeteta, jer postavlja temelje za kognitivni, socio-emocionalni i fizički razvoj. Kvalitetni predškolski programom ogučavaju djeci sticanje osnovnih vještina i kompetencija koje su neophodne za kasniji uspjeh u školi i društvu. Ovaj rad analizira uticaj predškolskog vaspitanja na razvoj djece kroz različite aspekte, uključujući emocionalni razvoj, usvajanje osnovnih znanja i vještina, razvoj motorike i socijalizaciju. Takođe, istražuje se uloga vaspitača i roditelja u ovom procesu. Poseban akcenat stavljen je na savremene pristupe u predškolskom obrazovanju, značaj igre kao osnovnog metoda učenja i važnost inkluzivnog vaspitanja.

Ključne riječi: predškolsko vaspitanje, rani razvoj, socijalizacija, kognitivni razvoj, igra u učenju

UVOD

Predškolsko vaspitanje obuhvata obrazovne i vaspitne aktivnosti namijenjene djeci uzrasta od treće do šeste godine. Tokom ovog perioda, djeca prolaze kroz intenzivne promjene u razvoju, koje su od ključnog značaja za njihovo buduće obrazovanje i društvenu integraciju. Cilj predškolskog vaspitanja je da podrži razvoj djeteta kroz igru, interakciju i strukturirane aktivnosti koje podstiču radoznalost, kreativnost i socijalne vještine.

Tokom razvoja civilizacije dogodili su se razni preokreti, revolucije koje su mijenjale tok razvoja društva, a naravno i poglede na pojmove vaspitanja, obrazovanja i opšte informisanosti. Danas živimo u društvu gde se vaspitanje, obrazovanje i informisanost prosto zahtjevaju i podrazumijevaju. Zahvaljujući razvoju nauke i njenoj primjeni u radu, društvenim odnosima i ličnom životu, savremeni čovjek se obraća znanju, obrazovanju i u njemu vidi ključ za rješavanje brojnih problema svoje egzistencije. Obrazovanje se u savremenom svijetu smatra opšteljudskim dobrom.

Vaspitanje je složen, kompleksan i dugotrajan proces izgrađivanja i formiranja ličnosti. Počinje u najranijem dobu i traje gotovo čitav život. Odnosi se na sve ono što ljudi namjerno, svjesno, sistematski i organizovano preduzimaju na planu formiranja ličnosti.

Postoji problem kod razumijevanja sličnosti i razlika pojma vaspitanja i pojma obrazovanja. Pojmovi vaspitanja i obrazovanja se međusobno sadrže i prožimaju, pri čemu se ističe da je vaspitanje širi i sveobuhvatniji pojam i proces koji u sebi neminovno sadrži i proces obrazovanja.

Brojna istraživanja pokazuju da djeca koja pohađaju kvalitetne predškolske programe ostvaruju bolje akademske rezultate, pokazuju veću samostalnost i lakše se prilagođavaju školskom sistemu (Pianta, Barnett, Burchinal & Thornburg, 2009). Pored toga, predškolsko obrazovanje doprinosi razvoju socijalnih vještina, smanjuje rizik od poteškoća u učenju i jača emocionalnu otpornost djece. Stoga, ključno je razumijeti koje komponente predškolskog vaspitanja imaju najvažniji uticaj na razvoj djece i kako se one mogu unaprijediti.

Pojam predškolskog vaspitanja i obrazovanja

Vaspitanje i obrazovanje su osnovni činioci razvoja čovjeka i društva u cjelini. Predškolsko vaspitanje i obrazovanje predstavlja dio sistema vaspitanja i obrazovanja čovjeka od njegovog rođenja pa do smrti. To je podsistem u kome se odvija vaspitno-obrazovni process formiranja ličnosti djeteta, od rođenja do polaska u školu. Vaspitanje ja jako bitno naročito u najranijem periodu života.

Predškolsko vaspitanje i obrazovanje podrazumijeva vaspitanje i obrazovanje djece predškolskog uzrasta, odnosno uzrasta od šest mjeseci do polaska u osnovnu školu. Pripremni predškolski program ostvaruje se kao program pripreme za polazak u osnovnu školu u okviru predškolskog vaspitanja i obrazovanja.

Kvalitetnim predškolskim vaspitanjem i obrazovanjem ublažavaju se i otklanjaju negativni socijalni, zdravstveni, ekonomski, kulturni i drugi uticaji kojima dijete može biti izloženo u ranom djetinjstvu.

Predškolsko vaspitanje je od izuzetne važnosti za dijete. Znanje, vaspitanje i usmjerenja koje dijete dobija sa 3, 4 i 5 godina, kroz boravak u vrtiću, predstavlja osnovu za dalje učenje, razvoj ličnosti, radne navike i želju za znanjem. Šteta koja se u ovom uzrastu može nanijeti nepravilnim vaspitanjem, rijetko kasnije može da se ispravi. Ukoliko se osujeti djetetova želja da zna, uči i živi, malo je vjerovatno da će se ta želja kasnije javiti u istom intenzitetu.

UTICAJ PREDŠKOLSKOG VASPITANJA NA RAZVOJ DECE

Kognitivni razvoj

Predškolski period je ključan za razvoj kognitivnih sposobnosti, uključujući pažnju, pamćenje, jezičke vještine i logičko razmišljanje. Kvalitetni programi podstiču djecu da istražuju svijet oko sebe, postavljaju pitanja i razvijaju kritičko mišljenje. Istraživanja pokazuju da rano izlaganje jeziku, brojevima i rešavanju problema doprinosi kasnijem akademskom uspehu (Heckman, 2011). Takođe, kreativne aktivnosti poput crtanja, pripovedanja i muzičkih igara pozitivno utiču na razvoj moždanih funkcija i sposobnost rešavanja problema.

Predškolski uzrast je period intenzivnog kognitivnog razvoja, a predškolsko vaspitanje igra značajnu ulogu u ovom procesu. Kroz različite aktivnosti i igre, djeca razvijaju osnovne kognitivne vještine kao što su rešavanje problema, logičko razmišljanje i kreativnost. Vaspitači koriste didaktičke metode i materijale koji podstiču dječju radoznalost i istraživački duh. Kroz igru, djeca uče osnovne matematičke pojmove, razvijaju jezičke vještine i stiču osnovna znanja iz prirodnih nauka.

Osim osnovnih pojmova, predškolsko vaspitanje pomaže djeci da razviju sposobnost koncentracije, pamćenja i pažnje. Aktivnosti kao što su slušanje priča, slaganje puzli i rešavanje zagonetki podstiču kognitivni razvoj i promovišu razvoj vještina kritičkog mišljenja.

Vaspitači takođe koriste različite tehnike i alate kako bi djecu podstakli da postavljaju pitanja i istražuju svijet oko sebe.

Socijalizacija i emocionalni razvoj

Predškolske ustanove pružaju djeci priliku da se socijalizuju sa vršnjacima, razvijaju empatiju i usvajaju osnovne norme ponašanja. Kroz grupne aktivnosti, djeca uče kako da sarađuju, rešavaju konflikte i izražavaju emocije na konstruktivan način. Emocionalna inteligencija, koja uključuje sposobnost prepoznavanja i regulacije emocija, igra ključnu ulogu u formiranju pozitivnih međuljudskih odnosa (Goleman, 1995). Predškolsko vaspitanje omogućava djeci da kroz različite igre i interakcije razvijaju sposobnost samokontrole i pozitivne komunikacije sa drugima.

Socijalizacija je ključni aspekt predškolskog vaspitanja. Kroz interakciju s vršnjacima i vaspitačima, djeca razvijaju socijalne vještine kao što su saradnja, dijeljenje i rješavanje konflikata. Grupne aktivnosti i igre pomažu djeci da razviju osećaj pripadnosti i timskog duha. Emocionalni razvoj je takođe važan aspekt predškolskog vaspitanja. Djeca uče kako da prepoznaju, izražavaju i regulišu svoje emocije. Vaspitači pružaju podršku i smjernice koje pomažu djeci da razviju samopouzdanje i osećaj sigurnosti.

U predškolskom uzrastu, djeca često doživljavaju različite emocionalne izazove kao što su osećaj anksioznosti, frustracije ili ljutnje. Predškolsko vaspitanje pomaže djeci da nauče kako da se nose s tim emocijama i razviju strategije za njihovo upravljanje. Vaspitači koriste različite tehnike, kao što su vođene diskusije, priče i igre uloga, kako bi djeci pomogli da bolje razumeju svoje emocije i emocije drugih ljudi.

Razvoj motorike

Fizičke aktivnosti u predškolskom uzrastu doprinose razvoju fine i grube motorike. Igre na otvorenom, crtanje, oblikovanje i druge aktivnosti omogućavaju djeci da razvijaju koordinaciju pokreta, balans i snagu. Motorika je usko povezana sa kognitivnim razvojem, jer pomaže u razvijanju percepcije i prostorne orijentacije (Piek et al., 2008). Stručnjaci ističu da fizička aktivnost u ovom periodu značajno utiče na razvoj moždanih sinapsi, što olakšava proces učenja u kasnijim fazama života.

Predškolsko vaspitanje ima veliki uticaj na razvoj motorike kod djece. Kroz različite fizičke aktivnosti i igre, deca razvijaju svoje motoričke vještine. Grube motoričke vještine, kao što su trčanje, skakanje i penjanje, razvijaju se kroz igre na otvorenom i fizičke aktivnosti u vrtiću. Fini motorički razvoj, koji uključuje precizne pokrete ruku i prstiju, podstiče se kroz aktivnosti kao što su crtanje, sjećanje makazama i slaganje kockica. Ove vještine su važne za kasniji razvoj koordinacije, ravnoteže i snage. (Vygotsky, 1978)

Predškolske ustanove pružaju bogate mogućnosti za razvoj motorike kroz raznovrsne aktivnosti. Na primer, djeca učestvuju u sportskim igrama, plesnim aktivnostima i kreativnim radionicama koje podstiču razvoj finih i grubih motoričkih vještina. Vaspitači igraju ključnu ulogu u organizaciji i vođenju ovih aktivnosti, pružajući podršku i ohrabrenje djeci dok razvijaju svoje fizičke sposobnosti.

Činioci psihičkog razvoja

U periodu ranog djetinjstva počinje da se pokazuje većina naslednih činilaca. To se ispoljava u vidu individualnih karakteristika razvoja. Biološki razvoj nikada nije toliko brz kao u ovom periodu. Otuda i ovoliki značaj predškolskog vaspitanja i obrazovanja. Poznata nam je

stara narodna poslovice *Gvožđe se kuje dok je vruće*, što govori koliki je značaj vaspitanja i obrazovanja koje steknemo u predškolskim ustanovama za dalji život odrasle jedinice. Već sa dvije i po godine težina mozga dostiže oko 75% težine odraslog mozga.

Ali od samog početka biološke promjene nastaju u određenom društvenom i kulturnom okviru. Za psihički razvoj su, naravno, najznačajniji socijalni i kulturni činioci. A to su:

- društveno i kulturno oblikovana sredina koja predstavlja okvir u kome se odvija razvoj djeteta;
- život u društvenoj grupi;
- broj i raznovrsnost odraslih i djece koji čine socijalno okruženje djeteta;
- njihove lične karakteristike, sposobnosti i znanja;
- stepen interakcije sa djetetom;
- život u proširenoj porodici, u manjoj zajednici ili u ustanovi za djecu itd.

Ovo su neki od osnovnih činilaca koji određuju brzinu, specifičnosti i domete razvoja.

ULOGA VASPITAČA I RODITELJA

Vaspitači kao ključni akteri

Vaspitači imaju presudnu ulogu u kreiranju stimulativnog okruženja za razvoj djece. Njihova sposobnost da prepoznaju individualne potrebe svakog djeteta i prilagode aktivnosti doprinosi kvalitetnom vaspitno-obrazovnom procesu. Efikasni vaspitači koriste kombinaciju direktnog podučavanja i vođene igre kako bi podržali celokupan razvoj djeteta (Bowman, Donovan & Burns, 2001). Takođe, kontinuirano stručno usavršavanje vaspitača omogućava primjenu inovativnih metoda koje unapređuju proces učenja.

Vaspitači igraju centralnu ulogu u predškolskom vaspitanju djece. Oni su odgovorni za kreiranje stimulativnog i podržavajućeg okruženja u kojem djeca mogu da razvijaju svoje intelektualne, socijalne, emocionalne i fizičke vještine. Vaspitači koriste različite metodologije i pristupe kako bi podstakli dječji razvoj. Njihova uloga uključuje planiranje i vođenje aktivnosti koje su prilagođene potrebama i interesovanjima djece, kao i pružanje individualne pažnje svakom djetetu.

Kompetencije i kvalifikacije vaspitača su ključni faktori za kvalitet predškolskog vaspitanja. Dobro obrazovani i iskusni vaspitači imaju sposobnost da prepoznaju različite potrebe djece i da im pruže adekvatnu podršku. Takođe, vaspitači igraju ulogu uzora i vodiča za djecu, pružajući im pozitivne modele ponašanja i interakcije. Njihova sposobnost da stvore sigurnu i negujuću atmosferu doprinosi razvoju samopouzdanja i osećaja sigurnosti kod dece. (Meggitt, 2005)

Roditelji kao prvi edukatori

Roditelji su prvi i najvažniji edukatori djece. Njihova interakcija sa djecom u ranim godinama oblikuje djetetove kognitivne, emocionalne i socijalne sposobnosti. Aktivna uključenost roditelja u vaspitni proces, kroz čitanje knjiga, razgovore i zajedničke aktivnosti, doprinosi boljem akademskom uspjehu i pozitivnom razvoju (Sylva et al., 2010). Programi koji podstiču saradnju između roditelja i predškolskih ustanova doprinose stabilnijem i harmoničnijem razvoju djeteta.

Roditelji su prvi i najvažniji edukatori svoje djece. Oni igraju ključnu ulogu u ranom razvoju djeteta, pružajući mu osnovnu emocionalnu podršku, sigurnost i ljubav. Roditelji su ti

koji prvi uvode dijete u svijet jezika, socijalnih interakcija i osnovnih životnih vještina. Njihova uloga u obrazovanju djece je nezamjenjiva, jer oni pružaju osnovu na kojoj se dalje gradi formalno obrazovanje.

Uloga roditelja u predškolskom vaspitanju obuhvata saradnju sa vaspitačima i uključivanje u aktivnosti vrtića. Roditelji i vaspitači treba da rade zajedno kako bi obezbedili konzistentno i podržavajuće obrazovno okruženje za djecu. Uključivanje roditelja u obrazovne aktivnosti može uključivati prisustvovanje roditeljskim sastancima, učestvovanje u radionicama i događajima u vrtiću, kao i pružanje podrške deci u kućnom okruženju.

Roditelji takođe imaju ključnu ulogu u razvijanju dečjih vještina kod kuće. Kroz svakodnevne aktivnosti, kao što su čitanje knjiga, igranje igara i razgovori, roditelji pomažu djeci da razvijaju jezičke, socijalne i kognitivne vještine. Njihova uključenost i podrška su od suštinskog značaja za uspješan razvoj djece i njihovu pripremu za formalno obrazovanje. (Christakis, 2016).

ZAKLJUČAK

Predškolsko vaspitanje ima neprocjenjiv značaj za razvoj djece, jer utiče na njihove kognitivne, emocionalne i socijalne vještine. Kvalitetni predškolski programi, podrška vaspitača i aktivno uključivanje roditelja ključni su faktori u obezbjeđivanju optimalnih uslova za razvoj. Dalja istraživanja i unapređenje predškolskih programa mogu doprineti još većem uspjehu djece u školskom i društvenom životu.

Predškolsko vaspitanje igra ključnu ulogu u celokupnom razvoju djece, obuhvatajući intelektualni, socijalni, emocionalni i fizički razvoj. Kroz različite aktivnosti i igre, predškolsko vaspitanje doprinosi razvoju kognitivnih vještina, socijalizaciji, emocionalnom razvoju i razvoju motorike. Vaspitači kao ključni akteri u predškolskom vaspitanju pružaju stručno vođenje i podršku, dok roditelji kao prvi edukatori obezbjeđuju osnovu za djetetov razvoj.

Saradnja između roditelja i vaspitača je neophodna kako bi se obezbjedilo konzistentno i podržavajuće obrazovno okruženje koje podstiče sve aspekte razvoja djece. Kvalitetni predškolski programi, kompetentni vaspitači i podržavajuće okruženje omogućavaju djeci da razvijaju svoje vještine i sposobnosti, što ih priprema za uspješno savladavanje školskih zadataka i socijalnih situacija.

Predškolsko vaspitanje stvara temelje za budući uspjeh u školovanju i životu. Djeca koja su prošla kroz kvalitetne predškolske programe imaju bolje razvijene vještine potrebne za uspješan razvoj i pripremu za buduće izazove. Sveobuhvatna podrška i uključenost roditelja i vaspitača osiguravaju da djeca dobiju najbolje moguće uslove za rast i razvoj.

LITERATURA

- Bowman, B. T., Donovan, M. S., & Burns, M. S. (2001). *Eager to learn: Educating our preschoolers*. National Academies Press.
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*. Bantam Books.
- Heckman, J. J. (2011). The economics of inequality: The value of early childhood education. *American Educator*, 35(1), 31-35.
- Pianta, R. C., Barnett, W. S., Burchinal, M., & Thornburg, K. R. (2009). The effects of preschool education. *Psychological Science in the Public Interest*, 10(2), 49-88.
- Piek, J. P., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27(5), 668-681.

- Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2010). *Early childhood matters*. Routledge.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Meggitt, C. (2005). *The Role of the Teacher in the Early Years*. Heinemann.
- Christakis, E. (2016). *The Importance of Being Little: What Young Children Really Need from Grownups*. Viking

PRESCHOOL EDUCATION IN THE FUNCTION OF CHILD DEVELOPMENT

Olivera Krivokapić

JU Elementary School Ratko Žarić, Nikšić, Montenegro

Abstract: *Preschool education represents a crucial period in a child's development, as it lays the foundation for cognitive, socio-emotional, and physical growth. Quality preschool programs enable children to acquire essential skills and competencies necessary for later success in school and society. This paper analyzes the impact of preschool education on child development through various aspects, including emotional development, the acquisition of basic knowledge and skills, motor skills development, and socialization. It also explores the role of educators and parents in this process. Special emphasis is placed on modern approaches in preschool education, the importance of play as the primary method of learning, and the significance of inclusive education.*

Key words: *preschool education, early development, socialization, cognitive development, play in learning*



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 613.2:796.071

Stručni rad

Professional paper

ISHRANA, NUTRITIVNA TERAPIJA I DIJETETIKA U SPORTU

Olivera Krivokapić

JU OŠ Ratko Žarić, Nikšić, Crna Gora, krivokapicolivera@gmail.com

Sažetak: Ishrana sportista ključni je faktor za postizanje optimalnih rezultata i održavanje zdravlja. Nutritivna terapija pruža personalizovane smjernice ishrane radi poboljšanja performansi i oporavka, dok dijetetika proučava principe pravilne prehrane u kontekstu sporta. Ovaj rad analizira osnovne principe sportske ishrane, značaj makro i mikronutrijenata, specifične dijetetske strategije i njihov uticaj na sportske performanse. Prikazana su najnovija istraživanja o ulozi personalizovane ishrane u različitim sportovima, uz pregled ključnih naučnih radova koji podržavaju različite nutritivne pristupe u sportu.

Ključne reči: sportska ishrana, nutritivna terapija, makronutrijenti, mikronutrijenti, hidracija

UVOD

Adekvatan nutritivni unos jedan je od ključnih faktora u optimizaciji sportskih performansi i oporavku. Ishrana sportista zavisi od više faktora, uključujući vrstu sporta, intenzitet treninga, individualne metaboličke potrebe i ciljeve sportiste (Burke, 2015). Nutritivna terapija postaje sve značajniji deo sportske nauke jer omogućava prilagođavanje dijetetskih preporuka individualnim potrebama sportista. Pored toga, savremena istraživanja pokazuju da personalizovana ishrana može značajno doprinijeti poboljšanju performansi, smanjenju umora i bržem oporavku posle napornih treninga i takmičenja (Jeukendrup & Gleeson, 2019).

Pitanje optimalne ishrane u sportu podrazumeva i ulogu različitih dijetetskih pristupa, uključujući periodizaciju ishrane, ketogenu dijetu, vegetarijanske i veganske pristupe, te hrononutriciju, koja se sve više istražuje u kontekstu sporta. Ishrana sportista mora biti prilagođena i energetske potrebama specifičnih disciplina, pri čemu sportovi izdržljivosti zahtevaju povećan unos ugljenih hidrata, dok sportovi snage zahtevaju optimalan balans proteina i masti.

Potrebe sportista za unosom energetske materije u organizam zavise od sljedećih faktora: sportske discipline kojom se sportista bavi, učestalosti ili frekvencije treninga, intenziteta treninga kao i uslova u kojima sportista trenira. U današnjim uslovima treniranja, kada se trenira više puta dnevno i vrlo intenzivno, a sve u cilju podizanja fizičkih sposobnosti i postizanja vrhunskih sportskih rezultata, neophodno je unošenje velikih količina energije. Telesne sposobnosti organizma sportiste zavise prije svega od unosa, količine, resorpcije i transporta energetske materije. Odnosno, one zavise od metaboličkih procesa.

Metabolički procesi predstavljaju razmjenu materija i energije u organizmu i oni se u suštini mogu odvijati u pravcu izgradnje za organizam važnih supstanci iz unijete hrane, kada se radi o anaboličkim procesima. Kada dolazi do razgradnje supstanci koje je živi organizam razgradio, u tom slučaju se radi o kataboličkim procesima. Organizmu zdravog čovjeka procesi anabolizma i katabolizma nalaze se u ravnoteži. Usljed bolesti ili neadekvatnog unosa energetske hranjivih materija, katabolički procesi imaju prevagu nad anaboličkim, tako da dolazi do gubitka tjelesne mase. U razvoju organizma pri normalnim uslovima, preovladavaju anabolički procesi nad kataboličkim.

Kada nisu dovedene u ravnotežu unete energetske materije sa njihovim utroškom, dolazi do poremećaja metaboličkih procesa. Pri manjem unosu energetske materije dolazi do smanjenja tjelesne mase uz smanjenje funkcionalnih sposobnosti. U slučaju većeg unosa energetske materije u odnosu na njihov utrošak, dolazi do povećanja tjelesne mase. Iz tih razloga je važno da svaki čovjek, a pre svega sportista, osigura i održava svoju tjelesnu masu na optimalnom nivou u cilju postizanja optimalnih rezultata na takmičenjima.

Makronutrijenti i njihova uloga u sportu

Makronutrijenti (ugljeni hidrati, proteini i masti) imaju ključnu ulogu u održavanju energetskog bilansa i mišićne funkcije tokom sportskih aktivnosti (Jeukendrup & Gleeson, 2019). Svaki od ovih nutrijenata ima specifične funkcije koje se moraju uzeti u obzir prilikom planiranja ishrane sportista.

Ugljeni hidrati su primarni izvor energije, posebno kod sportova visokog intenziteta. Glikogen, skladištena forma ugljenih hidrata u mišićima i jetri, predstavlja ključni izvor energije za sportiste (Burke et al., 2017). Istraživanja pokazuju da unos ugljenih hidrata prije i poslije treninga poboljšava performanse, ubrzava oporavak i smanjuje rizik od povreda. Unos ugljenih hidrata tokom takmičenja može doprinijeti očuvanju glikogenskih rezervi i produženju izdržljivosti (Cermak & van Loon, 2013).

Proteini su esencijalni za mišićni rast, oporavak i adaptaciju na trening. Optimalan unos proteina doprinosi sintezi mišićnih proteina i smanjenju mišićnog oštećenja (Phillips et al., 2016). Proteini su ključni za sportiste koji se bave sportovima snage, ali i za izdržljivost, jer omogućavaju regeneraciju mišića nakon napora. Studije su pokazale da raspodjela proteina tokom dana može imati značajan uticaj na mišićni oporavak i hipertrofiju (Morton et al., 2018).

Masti su važan energetski izvor kod sportova izdržljivosti, ali se njihov unos mora prilagoditi specifičnim potrebama sportiste (Tarnopolsky, 2018). Iako se često zanemaruje, unos zdravih masti može doprinijeti boljoj adaptaciji na treninge izdržljivosti, naročito u strategijama metaboličke fleksibilnosti gdje sportisti treniraju sa nižim nivoima glikogena kako bi poboljšali sposobnost oksidacije masti tokom napora (Burke, 2021).

Mikronutrijenti i njihova važnost

Vitamini i minerali igraju ključnu ulogu u metabolizmu energije, funkciji mišića i imunološkom odgovoru sportista. Deficiti određenih mikronutrijenata mogu negativno uticati na performanse (Rodriguez et al., 2009). Mikronutrijenti su esencijalni za enzimatske reakcije, sintezu proteina, oksigenaciju tkiva i održavanje hidratacije, što ih čini neizostavnim dijelom sportske ishrane.

Gvožđe je važno za transport kiseonika i aerobni kapacitet. Deficit gvožđa često se primjećuje kod sportista, naročito kod trkača na duge staze i žena sportistkinja, što može dovesti do anemije i smanjenja aerobnog kapaciteta (Beard & Tobin, 2000).

Kalcijum i vitamin D su ključni za zdravlje kostiju i prevenciju fraktura. Nedostatak vitamina D može povećati rizik od povreda i smanjiti imunološku funkciju (Holick, 2007).

Antioksidansi (vitamini C i E) mogu pomoći u zaštiti od oksidativnog stresa izazvanog intenzivnim treninzima. Njihov unos može poboljšati oporavak i smanjiti mišićnu upalu (Powers & Jackson, 2008).

Nutritivne strategije u sportu

Personalizovana ishrana zasnovana na specifičnostima sporta postaje sve popularnija. Strategije uključuju periodizaciju ishrane, individualizovane planove unosa nutrijenata i primenu dodataka ishrani.

Periodizacija ishrane uključuje prilagođavanje unosa nutrijenata različitim fazama treninga i takmičenja (Stellingwerff et al., 2019). Sportisti često koriste strategije poput „low-carb, high-fat“ dijetu tokom pripremnih faza i visokog unosa ugljenih hidrata pred takmičenja kako bi optimizovali performanse.

Nutritivne strategije predstavljaju niz planiranih pristupa ishrani koji omogućavaju sportistima da optimizuju performanse, smanje rizik od povreda i poboljšaju oporavak. Ključne nutritivne strategije uključuju:

Periodizaciju ishrane – prilagođavanje unosa nutrijenata u zavisnosti od faze treninga ili takmičenja. Sportisti u fazi priprema mogu koristiti strategije sa povećanim unosom proteina i ugljenih hidrata kako bi poboljšali adaptaciju mišića i energetska dostupnost (Stellingwerff et al., 2019).

Unos obroka prije, tokom i nakon treninga – pravilan tajming ishrane može poboljšati kapacitet izdržljivosti i skratiti vreme oporavka. Pre-trening obrok bogat ugljenim hidratima može povećati zalihe glikogena, dok post-trening obrok sa optimalnim odnosom proteina i ugljenih hidrata može poboljšati sintezu mišićnih proteina (Burke et al., 2017).

Hidrataciju i balans elektrolita – gubitak tečnosti tokom intenzivne fizičke aktivnosti može dovesti do dehidracije i smanjenja performansi. Strategije hidratacije uključuju unos vode i elektrolita pre, tokom i nakon treninga kako bi se održala optimalna termoregulacija (Casa et al., 2019).

Upotrebu suplemenata – naučno utemeljeni dodaci ishrani, kao što su kreatin, kofein, beta-alanin i omega-3 masne kiseline, mogu poboljšati performanse i ubrzati oporavak kada se koriste u skladu sa individualnim potrebama sportiste (Maughan et al., 2018).

Osim ovih osnovnih strategija, savremeni pristupi sportskoj ishrani uključuju i:

Metaboličku fleksibilnost – sposobnost organizma da koristi različite izvore energije, uključujući masti i ugljene hidrate, zavisno od potrebe tela u određenom trenutku. Sportisti koji praktikuju treninge na prazan stomak mogu poboljšati sposobnost oksidacije masti, čime se štede zalihe glikogena tokom takmičenja (Jeukendrup & Gleeson, 2019).

Intermitentni post u sportu – sve više sportista eksperimentiše sa intermitentnim postom, odnosno vremenskim ograničenjem unosa hrane, kako bi poboljšali telesnu

kompoziciju i metaboličke procese. Međutim, efekti ovog pristupa na sportsku izvedbu zavise od sporta i individualnih karakteristika sportiste (Tarnopolsky, 2018).

Personalizovana ishrana na osnovu genetskog testiranja – nova istraživanja pokazuju da genetski faktori mogu uticati na efikasnost apsorpcije određenih nutrijenata, što omogućava kreiranje specijalizovanih planova ishrane koji su u potpunosti prilagođeni sportisti (Stellingwerff et al., 2019).

Nutritivne strategije se stalno razvijaju i prilagođavaju novim naučnim otkrićima. Ključ uspeha u sportu nije samo u intenzitetu treninga, već i u pametno osmišljenoj ishrani koja omogućava postizanje optimalnih rezultata i dugoročno očuvanje zdravlja sportista.

Nutritivna terapija u sportu

Nutritivna terapija u sportu podrazumeva korišćenje personalizovanih ishrambenih strategija u cilju poboljšanja fizičkih performansi, bržeg oporavka i prevencije povreda. Osnovni principi nutritivne terapije obuhvataju:

Individualizaciju ishrane – svaka osoba ima specifične nutritivne potrebe, koje zavise od genetike, vrste sporta, intenziteta treninga i metaboličkih karakteristika (Thomas et al., 2016).

Praćenje biohemijskih parametara – analiza krvne slike, nivoa vitamina i minerala, hormona i drugih pokazatelja omogućava precizno prilagođavanje dijetetskog režima sportisti (Maughan et al., 2018).

Planiranje obroka prema fazama treninga – unos nutrijenata se prilagođava periodizaciji treninga, sa ciljem optimizacije energetske rezervi i sinteze mišićnih proteina.

Primenu funkcionalne hrane – određeni nutritivni dodaci i hrana bogata specifičnim nutrijentima mogu doprineti poboljšanju regeneracije i smanjenju oksidativnog stresa (Peeling et al., 2019).

Nutritivna terapija je ključna u tretiranju i prevenciji zdravstvenih problema sportista, uključujući deficite gvožđa, dehidraciju, gastrointestinalne probleme i metaboličke poremećaje. Studije pokazuju da odgovarajuća ishrana može smanjiti upale, poboljšati imunološki odgovor i povećati otpornost organizma na stres izazvan napornim treninzima (Rodriguez et al., 2009).

Dijetetika u sportu

Dijetetika u sportu bavi se naučnim proučavanjem ishrane sportista i kreiranjem planova ishrane koji su prilagođeni specifičnim potrebama pojedinaca i sportskih disciplina. Ključni aspekti dijetetike u sportu uključuju:

Uravnoteženu ishranu – pravilna raspodela makronutrijenata i mikronutrijenata u skladu sa sportskim ciljevima (Burke et al., 2017).

Hidraciju – adekvatan unos tečnosti i elektrolita neophodan je za optimalnu mišićnu funkciju i termoregulaciju (Casa et al., 2019).

Upotrebu suplemenata – dodatna ishrana u vidu proteina, aminokiselina, kreatina i vitamina može poboljšati performanse, ali se mora koristiti prema naučno utemeljenim smernicama (Maughan et al., 2018).

Dijetetika takođe proučava kako različite strategije ishrane mogu uticati na adaptaciju organizma, oporavak i dugoročno zdravlje sportista. Sportisti koji primenjuju dijetetske preporuke zasnovane na naučnim istraživanjima ostvaruju bolje rezultate i smanjuju rizik od povreda (Thomas et al., 2016).

Suplementacija i metabolički balans

Suplementacija predstavlja dodatni aspekt sportske ishrane i može poboljšati performanse kada se pravilno koristi. Kreatin, beta-alanin, kofein, omega-3 masne kiseline i elektroliti igraju važnu ulogu u metaboličkom balansu sportista (Maughan et al., 2018). Ključne prednosti suplemenata uključuju povećanje snage, poboljšanje aerobnog kapaciteta i brži oporavak mišića.

Metabolički balans podrazumeva održavanje optimalnog odnosa unosa i potrošnje energije, što je ključno za održavanje telesne mase i sprečavanje pretreniranosti. Studije pokazuju da sportisti koji prate personalizovane nutritivne preporuke ostvaruju bolje rezultate u pogledu performansi i oporavka (Jeukendrup & Gleeson, 2019).

Voda u ishrani

Ljudsko telo se sastoji od 55-75% vode i taj procenat se mora odžavati kako bi organizam normalno funkcionisao. Prosečno, odrasla osoba treba da popije oko dva litra vode na dan kako bi nadoknadila prirodan gubitak tečnosti (znojenje, disanje...).

Voda u organizmu predstavlja univerzalnu sredinu preko koje se održava funkcija svih ćelija, transport hranljivih materija do izlučivanja produkata metabolizma i štetnih sastojaka putem mokraćne. Glavni je regulator tjelesne temperature – znojenjem. Voda može da sadrži i materije koje mogu delovati zaštitno. Voda sa fluorom utiče na sprečavanje pojave karijesa na zubima. Iz tog razloga se u pijaću vodu dodaje ovaj element.

Organizam se snadbeva vodom i iz hrane (skoro sva hrana sadrži vodu) Najbitniji način obezbeđivanja vode jeste unos tečnosti (voda i napici). Voda je nutrijens koji je uključen u najviše procesa u ljudskom organizmu. Organizam odrasle osobe može sadržati i 50 kg vode. Pri manjem nedostatku vode javljaju se smetnje, a gubitak od 15% ukupnog sadržaja vode već izaziva smrt. Zanimljivo je da čovjek može dosta više izdržati bez hrane, čak i nekoliko nedjelja, u zavisnosti od prethodne uhranjenosti, dok bez vode vrlo brzo umire. Smatra se da čovjek može izdržati bez vode maksimalno nedjelju dana.

ZAKLJUČAK

Nutritivna terapija i dijetetika predstavljaju ključne oblasti sportske nauke koje omogućavaju optimizaciju performansi i očuvanje zdravlja sportista. Individualizovan pristup ishrani, praćenje biohemijskih parametara i pravilno planiranje obroka mogu značajno doprinijeti poboljšanju rezultata i ubrzanju oporavka. Dalja istraživanja i razvoj novih dijetetskih strategija neophodni su kako bi se obezbedili optimalni uslovi za sportska postignuća.

Ishrana, nutritivna terapija i dijetetika imaju ključnu ulogu u sportskim performansama i oporavku sportista. Pravilno balansirana ishrana, prilagođena individualnim potrebama, može značajno unaprijediti rezultate. Dalja istraživanja i personalizovani pristupi ostaju ključni za budućnost sportske ishrane.

LITERATURA

- Beard, J. L., & Tobin, B. (2000). Iron status and exercise. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(2), 594S-597S.
- Burke, L. M. (2015). Re-examining high-fat diets for sports performance: Did we call the 'nail in the coffin' too soon? *Sports Medicine*, 45(1), 33-49.
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S., & Jeukendrup, A. E. (2017). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 35(7), 696-700.
- Holick, M. F. (2007). Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine*, 357(3), 266-281.
- Jeukendrup, A., & Gleeson, M. (2019). Sport nutrition: An introduction to energy production and performance. *Human Kinetics*.
- Phillips, S. M., Chevalier, S., & Leidy, H. J. (2016). Protein requirements and supplementation in strength sports. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(2), 127-138.
- Powers, S. K., & Jackson, M. J. (2008). Exercise-induced oxidative stress: Cellular mechanisms and impact on muscle force production. *Physiological Reviews*, 88(4), 1243-1276.
- Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2009). American College of Sports Medicine position stand: Nutrition and athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(3), 709-731.
- Stellingwerff, T., Morton, J. P., & Burke, L. M. (2019). A framework for periodized nutrition for athletics. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(2), 141-151.
- Tarnopolsky, M. (2018). Protein requirements for endurance athletes. *Nutrition Reviews*, 76(1), 43-52.
- Casa, D. J., Stearns, R. L., Lopez, R. M., Ganio, M. S., McDermott, B. P., Yeargin, S. W., ... & Maresh, C. M. (2019). Influence of hydration on physiological function and performance during exertional heat stress. *Journal of Athletic Training*, 44(1), 40-49.
- Peeling, P., Castell, L. M., Derave, W., de Hon, O., & Burke, L. M. (2019). Sports foods and dietary supplements for optimal function and performance enhancement in track-and-field athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(2), 198-209.
- Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501-528.

NUTRITION, NUTRITIONAL THERAPY, AND DIETETICS IN SPORTS**Olivera Krivokapić***JU Elementary School Ratko Žarić, Nikšić, Montenegro*

Abstract: Athlete nutrition is a key factor for achieving optimal performance and maintaining health. Nutritional therapy provides personalized dietary guidelines to enhance performance and recovery, while dietetics studies the principles of proper nutrition in the context of sports. This paper analyzes the fundamental principles of sports nutrition, the importance of macro and micronutrients, specific dietary strategies, and their impact on athletic performance. The latest research on the role of personalized nutrition in different sports is presented, along with a review of key scientific papers that support various nutritional approaches in sports.

Keywords: sports nutrition, nutritional therapy, macronutrients, micronutrients, hydration.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.3:572.087(4)"2024"

Stručni rad

Professional paper

ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE FUDBALERA OSAM PRVOPLASIRANIH EKIPA POSLJEDNJEG EVROPSKOG PRVENSTVA – EURO 2024

Dajana Milanović¹, Slobodan Đuknić²

¹Studentica Fakulteta sportskih nauka, Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Student drugog ciklusa Fakulteta sportskih nauka, Panevropski Univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Sistem praćenja morfoloških karakteristika opisan je u Međunarodnom biološkom programu (Weiner & Lourie, 1969) i detaljno je razrađen. Postavlja se pitanje koji je opravdan broj upotrebe instrumenata za procjenu morfološkog statusa u sportu. Bez obzira na uzrasnu dob ispitanika osnovne morfološke dimenzije tjelesna visina i tjelesna masa tijela trebale bi biti u opštoj upotrebi a ujedno su osnova za izračunavanje indeksa tjelesne mase, odnosno odnosa tjelesne mase (kg) i kvadrata tjelesne visine, kao mjera procjene pretilosti (Mišigoj-Duraković, 2008).

Standardna antropometrija (tjelesna visina i tjelesna masa) fudbalera preuzeta je sa Web stranice EURO 2024. Indeks tjelesne mase izračunat je na osnovu odnosa tjelesne mase izražene u kg i kvadrata tjelesne visine izražene u metrima.

Skup varijabli primijenjen u ovom radu čine dvije antropometrijske mjere, tjelesna visina i tjelesna težina te izračunati indeks tjelesne mase.

Osnovni cilj ovog rada odnosi se na prikaz vrijednosti navedenih morfoloških odlika fudbalera osam prvoplasiranih ekipa na posljednjem Evropskom prvenstvu u fudbalu održanom u Njemačkoj - EURO 2024.

Na završnom turniru Evropskog prvenstva u fudbalu učestvovalo je 24 evropskih selekcija koje su se kroz sistem kvalifikacija kvalifikovale na završni turnir kojem je domaćin bila Njemačka.

Ključne riječi: evropsko prvenstvo, fudbal, reprezentacije

UVOD

Posljednje Evropsko prvenstvo u fudbalu (EURO 2024) održano je od 14. juna do 14. jula 2024. godine u Njemačkoj. Prvenstvo je održano u deset gradova u Njemačkoj. Naslov prvaka osvojila je Španija koja je u finalnoj utakmici pobijedila Englesku 2:1. Njemačka je imala širok izbor stadiona koji su zadovoljili minimalni zahtjev UEFA-e za kapacitet od 30 000 sjedećih mjesta za utakmice Evropskog prvenstva. Utakmice su odigrane u sljedećim gradovima: Berlin, Leipzig, Köln, München, Frankfurt na Majni, Dortmund, Hannover, Hamburg, Düsseldorf, Nürnberg, Stuttgart i Gelsenkirchen. Na završnom turniru učestvovala su 24 reprezentacije koje su se izborile kroz sistem kvalifikacija. Reprezentacije koje su

izborile plasman na završni turnir podijeljeno je u šest grupa. Osam najuspješnijih reprezentacija Evropskog prvenstva bile su: Španija, Engleska, Holandija, Francuska, Portugal, Njemačka, Turska i Švajcarska. Turnir je bio obilježen vrhunskim fudbalom, uz učešće reprezentacija iz cijele Evrope koje su pokazale različite stilove igre i taktičke pristupe.

Uvidom u tretirane morfološke karakteristike fudbalera koji su sa svojim reprezentacijama nastupili na Evropskom prvenstvu 2024 mogu se vidjeti različiti profili fudbalera, koji se razlikuju u zavisnosti od pozicija na terenu, taktičkih zahtjeva i fizičkih standarda svake ekipe. Razlike u antropometrijskim mjerama između fudbalera različitih timova mogu ukazivati na specifične pristupe procesu selekcije igrača i prilagođavanje trenažnih programa.

Antropometrijske karakteristike fudbalera osam prvoplasiranih ekipa posljednjeg evropskog i svjetskog prvenstva

Antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Španije

U tabeli 1 prikazani su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Španije u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da su reprezentaciju Španije činili sljedeće fudbaleri: 3 golmana, 8 odbrambenih igrača, 8 igrača veznog reda i 7 igrača u napadu. Prosječna starost fudbalera reprezentacije Španije kreće se u rasponu od 17 (Lamine Yamal) do 39 (Jesús Navas) godina.

Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Španije kreće se u rasponu od 170 cm do 192 cm a prosječna vrijednost visine iznosi 182 cm. Najveću visinu ima fudbaler Joselu (napadač) čija visina iznosi 192 cm, a najniži Jesús Navas (odbrambeni) čija je visina 170 cm.

Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Španije kreće se u rasponu od 60 kg do 88 kg a prosječna vrijednost težine iznosi 75,5 kg. Fudbaler sa najvećom tjelesnom težinom je Aymeric Laporte (88 kg) a sa najmanjom je Pedro González López (60 kg).

Body Mas index (BMI) kreće se u rasponu od 19,8 do 23,8 a prosječna vrijednost ITM iznosi 21,9.

Tabela 1. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Španije u totalu

Ime i prezime	Godina rođenja	Pozicija	Visina	Težina	BMI
David Raya	1995	Golman	190 cm	85 kg	23,5
Álex Remiro	1994	Golman	190 cm	84 kg	23,3
Unai Simón	1997	Golman	189 cm	85 kg	23,8
Dani Carvajal	1992	Odbrambeni	173 cm	70 kg	23,4
Robin Le Normand	1997	Odbrambeni	184 cm	76 kg	22,4
José Ignacio Fernández Iglesias - Nacho	1990	Odbrambeni	182 cm	78 kg	23,6
Daniel Vivian	1998	Odbrambeni	184 cm	78 kg	23,0
Alejandro Grimaldo	1995	Odbrambeni	172 cm	66 kg	22,3

Aymeric Laporte	1994	Odbrambeni	192 cm	88 kg	23,8
Marc Cucurella	1993	Odbrambeni	175 cm	70 kg	22,9
Jesús Navas	1985	Odbrambeni	170 cm	68 kg	23,5
Mikel Merino	1996	Vezni igrač	187 cm	81 kg	23,2
Fabián Ruiz	1996	Vezni igrač	188 cm	81 kg	22,9
Álex Baena	2000	Vezni igrač	176 cm	70 kg	22,6
Rodrigo Hernández Cascante	1996	Vezni igrač	191 cm	79 kg	21,7
Martin Zubimendi	1999	Vezni igrač	181 cm	73 kg	22,3
Pedro González López	2002	Vezni igrač	174 cm	60 kg	19,8
Nico Williams	2002	Vezni igrač	179 cm	71 kg	22,2
Fermín López	2003	Vezni igrač	181 cm	73 kg	22,3
Mikel Oyarzabal	1997	Napadač	176 cm	71 kg	22,9
Álvaro Morata	1992	Napadač	190 cm	84 kg	23,3
Joselu	1990	Napadač	192 cm	85 kg	23,1
Dani Olmo	1998	Napadač	176 cm	70 kg	22,6
Ferran Torres	2000	Napadač	184 cm	77 kg	22,7
Lamine Yamal	2007	Napadač	174 cm	66 kg	21,8
Ayoze Pérez	1993	Napadač	181 cm	75 kg	22,9
AS			181,96	75,53	21,9

U tabeli 1a prikazani su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Španije prema poziciji u ekipi. Iz prikazane tabele vidljivo je da najveću tjelesnu visinu imaju golmani, zatim igrači veznog reda i napada a najnižu vrijednost imaju fudbaleri odbrane. Najveću težinu imaju golmani (84,6 kg), zatim fudnaleri napada (75,4 kg), odbrane (74,2 kg) a najmanju igrači veznog reda (73,5 kg). Indeks tjelesne mase kod svih fudbalera je u granicama normalnih vrijednosti.

Tabela 1a. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Španije po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	189	190	189,6
	Odbrambeni	8	170	192	179
	Vezni red	8	174	191	182,12
	Napadači	7	176	192	181,85
ATJTEŽ	Golmani	3	84	85	84,6
	Odbrambeni	8	66	88	74,25
	Vezni red	8	60	81	73,5

BMI	Napadači	7	66	85	75,42
	Golmani	3	23,3	23,8	23,5
	Odbrambeni	8	22,3	23,6	23,11
	Vezni red	8	19,8	22,9	22,12
	Napadači	7	21,8	23,1	22,75



Slika 1. Reprezentacija Španije

Reprezentacija Engleske

U tabeli 2 prikazani su osnovni antropometrijski podaci fudbalera reprezentacije Engleske u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da je reprezentaciju Engleske činilo 3 golmana, 9 odbrambenih igrača, 7 veznih igrača i 7 napadača. Prosječna starost fudbalera reprezentacije Engleske kreće se u rasponu od 18 (Kobbie Mainoo) do 30 (Jordan Pickford) godina. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Engleske kreće se u rasponu od 171 cm do 192 cm, a prosječna vrijednost visine iznosi 182,9 cm. Najveću visinu ima fudbaler Lewis Dunk čija visina iznosi 192 cm, dok je najniži Phil Foden (vezni igrač) sa visinom od 171 cm.

Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Engleske kreće se u rasponu od 70 kg do 90 kg, a prosječna težina iznosi 77,5 kg. Fudbaler sa najvećom tjelesnom težinom je Lewis Dunk (odbrambeni) sa 90 kg, dok je fudbaler sa najmanjom težinom Phil Foden (vezni igrač) sa 70 kg.

Body Mass Index (BMI) fudbalera reprezentacije Engleske kreće se u rasponu od 21,5 do 24,4, a prosječna vrijednost BMI-a iznosi 23,14.

Tabela 2. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Engleske u totalu

Ime i prezime	Godina rođenja	Pozicija	Visina	Težina BMI
Jordan Pickford	1994	Golman	185 cm	89 kg 26,0
Aaron Ramsdale	1998	Golman	190 cm	84 kg 23,3
Dean Henderson	1997	Golman	188 cm	89 kg 25,2
Kyle Walker	1990	Odbrambeni	183 cm	79 kg 23,6
Luke Shaw	1995	Odbrambeni	178 cm	75 kg 23,7
John Stones	1993	Odbrambeni	188 cm	76 kg 21,5
Marc Guéhi	1996	Odbrambeni	182 cm	79 kg 23,9
Trent Alexander-Arnold	1998	Odbrambeni	180 cm	70 kg 21,6
Kieran Trippier	1990	Odbrambeni	178 cm	70 kg 22,1
Ezri Konsa	1997	Odbrambeni	183 cm	78 kg 23,3
Lewis Dunk	1992	Odbrambeni	192 cm	90 kg 24,4
Joe Gomez	1997	Odbrambeni	182 cm	76 kg 22,9
Declan Rice	1999	Vezni igrač	185 cm	79 kg 23,1
Jude Bellingham	2003	Vezni igrač	186 cm	77 kg 22,3
Phil Foden	2000	Vezni igrač	171 cm	70 kg 24,0
Conor Gallagher	2000	Vezni igrač	182 cm	76 kg 22,9
Cole Palmer	2002	Vezni igrač	178 cm	73 kg 23,0
Adam Wharton	2003	Vezni igrač	183 cm	72 kg 21,5
Kobbie Mainoo	2004	Vezni igrač	185 cm	80 kg 23,4
Bukayo Saka	2001	Napadač	183 cm	75 kg 22,4
Harry Kane	1993	Napadač	188 cm	86 kg 24,3
Ivan Toney	1996	Napadač	185 cm	76 kg 22,2
Anthony Gordon	2001	Napadač	180 cm	70 kg 21,6
Ollie Watkins	1995	Napadač	183 cm	79 kg 23,6
Jarrod Bowen	1996	Napadač	179 cm	72 kg 22,5
Eberechi Eze	1998	Napadač	179 cm	75 kg 23,4
AS			182,9	77,5 23,14

U tabeli 2a prikazani su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Engleske prema poziciji u ekipi. Iz prikazane tabele vidljivo je da najveću tjelesnu visinu imaju golmani (187,6 cm), zatim odbrambeni igrači (183,9 cm) i napadači (182,4 cm), a najnižu visinu imaju igrači veznog reda (181,4 cm).

Najveću težinu imaju odbrambeni igrači (90 kg) i golmani (89 kg), zatim napadači (86 kg). Najnižu tjelesnu tečinu imaju igrač izeznog reda (80 kg).

Indeks tjelesne mase kreće se u granicama od 22,9 (odbrambeni igrači i vezni red) do 24,8 koliko imaju golmani.

Tabela 2a. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Engleske po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	185	190	187,6
	Odbrambeni	9	178	192	183,9
	Vezni red	7	171	186	181,4
	Napadači	7	179	188	182,4
ATJTEŽ	Golmani	3	84	89	83,3
	Odbrambeni	9	70	90	77
	Vezni red	7	70	80	75,1
	Napadači	7	70	86	76,7
BMI	Golmani	3	23,3	26	24,8
	Odbrambeni	9	21,5	24,4	22,9
	Vezni red	7	21,5	24	22,9
	Napadači	7	21,6	24,3	23,0



Slika 2. Reprezentacija Engleske

Reprezentacija Holandije

Reprezentaciju Holandije činili su 3 golmana, 10 odbrambenih igrača, 7 veznih igrača i 6 napadača. Prosječna starost fudbalera reprezentacije Holandije kreće se u rasponu od 18 (Xavi Simons) do 34 (Daley Blind) godine. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Holandije varira od 173 cm do 197 cm, a prosječna visina iznosi 184,03 cm. Najveću visinu ima Wout Weghorst (napadač) sa 197 cm, dok je najniži Xavi Simons (vezni igrač) sa visinom od 173 cm. Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Holandije kreće se u rasponu od 68 kg do 92 kg, a prosječna težina iznosi 79,34 kg. Fudbaler sa najvećom težinom je Wout Weghorst (napadač) sa 92 kg, dok je fudbaler sa najmanjom težinom Xavi Simons (vezni igrač) sa 68 kg. Body Mass Index (BMI) fudbalera reprezentacije Holandije varira od 19,6 do 25,5, a prosječan BMI iznosi 23,39.

Tabela 3. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Holandije u totalu

Ime i prezime	Godina rođenja	Pozicija	Visina (cm)	Težina (kg)	BMI
Justin Bijlow	1997	Golman	188 cm	83 kg	23,5
Mark Flekken	1993	Golman	195 cm	91 kg	23,9
Bart Verbruggen	2002	Golman	193 cm	85 kg	22,8
Nathan Aké	1995	Odbrambeni	182 cm	79 kg	23,9
Daley Blind	1990	Odbrambeni	176 cm	68 kg	22,0
Virgil van Dijk	1991	Odbrambeni	193 cm	92 kg	24,7
Denzel Dumfries	1996	Odbrambeni	188 cm	87 kg	24,6
Jeremie Frimpong	2001	Odbrambeni	174 cm	70 kg	23,1
Lutsharel Geertruida	2000	Odbrambeni	182 cm	75 kg	22,6
Matthijs de Ligt	1999	Odbrambeni	187 cm	89 kg	25,5
Micky van de Ven	2001	Odbrambeni	190 cm	82 kg	22,7
Stefan de Vrij	1992	Odbrambeni	189 cm	82 kg	23,0
Ian Maatsen	2002	Odbrambeni	175 cm	69 kg	22,5
Steven Bergwijn	1997	Vezni igrač	176 cm	75 kg	24,2
Ryan Gravenberch	2002	Vezni igrač	189 cm	80 kg	22,4
Tijjani Reijnders	1998	Vezni igrač	180 cm	76 kg	23,5
Jerdy Schouten	1996	Vezni igrač	184 cm	79 kg	23,3
Xavi Simons	2003	Vezni igrač	173 cm	68 kg	22,7
Joey Veerman	1998	Vezni igrač	182 cm	77 kg	23,3
Georginio Wijnaldum	1990	Vezni igrač	175 cm	72 kg	23,5

Brian Brobbey	2002	Napadač	184 cm	85 kg	25,1
Memphis Depay	1993	Napadač	176 cm	79 kg	25,5
Cody Gakpo	1999	Napadač	193 cm	73 kg	19,6
Donyell Malen	1999	Napadač	176 cm	70 kg	22,6
Wout Weghorst	1992	Napadač	197 cm	92 kg	23,7
Joshua Zirkzee	2001	Napadač	188 cm	85 kg	24,0
AS			184,03	79,34	23,39

U tabeli 3a prikazani su rezultati osnovnih antropometrijskih mjera fudbalera reprezentacije Holandije prema poziciji u ekipi. Iz prikazane tabele vidljivo je da najveću srednju vrijednost tjelesne visine imaju golmani (192 cm) i odbrambeni igrači (187,6 cm). Nešto nižu srednju vrijednost tjelesne visine imaju napadači (184) a najnižu igrači veznog reda (182 cm).

Najveću srednju vrijednost težine imaju golmani (84,3 kg), i odbrambeni igrači (81,7 kg). Nešto niže srednje vrijednosti težine imaju napadači (79,2 kg) a najniže vrijednosti težine su utvrđeni kod igrača veznog reda (75,4 kg).

Indeks tjelesne mase kreće se u granicama od 22,7 (igrači veznog reda) do 23,4 koliko imaju golmani.

Tabela 3a. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Holandije po pozicijama

Variable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	188	195	192
	Odbrambeni	10	174	193	187,6
	Vezni red	7	173	189	182
	Napadači	6	176	197	184
ATJTEŽ	Golmani	3	83	91	84,3
	Odbrambeni	10	68	92	81,7
	Vezni red	7	68	80	75,4
	Napadači	6	70	92	79,2
BMI	Golmani	3	22.8	23.9	23,4
	Odbrambeni	10	22	25.5	23,1
	Vezni red	7	19.6	24.2	22,7
	Napadači	6	19.6	25.5	23,2



Slika 3. Reprezentacija Holandije

Reprezentacija Francuske

Reprezentaciju Francuske činili su 3 golmana, 9 odbrambenih igrača, 6 veznih igrača i 5 napadača. Prosječna starost fudbalera reprezentacije Francuske kreće se u rasponu od 20 (Eduardo Camavinga) do 38 (N'Golo Kanté) godina. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Francuske varira od 168 cm do 196 cm, a prosječna visina iznosi 184,95 cm. Najveću visinu ima Marcus Thuram (napadač) sa 192 cm, dok je najniži N'Golo Kanté (vezni igrač) sa visinom od 168 cm. Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Francuske kreće se u rasponu od 68 kg do 95 kg, a prosječna težina iznosi 78,47 kg. Fudbaler sa najvećom težinom je Ibrahima Konaté (odbrambeni) sa 95 kg, dok je fudbaler sa najmanjom težinom Eduardo Camavinga (vezni igrač) sa 68 kg. Body Mass Index (BMI) fudbalera reprezentacije Francuske varira od 19,7 do 26,0, a prosječan BMI iznosi 22,9.

Tabela 4. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Francuske u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Mike Maignan	Golman	1994	191 cm	89 kg	24,4
Brice Samba	Golman	1993	187 cm	90 kg	25,7
Lucas Chevalier	Golman	2000	189 cm	78 kg	21,8
Benjamin Pavard	Odbrana	1996	186 cm	76 kg	22,0
Dayot Upamecano	Odbrana	1998	186 cm	90 kg	26,0
Ibrahima Konaté	Odbrana	1999	194 cm	95 kg	25,2
Jules Koundé	Odbrana	1998	180 cm	75 kg	23,1
William Saliba	Odbrana	2001	192 cm	92 kg	24,9

Théo Hernandez	Odbrana	1997	184 cm	81 kg	23,9
Wesley Fofana	Odbrana	2000	190 cm	84 kg	23,3
Jonathan Clauss	Odbrana	1991	178 cm	69 kg	21,8
Lucas Digne	Odbrana	1993	178 cm	74 kg	23,4
Kouadio Koné	Vezni igrač	2000	185 cm	80 kg	23,4
Michael Olise	Vezni igrač	2002	184 cm	76 kg	22,5
Adrien Rabiot	Vezni igrač	1995	191 cm	72 kg	19,7
Eduardo Camavinga	Vezni igrač	2002	182 cm	68 kg	20,5
Mattéo Guendouzi	Vezni igrač	1999	185 cm	68 kg	19,9
N'Golo Kanté	Vezni igrač	1990	168 cm	68 kg	24,1
Bradley Barcola	Napadač	2001	186 cm	73 kg	21,1
Randal Kolo Muani	Napadač	1999	187 cm	73 kg	20,9
Christopher Nkunku	Napadač	1997	178 cm	68 kg	21,5
Marcus Thuram	Napadač	1997	192 cm	90 kg	24,4
Kingsley Coman	Napadač	1996	181 cm	76 kg	23,2
AS			184,95	78,47	22,9

U tabeli 4a prikazani su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Francuske prema poziciji u ekipi. Iz prikazane tabele vidljivo je da najveću srednju vrijednost tjelesne visine imaju golmani (189 cm) i odbrambeni igrači (185,3 cm). Nešto niže srednje vrijednosti tjelesne visine utvrđeni su kod napadača (184,8 cm) i igrača veznog reda (181,8 cm).

Najveću srednju vrijednost tjelesne težine imaju golmani (85,6 kg), i odbrambeni igrači (81,8 kg). Niže srednje vrijednosti težine imaju igrači veznog reda (72,6 kg) i napadači (76 kg).

Indeks tjelesne mase kreće se u granicama od 21,7 (igrači veznog reda) do 24,0 koliko imaju golmani.

Tabela 4a. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Francuske po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	187	191	189,0
	Odbrambeni	9	178	194	185,3
	Vezni red	6	168	191	181,8
	Napadači	5	178	192	184,8
ATJTEŽ	Golmani	3	78	90	85,6

BMI	Odbrambeni	9	69	95	81,8
	Vezni red	6	68	80	72,6
	Napadači	5	68	90	76
	Golmani	3	21,8	25,7	24
	Odbrambeni	9	21,8	26	23,9
	Vezni red	6	19,7	24,1	21,7
	Napadači	5	20,9	24,4	22,2



Slika 4. Reprezentacija Francuske

Reprezentacija Portugala

U tabeli 5 prikazane su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Portugala u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da su reprezentaciju Portugala činili sljedeći fudbaleri: 3 golmana, 6 odbrambenih igrača, 7 veznih igrača i 8 napadača. Prosječna starost fudbalera reprezentacije Portugala kreće se u rasponu od 19 (João Neves) do 38 (Cristiano Ronaldo) godina. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Portugala kreće se u rasponu od 170 cm do 193 cm, a prosječna vrijednost visine iznosi 181,45 cm. Najveću visinu ima Rui Patrício (golman) čija visina iznosi 193 cm, a najniži Francisco Conceição (napadač) čija visina iznosi 170 cm. Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Portugala kreće se u rasponu od 62 kg do 92 kg, a prosječna vrijednost težine iznosi 74,83 kg. Fudbaler sa najvećom tjelesnom težinom je Rui Patrício (golman) sa 92 kg, a sa najmanjom težinom je Pedro Neto (napadač) sa 62 kg. Body Mass Index (BMI) fudbalera reprezentacije Portugala kreće se u rasponu od 21,0 do 25,5, a prosječna vrijednost BMI iznosi 22,75.

Tabela 5. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Portugala u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina (cm)	Težina (kg)	BMI
Rui Patrício	Golman	1988	193 cm	92 kg	24,7
José Sá	Golman	1993	192 cm	84 kg	22,8
Diogo Costa	Golman	2000	186 cm	82 kg	23,7
Nélson Semedo	Odbrambeni	1993	177 cm	69 kg	25,0
Pepe	Odbrambeni	1983	187 cm	89 kg	25,5
Rúben Dias	Odbrambeni	1997	187 cm	82 kg	23,4
João Cancelo	Odbrambeni	1994	182 cm	74 kg	22,3
Nuno Mendes	Odbrambeni	2002	176 cm	70 kg	22,6
António Silva	Odbrambeni	2003	187 cm	82 kg	23,4
Diogo Dalot	Vezni igrač	1999	183 cm	76 kg	22,7
João Palhinha	Vezni igrač	1995	186 cm	82 kg	23,7
Bruno Fernandes	Vezni igrač	1994	179 cm	69 kg	21,5
Bernardo Silva	Vezni igrač	1994	173 cm	64 kg	21,4
Rúben Neves	Vezni igrač	1997	179 cm	69 kg	21,5
Vitinha	Vezni igrač	2000	172 cm	64 kg	21,6
João Neves	Vezni igrač	2004	174 cm	66 kg	21,8
Cristiano Ronaldo	Napadač	1985	187 cm	83 kg	23,7
Gonçalo Ramos	Napadač	2002	185 cm	75 kg	21,9
João Félix	Napadač	1999	181 cm	70 kg	21,4
Rafael Leão	Napadač	2000	188 cm	81 kg	22,9
Diogo Jota	Napadač	1996	175 cm	71 kg	23,2
Francisco Conceição	Napadač	2000	170 cm	64 kg	22,1
Francisco Trincão	Napadač	1999	184 cm	76 kg	22,4
Pedro Neto	Napadač	2000	172 cm	62 kg	21,0
		AS	181,45	74,83	22,75

U tabeli 5a prikazani su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Portugala prema poziciji u ekipi. Iz prikazane tabele vidljivo je da najveću srednju vrijednost tjelesne visine imaju golmani (190,3 cm) i odbrambeni igrači (182,8 cm). Nešto niže srednje vrijednosti tjelesne visine utvrđeni su kod napadača (181,3 cm) i igrača veznog reda (179,1 cm).

Najveću srednju vrijednost tjelesne težine imaju golmani (86 kg) i odbrambeni igrači (78,5 kg). Niže srednje vrijednosti težine imaju igrači veznog reda (71,6 kg) i napadači (74 kg).

Indeks tjelesne mase je približno jednak kod svih igrača i ima vrijednost od 22,3 do 23,6.

Tabela 5a. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Portugala po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	186	193	190,3
	Odbrambeni	6	176	187	182,8
	Vezni red	7	172	186	179,1
	Napadači	8	170	188	181,3
ATJTEŽ	Golmani	3	82	92	86
	Odbrambeni	6	69	89	78,5
	Vezni red	7	64	82	71,6
	Napadači	8	62	83	74
BMI	Golmani	3	22,8	24,7	23,4
	Odbrambeni	6	22,3	25,5	23,6
	Vezni red	7	21,4	23,7	22,3
	Napadači	8	21	23,7	22,3



Slika 5. Reprezentacija Portugala

Reprezentacija Njemačke

U tabeli 6 prikazane su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Njemačke u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da su reprezentaciju Njemačke činili sljedeći fudbaleri: 3 golmana, 5 odbrambenih igrača, 7 veznih igrača i 7 napadača. Prosječna starost fudbalera reprezentacije Njemačke kreće se u rasponu od 20 (Florian Wirtz) do 34 (Thomas

Müller) godine. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Njemačke kreće se u rasponu od 175 cm do 195 cm, a prosječna vrijednost visine iznosi 185,36 cm. Najveću visinu ima Niklas Süle (odbrambeni) čija visina iznosi 195 cm, a najniži Serge Gnabry (napadač) čija visina iznosi 175 cm. Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Njemačke kreće se u rasponu od 70 kg do 97 kg, a prosječna vrijednost težine iznosi 80,90 kg. Fudbaler sa najvećom tjelesnom težinom je Niklas Süle (odbrambeni) sa 97 kg, a sa najmanjom težinom je Joshua Kimmich (vezni igrač) sa 70 kg. Body Mass Index (BMI) fudbalera reprezentacije Njemačke kreće se u rasponu od 22,0 do 25,8, a prosječna vrijednost BMI iznosi 22,3.

Tabela 6. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Njemačke u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina (cm)	Težina (kg)	BMI
Marc-André ter Stegen	Golman	1992	187 cm	92 kg	26,3
Kevin Trapp	Golman	1990	189 cm	88 kg	24,6
Alexander Nübel	Golman	1996	193 cm	86 kg	23,1
Antonio Rüdiger	Odbrambeni	1993	190 cm	85 kg	23,5
Mats Hummels	Odbrambeni	1988	191 cm	92 kg	25,2
Niklas Süle	Odbrambeni	1995	195 cm	97 kg	25,5
David Raum	Odbrambeni	1997	183 cm	75 kg	22,4
Robin Gosens	Odbrambeni	1994	183 cm	80 kg	23,9
Julian Brandt	Vezni igrač	1996	182 cm	74 kg	22,3
Joshua Kimmich	Vezni igrač	1995	177 cm	70 kg	22,3
Leon Goretzka	Vezni igrač	1995	189 cm	83 kg	23,2
Ilkay Gündogan	Vezni igrač	1990	179 cm	74 kg	23,1
Thomas Müller	Vezni igrač	1989	186 cm	76 kg	22,0
Kai Havertz	Vezni igrač	1999	189 cm	82 kg	23,0
Julian Weigl	Vezni igrač	1995	182 cm	76 kg	23,0
Leroy Sané	Napadač	1996	184 cm	77 kg	22,7
Serge Gnabry	Napadač	1995	175 cm	77 kg	25,1
Kai Havertz	Napadač	1999	189 cm	82 kg	23,0
Niclas Füllkrug	Napadač	1993	189 cm	92 kg	25,8
Thomas Müller	Napadač	1989	186 cm	76 kg	22,0
Jonas Hofmann	Napadač	1992	179 cm	72 kg	22,4
Florian Wirtz	Napadač	2003	181 cm	74 kg	22,6
AS			185,36	80.90	22,3

U tabeli 6a prikazani su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Njemačke prema poziciji u ekipi.

Iz tabele je vidljivo da najveću srednju vrijednost tjelesne visine imaju golmani (189,7 cm) i odbrambeni igrači (189 cm). Nešto niže srednje vrijednosti tjelesne visine utvrđeni su kod napadača (185,1 cm) i igrača veznog reda (183 cm).

Najveću srednju vrijednost tjelesne težine imaju golmani (88,7 kg), i odbrambeni igrači (85,4 kg). Niže srednje vrijednosti težine imaju igrači veznog reda (75,4 kg) i napadači (77,4 kg).

Indeks tjelesne mase kreće se u granicama od 22,6 (igrači veznog reda) do 24,0 koliko imaju golmani.

Tabela 6a. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Njemačke po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	187	193	189,7
	Odbrambeni	5	183	195	189
	Vezni red	7	177	189	183
	Napadači	7	175	189	185,1
ATJTEŽ	Golmani	3	86	92	88,7
	Odbrambeni	5	75	97	85,4
	Vezni red	7	70	83	75,4
	Napadači	7	72	92	77,4
BMI	Golmani	3	23,1	26,3	24,0
	Odbrambeni	5	22,4	25,5	23,5
	Vezni red	7	22	23,2	22,6
	Napadači	7	22	25,8	23,2



Slika 6. Reprezentacija Njemačke

Reprezentacija Turske

Reprezentaciju Turske činili su 3 golmana, 7 odbrambena igrača, 6 veznih igrača i 10 napadača.

Prosječna starost fudbalera reprezentacije Turske kreće se u rasponu od 19 (Kenan Yıldız, Arda Güler, Semih Kılıçsoy) do 35 godina (Mert Günok, Cenk Tosun). Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Turske varira od 173 cm do 198 cm, a prosječna visina iznosi 184,8 cm. Najviši igrač je Altay Bayındır (golman) sa 198 cm, dok je najniži Yunus Akgün (napadač) sa visinom od 173 cm. Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Turske kreće se u rasponu od 68 kg do 92 kg, a prosječna težina iznosi 77,2 kg. Najteži fudbaler je Mert Günok (golman) sa 92 kg, dok su najlakši igrači Orkun Kökçü, Yunus Akgün i Kerem Aktürkoğlu (svi napadači), sa po 68 kg.

Body Mass Index (BMI) fudbalera reprezentacije Turske varira od 21,4 do 24, a prosječan BMI iznosi 22,6.

Tabela 7. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Turske u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Uğurcan Çakır	Golman	1996	191	78	21,4
Altay Bayındır	Golman	1998	198	88	22,4
Mert Günok	Golman	1989	196	92	24
Mert Müldür	Odbrambeni	1999	184	74	21,9
Ferdi Kadioğlu	Odbrambeni	1999	174	72	23,7
Zeki Çelik	Odbrambeni	1997	180	71	21,9
Abdülkerim Bardakcı	Odbrambeni	1994	190	84	23,3
Ahmetcan Kaplan	Odbrambeni	2003	189	80	22,4
Merih Demiral	Odbrambeni	1998	192	82	22,3
Samet Akaydın	Odbrambeni	1994	190	83	23
Hakan Çalhanoğlu	Vezni igrač	1994	178	76	24
İsmail Yüksek	Vezni igrač	1999	183	74	22,1
Kaan Ayhan	Vezni igrač	1994	187	80	22,8
Okay Yokuşlu	Vezni igrač	1994	191	79	21,7
Orkun Kökçü	Vezni igrač	2000	175	68	22,2

Salih Özcan	Vezni igrač	1998	182	74	22,3
İrfan Can Kahveci	Krilni napadač	1995	176	72	23,3
Yunus Akgün	Krilni napadač	2000	173	68	22,7
Kenan Yıldız	Krilni napadač	2005	185	78	22,8
Kerem Aktürkoğlu	Krilni napadač	1998	175	68	22,2
Barış Alper Yılmaz	Krilni napadač	2000	187	80	22,8
Arda Güler	Napadač	2005	176	71	22,9
Berതു Yildirim	Napadač	2002	189	80	22,4
Cenk Tosun	Napadač	1991	183	80	23,9
Semih Kılıçsoy	Napadač	2005	178	74	23,4
Yusuf Yazıcı	Napadač	1997	183	74	22,1
AS			184,8	77,2	22,6

U tabeli 7a prikazani su rezultati osnovnih antropometrijskih mjera fudbalera reprezentacije Turske prema poziciji u ekipi. Iz prikazane tabele vidljivo je da najveću srednju vrijednost tjelesne visine imaju golmani (195 cm) i odbrambeni igrači (183,2 cm). Nešto nižu srednju vrijednost tjelesne visine imaju napadači (180,8 cm) a najnižu igrači veznog reda (182,2 cm).

Srednja vrijednost tjelesne težine je najveća kod golmana (86 kg). Niže vrijednosti imaju odbrambeni igrači (76,1 kg), napadači (74,8 kg) a najniže vrijednosti težine imaju igrači veznog reda (73,5 kg).

Indeks tjelesne mase je približno isti kod svih igrača i kreće se u granicama od 22,6 do 23,0.

Tabela 7a. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Turske po pozicijama

Variable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	191	198	195
	Odbrambeni	7	174	192	183,3
	Vezni red	6	175	191	182,2
	Napadači	10	173	189	180,8
ATJTEŽ	Golmani	3	78	92	86
	Odbrambeni	7	71	84	76,1

BMI	Vezni red	6	68	80	73,5
	Napadači	10	68	80	74,8
	Golmani	3	21,4	24,0	22,6
	Odbrambeni	7	21,9	23,7	22,8
	Vezni red	6	21,7	24,0	22,9
	Napadači	10	22,1	23,9	23,0



Slika 7. Reprezentacija Turske

Reprezentacija Švajcarske

U tabeli 8 prikazane su osnovne antropometrijske mjere fudbalera reprezentacije Švajcarske u totalu. Iz prikazane tabele vidljivo je da su reprezentaciju Švajcarske činili sljedeći fudbaleri: 3 golmana, 7 odbrambenih igrača, 8 veznih igrača i 8 napadača. Prosječna starost fudbalera reprezentacije Švajcarske kreće se u rasponu od 20 (Leonidas Stergiou) do 35 (Yann Sommer) godina. Tjelesna visina fudbalera reprezentacije Švajcarske kreće se u rasponu od 169 cm do 195 cm, a prosječna vrijednost visine iznosi 183,26 cm. Najveću visinu ima Gregor Kobel (golman) čija visina iznosi 195 cm, a najniži Renato Steffen (napadač) čija visina iznosi 170 cm. Tjelesna težina fudbalera reprezentacije Švajcarske kreće se u rasponu od 70 kg do 88 kg, a prosječna vrijednost težine iznosi 78,57 kg. Fudbaler sa najvećom tjelesnom težinom je Breel Embolo (napadač) sa 88 kg, a sa najmanjom težinom je Fabian Rieder (vezni igrač) sa 70 kg. Body Mass Index (BMI) fudbalera reprezentacije Švajcarske kreće se u rasponu od 21,4 do 25,2, a prosječna vrijednost BMI iznosi 23,38.

Tabela 8. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Švajcarske u totalu

Ime i prezime	Pozicija	Godina rođenja	Visina	Težina	BMI
Yann Sommer	Golman	1988	183 cm	79 kg	23,6
Gregor Kobel	Golman	1997	195 cm	88 kg	23,1
Yvon Mvogo	Golman	1994	190 cm	84 kg	23,3
Manuel Akanji	Odbrambeni	1995	187 cm	91 kg	26
Nico Elvedi	Odbrambeni	1996	189 cm	81 kg	22,7
Ricardo Rodríguez	Odbrambeni	1992	180 cm	77 kg	23,8
Fabian Schär	Odbrambeni	1991	188 cm	84 kg	23,8
Leonidas Stergiou	Odbrambeni	2002	181 cm	72 kg	22
Silvan Widmer	Odbrambeni	1993	182 cm	80 kg	24,2
Cédric Zesiger	Odbrambeni	1998	194 cm	84 kg	22,3
Michel Aebischer	Vezni igrač	1997	183 cm	76 kg	22,7
Remo Freuler	Vezni igrač	1992	181 cm	79 kg	24,1
Ardon Jashari	Vezni igrač	2002	181 cm	74 kg	22,6
Fabian Rieder	Vezni igrač	2002	181 cm	70 kg	21,4
Xherdan Shaqiri	Vezni igrač	1991	169 cm	72 kg	25,2
Vincent Sierro	Vezni igrač	1995	180 cm	70 kg	21,6
Granit Xhaka	Vezni igrač	1992	185 cm	80 kg	23,4
Denis Zakaria	Vezni igrač	1996	191 cm	81 kg	22,2
Zeki Amdouni	Napadač	2000	185 cm	79 kg	23,1
Kwadwo Duah	Napadač	1997	180 cm	75 kg	23,1
Breel Embolo	Napadač	1997	187 cm	88 kg	25,2
Dan Ndoye	Napadač	2000	178 cm	73 kg	23
Noah Okafor	Napadač	2000	185 cm	85 kg	24,8
Renato Steffen	Napadač	1991	170 cm	70 kg	24,2
Ruben Vargas	Napadač	1998	179 cm	71 kg	22,2
Andi Zeqiri	Napadač	1999	181 cm	80 kg	24,4
AS			183,26	78,57	23,38

U tabeli 8a prikazani su rezultati osnovnih antropometrijskih mjera fudbalera reprezentacije Švajcarske prema poziciji u ekipi. Iz prikazane tabele vidljivo je da najveću srednju vrijednost tjelesne visine imaju golmani (189,3 cm) i odbrambeni igrači (187,8 cm). Nešto nižu srednju vrijednost tjelesne visine imaju igrači veznog reda (180,7 cm) i napadači (179,1 cm) .

Najveću srednju vrijednost težine imaju golmani (83,6 kg), i odbrambeni igrači (81,1 kg). Nešto niže srednje vrijednosti težine imaju napadači (78,2 kg) a najniže vrijednosti težine su utvrđeni kod igrača veznog reda (74,7 kg).

Indeks tjelesne mase kreće se u granicama od 23,0 (odbrambeni i igrači veznog reda) do 24,0 koliko imaju golmani.

Tabela 8a. Antropometrijske karakteristike fudbalera reprezentacije Švajcarske po pozicijama

Varijable	Pozicija	N	Min	Max	AS
ATJVIS	Golmani	3	183	195	189,3
	Odbrambeni	7	180	194	187,8
	Vezni red	8	169	185	180,7
	Napadači	8	170	187	179,1
ATJTEŽ	Golmani	3	79	88	83,6
	Odbrambeni	7	72	91	81,1
	Vezni red	8	70	79	74,7
	Napadači	8	70	88	78,2
BMI	Golmani	3	23,1	26	24
	Odbrambeni	7	22	24,2	23,0
	Vezni red	8	21,4	25,2	23,0
	Napadači	8	22,2	25,2	23,2



Slika 8. Reprezentacija Švajcarske

ZAKLJUČAK

Osnovni cilj rada odnosio se na prikaz standardnih antropometrijskih mjera izražene tjelesnom visinom, težinom i indeksom tjelesne mase fudbalera osam prvoplasiranih ekipa na Evropskom prvenstvu održanom u Njemačkoj u periodu od 14. juna do 14. jula 2024. godine. Podaci su prikupljeni sa zvanične web stranice Evropskog evropskog prvenstva. Uvidom u analizirane antropometrijske mjere može se konstatovati da su fudbaleri osam prvoplasiranih ekipa na Evropskom prvenstvu 2024. godine posjedovali karakteristike koje su specifične za njihove pozicije na terenu.

Analizom prosječnih vrijednosti tjelesne visine i težine, te indeksa tjelesne mase (BMI) može se vidjeti da su golmani, u poređenju sa ostalim pozicijama, uglavnom viši i teži, što je u skladu sa potrebama njihove pozicije koja zahtijeva veću snagu i visinu za bolje pokrivanje gola.

Odbrambeni fudbaleri takođe imaju iznad prosječnu visinu i težinu, dok vezni igrači i napadači imaju nešto niži BMI, što je povezano sa dužim distancama trčanja umjerenog intenziteta.

Uočava se tendencija da su ekipe sa vrhunskim rezultatima u ovom takmičenju pokazale fizičke karakteristike koje odgovaraju modernim zahtjevima u fudbalu, gdje su agilnost, snaga i izdržljivost ključne determinante sportskog uspjeha.

LITERATURA

- Mišigoj-Duraković, M. (2008). Kinantropologija. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Weiner, J.S., Lourie, J.A. (1969). Human Biology. Oxford and Edinburgh: Blackwell scientific publications.
- <https://www.fourfourtwo.com/features/spain-euro-2024-squad-team-line-up-players-germany> 25.11.2024.
- <https://www.uefa.com/euro2024/teams/122--spain/squad/> 25.11.2024.
- <https://www.sportingnews.com/in/football/news/netherlands-euro-2024-squad-players-national-team-roster-holland-uefa/8780f4a364e1921f170737d5> 25.11.2024.
- <https://www.uefa.com/euro2024/teams/95--netherlands/squad/> 25.11.2024.
- <https://www.Englandfootball.com/articles/2024/Jun/06/england-mens-senior-final-squad-named-for-euro-2024> 25.11.2024.
- <https://www.uefa.com/euro2024/teams/39--england/squad/> 25.11.2024.
- <https://www.reuters.com/graphics/EURO-2024/LIVE/akpeoalwxpr/teams/turkey/> 25.11.2024.
- <https://www.uefa.com/> 25.11.2024.
- <https://www.transfermarkt.com/> 25.11.2024.
- <https://tribuna.com/en/team/portugal/squad/2024/> 25.11.2024.
- <https://www.uefa.com/euro2024/teams/128--switzerland/squad/> 25.11.2024.
- <https://gol.dnevnik.hr/clanak/rubrika/nogomet/svjetsko-prvenstvo-2022-hrvatska-raspored-i-rezultati-utakmica---722566.html> 26.11.2024.
- <https://www.fifa.com/en/articles/croatia-squad-zlatko-dalic-luka-modric-fifa-world-cup-qatar-2022> 26.11.2024.
- <https://total-croatia-news.com/news/sport/2022-world-cup-croatia-squad/> 26.11.2024.
- <https://www.Englandfootball.com/articles/2022/Nov/10/england-mens-senior-squad-named-for-fifa-world-cup-qatar-2022-20221011> 27.11.2024.

ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF FOOTBALL PLAYERS OF EIGHT FIRST-PLACED TEAMS OF THE LAST EUROPEAN CHAMPIONSHIP – EURO 2024

Dajana Milanović¹, Slobodan Đuknić²

¹Student of the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Student of the second cycle of the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The system for monitoring morphological characteristics is described in the International Biological Program (Weiner & Lourie, 1969) and is elaborated in detail. The question arises as to what is the justified number of instruments used to assess the morphological status in sports. Regardless of the age of the examinee, the basic morphological dimensions body height and body mass should be in general use and are also the basis for calculating the body mass index, i.e. the ratio of body mass (kg) to the square of body height, as a measure of obesity assessment (Mišigoj-Duraković, 2008).

The standard anthropometry (body height and body mass) of football players was taken from the EURO 2024 website. The body mass index was calculated based on the ratio of body mass expressed in kg and the square of body height expressed in meters.

The set of variables applied in this paper consists of two anthropometric measures, body height and body weight, and the calculated body mass index.

The main goal of this work is to present the value of the mentioned morphological characteristics of football players of the eight first-placed teams at the last European football championship held in Germany - EURO 2024.

The final tournament of the European Football Championship was attended by 24 European teams that qualified through the qualification system for the final tournament hosted by Germany.

Keywords: European Championship, football, national teams



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.015+796.012

Stručni rad

Professional paper

PLIOMETRIJSKI METOD U PRAKSI

Slobodan Đuknić

Student II ciklusa Fakulteta sportskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Apstrakt: Pliometrijski trening je neizostavan metod treninga vrhunskih sportista već više od pola veka. U radu su predstavljene smernice kako bi se ovakav visoko intenzivni trening sproveo valjano. Predstavljena su sumarna opterećenja u odnosu na intenzitet vežbi i period treninga u sezoni. Pauze između pojedinačnih ponavljanja su najčešće u trajanju od 15 sekundi, dok je za odmor između serija potrebno 2 do 4 minuta. Odmor između pojedinačnih treninga je najčešće u trajanju od 48 – 72 sata. Jedan od parametara jačine potrebnih za započinjanje pliometrijskog treninga je čučanj sa dvostrukom masom svoga tela za donje ekstremitete, odnosno 1.5 put od mase svoga tela potiskom sa ravne klupe za gornji deo tela.

Ključne reči: pliometrijski metod, trening

UVOD

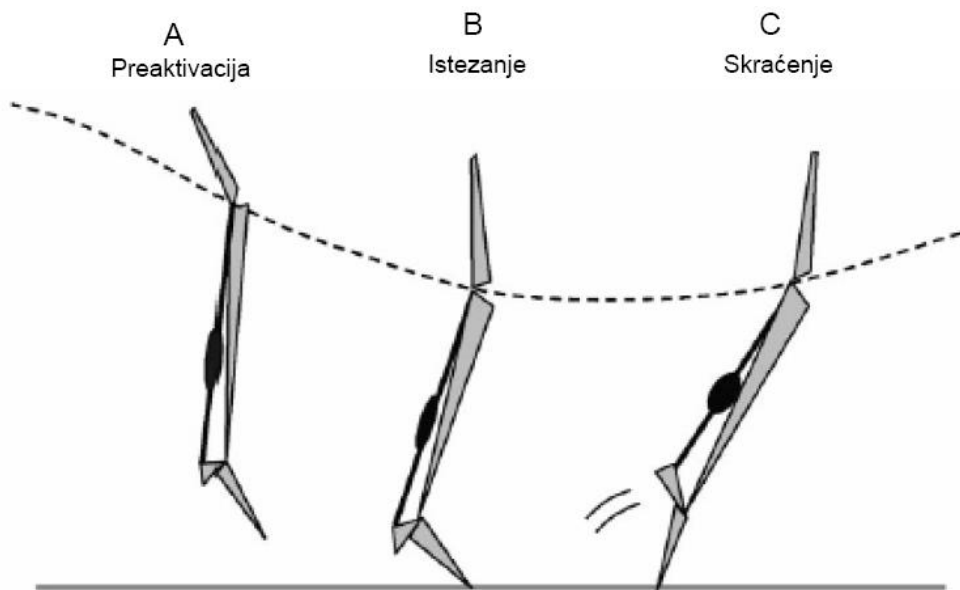
Pliometrijska aktivnost se odnosi na one aktivnosti koje omogućuju mišiću dostizanje maksimalne sile u najkraćem mogućem vremenu. Reč pliometrija se prvi put pojavila pre 60 godina u ruskoj literaturi zahvaljujući naučnom radu Verhošanskog (Siff, 2000). To je reč sastavljena kombinacijom dve grčke reči plio = više, kretati se; metrics = mera, dužina (Beachle & Earley, 2000). Međutim, termin pliometrija je, ipak u to vreme bila novija tvorevina, tako da se u mnogim fiziološkim istraživanjima, već ranije rađenim, opisivala pod drugim imenom. Termin korišćen u istraživanjima u Italiji, Švedskoj i SSSR-u za ovaj tip mišićne aktivnosti bio je stretch-shortening cycle (Chu, 1998). Iz toga razloga je po Siff-u (2000) verovatno bolje da se pliometrijska aktivnost označava kao stretch-shortening cycle, kao što se to radi u naučnoj literaturi.

Stretch-shortening cycle (SSC) ili ciklus "izduženje-skraćenje" definisan je kao izduženje aktivne muskulature koja je odmah zatim praćena koncentričnom kontrakcijom (Slika 1 -Komi, 1984; Strojnik i Komi, 1998). Potrebno je napomenuti da ovaj tip mišićne aktivnosti uključuje preaktivaciju i varijable aktivacije. Preaktivacija mišića ekstenzora predstavlja pripremu organizma na udarno opterećenje koje sledi.

Skokom sa visine stiče se količina kretanja jednaka proizvodu ukupne mase tela u kretanju i njegove brzine. Naglim zaustavljanjem stečena količina prenosi se na podlogu i pretvara se u silu reakcije podloge, čiji impuls odgovara stečenoj količini kretanja. Sprega dveju sila (sila inercije i sila reakcije podloge), primorava mišićno-tetivne strukture opružaća nogu na izduženje, uprkos aktivaciji motornih jedinica. Ovakav režim rada poznat je kao

ekscentrični režim. Na izduženje mišićno-tetivnih struktura reaguju mišićna vretena šaljući dodatne ushodne impulse ka CNS-u. CNS odgovara trenutnom potencijacijom dodatnih motornih jedinica u skladu sa intezitetom izduženja, a u slučaju daljeg opterećenja i povećanjem frekvencije nishodnih impulsa. Ovaj fenomen u fiziologiji poznat je kao refleks na istežanje ili miotatički refleks.

Kada opružati nogu generišu dovoljnu količinu sile, impuls sile reakcije podloge nadvladava silu inercije tela u kretanju na dole i dalja aktivacija motornih jedinica uslovljava skraćenje aktuelnih mišića. Ovakav režim rada mišića poznat je kao koncentrični režim. Dalja aktivacija mišića, u koncentričnom režimu, povećava impuls sile reakcije podloge i telo počinje da se kreće naviše, u skok, čime se završava ciklus “izduženje-skraćenje”.



Slika 1. A- Preaktivacija mišića, B-Istezanje, C-Skraćenje

Pri šetnji, skakanju, trčanju znatna udarna opterećenja javljaju se pri kontaktu tela sa podlogom. Ovo zahteva preaktivaciju mišića ekstenzora nogu, kako bi bili spremni na ta udarna opterećenja, (A) i aktivnu fazu kočenja. Fazu izduživanja mišića (B) prati akcija skraćanja (koncentrična faza) (C).

POJAM I NAČELA IZVOĐENJA PLIOMETRIJSKOG METODA TRENINGA

Pliometrijski metod treninga je jedno od zanimljivih trenažnih otkrića. Pliometrija je jedan od najdelotvornijih metoda stepenovanja snage odraza, a posebno njene elastične komponente. Metod počiva na skokovima u dubinu s primarne visine i s trenutnim odrazom koji može biti usmeren prema napred i prema gore. Pri tome se u amortizirajućoj fazi mišići ekstenzora nogu brzo istežu. Nakon toga sledi drugi deo odskoka pri kojem se mišići snažno kontrahuju što uzrokuje odraz. Pri tome ključna uloga je u brzini prelaza ekscentrične

kontrakcije koju je uzrokovala spoljašnja sila u koncentričnu kontrakciju. Ako je taj prelaz dovoljno brz, elastična energija mišića i tetiva prelazi u drugu fazu. Konačni efekat odražava se u 30% većoj sili koju razvijaju mišići pri odrazu.

Međutim, treba istaći da i pored brzog izvođenja ovog prelaza, između ove dve vrste kontrakcija, pre same koncentrične kontrakcije postoji kratka i snažna izometrijska kontrakcija koja povezuje ekscentričnu i koncentričnu mišićnu kontrakciju.

Ovaj metod obuhvata specifične vežbe u kojima se smenjuju ekscentrična i koncentrična mišićna kontrakcija u cilju razvoja snažnog pokreta u najkraćem vremenskom intervalu.

Da bi pliometrijski metod bio efikasan potrebno je uvažavati neka pravila (načela):

1. Trening pliometrije zahteva temeljne pripreme u smislu razvoja opšte snage, je ru suprotnom postoji velika verovatnoća povreda.
2. Pravilan redosled sredstava i vežbi: vertikalni sunožni skokovi – horizontalni mnogoskokovi – sunožni skokovi utezima – pliometrija.
3. Voditi računa o individualnim razlikama između sportista. Pliometrija je „stres trening“ koji neki sportisti ne mogu da podnesu.
4. Pliometrijski metod izvoditi u kombinacija s drugim sredstvima i metodama za razvoj snage.
5. Pliometrijski trening u mikrociklusu izvoditi jedan puta ili najviše dva puta.
6. Kod izvođenja pliometrijskog metoda neophodan je visok stepen psihičke koncentracije sportiste.
7. Pliometrijski metod izaziva veliki zamor posebno nervnog sistema zbog čega zahteva dovoljno dugu i temeljnu regeneraciju nervnog i mišićnog sistema.
8. Poslednji trening pliometrije mora biti najmanje pet dana prije početka takmičenja.
9. Pliometrijski metod je potrebno unutar jedne vežbovne celine kombinovati sa vežbama opuštanja, istezanja i kratkim sprintevima.

Specifična pravila (načela) za pliometrijski metod

1. Ekscentrična kontrakcija mora biti što kraća.
2. Brzina ekstenzije je važnija od veličine ekstenzije.
3. Radana amplituda u kolenima mora biti relativno mala pri doskoku (20 do 30°).
4. vreme doskoka kod skokova u dubinu mora biti što kraće (0,12 do 0,20 sek.).
5. Prije doskoka u dubinu mišići ekstenzori moraju biti „predaktivirani“.
6. Najoptimalnija dubina skokova je 70 do 100 cm.

PRIMENA PLIOMETRIJSKOG METODA U PRAKSI

Kao kod primene svakog metoda, odnosno treninga potrebno je definisati obim i intezitet, odmor i učestalost treninga u pojedinom ciklusu. Takođe, treba voditi računa o trajanju programa, tipu vežbi i ciklusu u kojem primenjujemo metod (Chu,1998.). U tabeli 1 možemo videti različite obime i pauzu koji se preporučuju za različite veličine skaliranog inteziteta po vežbama (Bompa,1999.).

Tabela 1. Skalirani intenzitet vežbi u pliometrijskom treningu

Nivo	Tip vežbi	Intenzitet vežbi	Broj ponavljanja	Broj serija	Broj ponavljanja po treningu	Odmor između serija
I	SASKOK-ODSKOK SA >60 CM	MAKSIMALNI	8 - 5	10 - 20	120 - 150	8' - 10'
II	SKOK U DUBINU ODSKOK 80 120 CM	VRLO VISOK	5 – 15	5 -15	75 -150	5' – 7'
III	SKOKOVI SA * JEDNE NOGE *DVE NOGE	SUBMAKSIMALNI	3 – 25	5 – 15	50 – 250	3' – 5'
IV	SKOK – ODSKOK SA 20 DO 50CM	SREDNJI	10 – 25	10 – 25	150 – 250	3' -5'
V	POSKOCI *U MESTU *SA VIJAČOM	NIZAK	10 – 30	10 – 15	50 – 300	2' – 3'

U tabeli 2 je predlog variranja po obimu i intezitetu u odnosu na pojedini sezonski ciklus, brojčano iskazan brojem kontakata (Chu, 1998).

Tabela 2 Predlog primene pliometrijskih vežbi za pojedini sezonski ciklus

PERIOD U SEZONI	POČETNICI	SREDNJI	NAPREDNI	INTENZITET
VAN SEZONE	60 – 100	11 – 150	120 -200	NISKI - SREDNJI
U PREDSEZONI	100 – 250	150 – 300	150 – 450	SREDNJI - MAKSIMALNI
U SEZONI	SPECIFIČNO ZA POJEDINI SPORT			SREDNJI
TOKOM TAKMIČENJA	SAMO OPORAVAK			SREDNJI - MAKSIMALNI

Kada govorimo o pauzi između pojedinačnih ponavljanja Chu (1998.) ističe kao optimalnu pauzu u trajanju od 5 do 10 sekundi. Prema Bompì (1999.) najčešće korišćena pauza je od 10 do 15 sekundi. Takođe, istraživanja koju su poredila različite pauze između ponavljanja u trajanju od 15, 30 i 60 sekundi, preporučuju onu od 15 sekundi kao najoptimalniju (Read i Cisara, 2001.). Novija istraživanja ističu kao adekvatnu pauzu u trajanju od 20 do 30 sekundi, ali treba naglasiti da se u istraživanju radilo o fizički aktivnim rekreativcima (Moghadam, 2023.). Allerheiligen i Rogers u svom radu iz 1995. godine daju najširu postavku sa predlogom trajanja pauze od 5 sekundi do jednog minuta.

Najčešće preporučena pauza između serija je u trajanju od 2 do 4 minuta (Siff, 2000; Read-a i Cisara, 2001; Kukulj, 1996.). U najširem trajanju pominju se pauze od 30 sekundi do 10 minuta, dok neki autori pominju znatno kraće pauze od 30 sekundi do 3 minuta (Jukić, Milanović, Šimenk i Bašić, 2005.). Kada pauzu definišemo kroz relaciju rad-odmor, on se može kretati 1:5 ili 1:10 (Chu, 1998). Novija istraživanja odnos od 1:2 ističu kao dovoljan za oporavak (Staniszewski M., 2024.). Takođe, kada se primenjuje opterećenje ne veće od 30% od 1RM, 1 minut odmora se čini adekvatnim u slučaju kada se ne primenjuje više od 3 serije sa po 10 ponavljanja (Guan, 2021.).

Odmor između pojedine vežbe je od 10 do 12 minuta, praćen laganim trčanjem i vežbama opuštanja, dok je za oporavak između dva pliometrijska treninga predviđen interval od 2 do 4 dana (Kukulj, 1996.); odnosno 48-72 sata (Beachle i Earle, 2000; Chu, 1998.). Adekvatan oporavak je neophodan u cilju izbegavanja povreda i pretreniranosti pa se u zavisnosti od sporta i perioda pripreme ovi treninzi kreću od jednog do 3 u okviru mikrociklusa.

Shodno navedenom, a u odnosu na cilj treninga, intenzitet vežbi i nivo utreniranosti sportiste, za pauze (odmor) možemo koristiti sledeće smernice:

1. Pauza između ponavljanja (intra-set odmor)

- Kratke pauze (5–15 sekundi): kod vežbi sa niskim intenzitetom.
- Duge pauze (15–45 sekundi): Potrebne kod eksplozivnih skokova visokog intenziteta.

2. Pauza između serija (inter-set odmor)

- 1–2 minuta: Za vežbe niskog do umerenog intenziteta.
- 2–4 minuta: Za vežbe visokog intenziteta.
- 3–5 minuta: Za eksplozivnu snagu i potpunu obnovu kreatin - fosfatnog sistema.

3. Pauza između treninga

- 48–72 sata između intenzivnih pliometrijskih treninga kako bi se omogućio oporavak mišića i nervnog sistema.

Ako je cilj eksplozivnost i maksimalna snaga, preporučuje se duža pauza (2-5 min) između serija kako bi se zadržao kvalitet pokreta. Ako je cilj izdržljivost ili tehničko usavršavanje, mogu se koristiti kraće pauze.

Čoh (2003.) smatra kako je potrebno poštovati određena pravila pri konstrukciji pliometrijskog treninga:

- 1) Ovakav tip treninga izrazito iscrpljuje živčano-mišićni sistem.
- 2) Pravilna tehnika skokova je preventiva povredama.

3) Odmor koji se preporučuje između dva pliometrijska treninga trebao bi da bude od 24 do 48 sati.

4) Optimalna visina za dubinske skokove je 0.5 do 1. metra.

5) Pliometrijski trening podrazumeva da sportista poseduje određenu opštu fizičku pripremu i bazični nivo fizičke pripreme tipa jačine.

6) Za ovakav tip treninga zahteva se određena biološka dob, pa nije preporučljiva mlađima od 13 godina.

7) Koleno i kukovi moraju biti gore, zbog što većeg zamaha kolenima i ekstenzije kukova.

8) Nožni prsti moraju biti usmereni prema gore.

9) Kontakt sa podlogom mora biti isključivo na punom srednjem delu stopala sa minimalnim naglaskom prema napred.

10) Peta prema gore za dalju projekciju kukova i duži skok.

11) Palčevi na rukama gore, blokiranje položaja gornjeg dijela tela za neprekidnu promenu sile.

Davies (2015.) predlaže algoritam testiranja (za donje ekstremitete) u vidu zahteva koje je neophodno ispuniti za trening pliometrije (Tabela 3).

Tabela 3 Algoritam testiranja u vidu zahteva pre treninga pliometrije

TEST I METOD	KRITERIJUM
Bol	Bez bola u donjim ekstremitetima
ROM	Pun radijus pokreta u svim zglobovima
Otok	Bez
Balans jednonožni-otvorene oči	30 sekundi
Balans jednonožni – zatvorene oči	30 sekundi
Mišićna jakost	20% bilateralnog poređenja
Mišićna izdržljivost	20% bilateralnog poređenja
Neuromišićna kontrola	Kvalitativno adekvatni pokreti bez kompenzacije
Jednonožni polučučanj	Bez bola i kvalitativno adekvatan pokret
Čučanj sa opterećenjem: 1.5 do 2.5 puta masa tela	Bez bola i kvalitativno adekvatan pokret
Čučanj sa 60% mase tela 5 puta u 5 sekundi	Bez bola i kvalitativno adekvatan pokret
Lakše pliometrijske vežbe	Bez bola i kvalitativno adekvatan pokret

Testovi za gornji deo tela su prema Beachle i Earle (2000.):

- Uraditi najmanje 5 sklekova sa pljeskom.
- Uraditi potisak sa ravne klupe sa težinom 1.5 put veće od svoje težine.
- Izvesti 5 ponavljanja sa 60% od 1 RM sa ravne klupe za manje od 5 sekundi.

Takođe, broj skokova se razlikuje od sporta do sporta i pojedinac se mora pripremiti za te napore. "Prepokrivanje" opterećenja se obavlja u obimu 2 do 5 puta većem u odnosu na samu takmičarsku aktivnost (Dopsaj, 1993.).

ZAKLJUČAK

S obzirom na višedecenijsko istraživanje pliometrijskog treninga može se zaključiti da su osnovni principi prilično sistematizovani. Neznatne razlike među autorima koje se odnose na trajanje odmora se lako razjašnjavaju različitim nivoima utreniranosti i inteziteta (obima) samih vežbi i treninga. Bitno je naglasiti važnost pojedinih parametara snage i jačine koje je potrebno ispoštovati pri pristupanju visoko intezivnom treningu kakav je pliometrijski trening. Takođe, ne treba zaboraviti ni momenat tehničkog izvođenja vežbi koji u ovom slučaju zauzima jako bitno mesto u prevenciji povreda, ali i pozitivnom efektu ovog tipa treninga.

LITERATURA

- Allerheiligen, B., Rogers, R. (1995). Plyometrics program desing. *Journal of Strength and Conditioning*, 17, 26-31.
- Beachle, T., Earle, R. (2000). Essentials of Strength Training and Conditoning. Human Kinetics, China.
- Bompa, T. (1999). *Periodization Training for Sports*. York University, USA.
- Chu, D. (1998). *Jumping into plyometrics*. Human Kinetics, USA.
- Čoh, M. (2003). Razvoj brzine u kondicijskoj pripremi sportaša. U D. Milanović i I. Jukić (ur.), *Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2008“*. (str. 229 - 234.). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagreb, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Davies G. (2015). CURRENT CONCEPTS OF PLYOMETRIC EXERCISE. *Int J Sports Phys Ther.* 2015 Nov;10 (6):760–786.
- Dopsaj, M. (1993). *Metodologija pripreme vrhunskih ekipa u sportskim igrama*. Beograd: Naučna knjiga.
- Guan S. (2021.). The Effects of Inter-Set Recovery Time on Explosive Power, Electromyography Activity, and Tissue Oxygenation during Plyometric Training. *Sensors* (Basel) Apr 25;21(9):3015
- Jukić, J., Milanović, D., Šimek, S., Bašić, M. (2005). *Kondiciona priprema sportaša*. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.
- Kukolj, M. (1996). *Opšta antropomotorika*. Beograd: Fakultet za fizičku kulturu.
- Mikić, B. (1999). *Modeliranje fizičke pripreme u sportskim igrama*. Lukavac.
- Moghadam B.T. (2023). Effects of different cluster-set rest intervals during plyometric-jump training on measures of physical fitness: A randomized trial. *National Institutes of Health*, 2023 Oct 4;18(10).
- Siff, M. (2000). Supertraining. Supertraining Institute, Denver, USA.
- Staniszewski M. (2024). Effect of rest duration between sets on fatigue and recovery after short intense plyometric exercise. *Scientific Reports*, 2024, № 1.
- Strojnik, V. i Komi, P.V. (1998). Neuromuscular fatigue after maximal stretch-shortening cycle exercise. *J Appl Physiol*, 84, 344-350.

PLYOMETRIC METHOD IN PRACTICE

Slobodan Đuknić

Student of the II cycle of the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *Plyometric training has been an indispensable training method for top athletes for more than half a century. The paper presents guidelines for the proper implementation of such highly intensive training. Summary loads are presented in relation to the intensity of the exercises and the training period in the season. Breaks between individual repetitions are most often 15 seconds long, while rest between series requires 2 to 4 minutes. Rest between individual training sessions is usually 48-72 hours long. One of the strength parameters needed to start plyometric training is a squat exercise with double body weight for the lower extremities, that is, 1.5 times your body weight with a flat bench press for the upper body.*

Key words: *plyometric method, training*



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.01/09:612

Stručni rad

Professional paper

PRILOG ZAGREVANJU U SPORTU

Slobodan Đuknić¹, Dajana Milanović²

¹Student II ciklusa Fakulteta sportskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Studentica I ciklusa Fakulteta sportskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Apstrakt: Zagrevanje se susreće u svim oblicima fizičkog vežbanja – rekreativnog, školskog, medicinskog i sportskog u kom možda ima i najsistematizovaniju ulogu (zagrevanje za različite tipove sportova, treninga, igrača, utakmica). Istraživače u oblasti sporta posebno interesuje kako i na koji način obezbediti potreban stepen zagrejanosti i koje sve preaktivnosti preduzeti kako bi organizam funkcionisao što efikasnije tokom intenzivnijih aktivnosti koje slede u glavnom delu takmičenja odnosno treninga. Takođe, adekvatnim zagrevanjem doprinosi se preventivnom karakteru zagrevanja (smanjuje se mogućnost povrede) a sve individualizovano ka pojedinom sportu, ka pojedincu i ka pojedinačnoj aktivnosti u sklopu dugoročnog procesa treninga. U praksi se mogu videti mnoge greške i pogrešni postupci koji na žalost mogu biti veoma bolni. U radu su prikazani i definisani osnovni pojmovi koji se odnose na tretiranu problematiku a odnose se na: fiziološke osnove zagrevanja, aktivno i pasivno zagrevanje, opšte i lokalno zagrevanje i postaktivacijsku potencijaciju.

Ključne reči: sportisti, zagrevanje, postaktivacijska potencijacija

FIZIOLOŠKE OSNOVE ZAGREVANJA

Razlaganjem organskih materija u telu najveći deo energije pretvara se u toplotu. U mirovanju se sva energija pretvara u toplotu, a tokom vršenja rada prosečno 20-25% (15-30%) energije se pretvara u rad, a 75-80% (70-85%) u toplotu. Višak toplote dovodi do zagrevanja aktivnih mišića iz čijih energetskih depoa se crpi energija, a zatim i do zagrevanja krvi, čime se podiže rektalna temperatura. Temperatura raste i u unutrašnjim organima, ali je njen porast strogo regulisan iz nervnog centra smeštenog u hipotalamusu, obzirom da je za nesmetano obavljanje vitalnih funkcija neophodan stalni nivo telesne temperature od oko 37°C. Utvrđeno je da varijacije telesne temperature ne bi smele da budu veće od 0.55°C pa organizam zato ulaže daleko veće napore u očuvanje ravnomerne telesne temperature.

U završnom crevu (rectumu) telesna temperatura iznosi 37°C, u pazušnoj jami je za 0.5-1°C niža od temperature rektuma, a za 0.2-0.3°C niža od temperature u ustima. U pazušnoj jami meri se temperatura kože koja zavisi od temperature okoline, vlažnosti kože, ventilacije, odeće, stanja cirkulacije u koži i isparavanja sa površine kože (na raznim delovima kože temperatura je različita). Temperatura unutrašnjih organa viša je za je 1-1.5°C od temperature kože u pazušnoj jami, a najviša je u jetri gde iznosi 40°C. U toku dana temperatura osciluje:

najviša je između 17h i 20h, a najniža je od 2h do 6h. Uzrok tome je mišićna aktivnost i oscilacije bazalnog metabolizma koji su podložni cirkadijalnom ritmu. Kod starijih osoba temperatura tela je niža nego kod mladih; kod žena postoje oscilacije temperature u vezi sa menstrualnim ciklusom; posle obroka telesna temperatura je nešto veća, a fizički napor može da povisi temperaturu tela za 1-2°C. Na osnovu brojnih merenja sprovedenih u toku fizičke aktivnosti (na bicikl ergometru i tredmilu) konstatovano je da se najveći deo povećanja temperature aktivnih mišića dogodi tokom prvih 5 minuta rada, dok se rektalna temperatura (temperatura krvi) povećava postupnije i neprekidno tokom 30 minuta. Osim toga, merenja su pokazala da mišićna temperatura tokom rada redovno dostiže veće vrednosti od rektalne temperature. Što je veći intezitet vežbanja, veći je i porast u telesnoj temperaturi (3). Prema Bangsbo-u (2003.) tokom maksimalnog vežbanja telesna temperatura može dostići oko 41°C, dok temperatura mišića oko 43°C. Tokom zagrevanja temperatura mišića dostiže stabilan nivo posle oko 10 minuta (gde porast temperature mišića povećava njihovu sposobnost da produkuje energiju tokom vežbanja), dok je porast u telesnoj temperaturi prisutan i posle 50 minuta.

Ako je tokom maksimalnog napora telesna temperatura ispod normale, VO_2max i maksimalna frekvencija srca linearno se smanjuju sa sniženjem telesne temperature. Kod dobro treniranih osoba za svaki stepen sniženja temperature VO_2max se smanjuje za 5-6%, trajanje rada do iscrpljenja skraćuje se za 20%, a frekvencija srca se smanjuje za 8 udara na minut. Do 75% VO_2max rektalna temperatura linearno se povećava sa utroškom kiseonika. Pri intezivnijem metabolizmu povećanje centralne temperature postaje krivolinijsko u odnosu na povećanje VO_2 . Telesna temperatura ne zavisi od apsolutnog energetskog prometa već od procenta od VO_2max . U jednom eksperimentu dve osobe koje imaju različite apsolutne vrednosti VO_2max radile su pri 50% sopstvenog VO_2max i oboje su podigli telesnu temperaturu do istih vrednosti od 37.3°C, a pri 75% VO_2max do 38.5°C, iako je jedna od njih radila pri skoro dvostruko većem VO_2 s' obzirom da je njen VO_2max bio dva puta veći. Osoba koja je radila pri većem apsolutnom VO_2 lučenjem veće količine znoja održavala je telesnu temperaturu na istim vrijednostima kao i osoba sa manjim apsolutnim VO_2max . Treba napomenuti da opterećenje kardiovaskularnog sistema zavisi od temperature i vlažnosti vazduha pa se pri istom intezitetu rada luči više znoja i frekvencija srca je viša kad su temperatura i vlažnost vazduha veći.

Većina laboratorijskih mjerenja takođe pokazuju da efekti zagrevanja traju 45-80 minuta, pri čemu se efekat povećanja rektalne temperature zadržava znatno duže od mišićne. U smislu favorizovanja jednog od ova dva pokazatelja utvrđeno je, s' jedne strane, da su rezultati u sprintu bili najbolji kada se znatno povećala mišićna temperatura, dok je istovremeno porast rektalne bio veoma mali. Sa druge strane, ukoliko se osoba zagreva tako da joj se rektalna temperatura poveća za 1°C, a zatim mišićnoj temperaturi dozvoli da se vrati na normalu, pri čemu rektalna temperatura i dalje ostaje povišena, učinak tokom fizičke aktivnosti je još uvek bolji u odnosu na kontrolne uslove, tj. na stanje mirovanja.

Najčešći efekti koji bi trebali da se očekuju kao posledica podizanja telesne temperature su:

- ubrzavanje metaboličkih procesa u mitohondrijama
- otpuštanje veće količine kiseonika iz hemoglobina i mioglobina
- smanjenje otpora u krvnom koritu (lakši protok kroz krvne sudove)
- veća efikasnost u mišićima usled smanjenja viskoznog otpora; smanjen otpor mišića i zglobova

- veća tolerancija mišića i vezivnog tkiva pri njihovom istezanju za vreme jakih kontrakcija tokom aktivnosti
- povećanje u brzini sprovođenja akcionog potencijala
- poboljšana mentalna spremnost za napore koji slede; bolja koncentracija i regulacija emocionalnih stanja; smanjenje stresa, anksioznosti i straha od povreda
- skraćeno vreme reakcije, bolja percepcija i koordinacija
- povećanje brzine kontrakcije i skraćivanje perioda relaksacije mišićnih vlakana (1, 2, 3, 4, 12).

AKTIVNO I PASIVNO ZAGREVANJE

Aktivno zagrevanje podrazumeva pripremu organizma za predstojeće napore raznovrsnim fizičkim sredstvima (pokretima i kretanjima) koji dovode do povećanja mišićne i rektalne temperature. Ovakvom pripremom dolazi se u stanje koje omogućava ispoljavanje odgovarajućih sposobnosti potrebnih za različite vrste opterećenja u glavnom delu treninga (utakmici, meču).

Pasivno zagrijavanje podrazumeva izostanak fizičke aktivnosti i obezbeđuje se raznim egzogenim faktorima. Temperature promene u organizmu mogu da budu izazvane i toplim kupkama, masažom, saunom, toplotnim zracima... Takođe, organizam se sam priprema za napore, bez učešća naše svesti. To se dešava putem uslovnih refleksa, koji razdražuju centre simpatikusa, a to izaziva lučenje endokrinih žlezda, što dovodi do promene rada organa i sistema. Tako je DeVris (prema Periću 2003.) utvrdio da su vrhunski plivači ostvarivali podjednako dobre rezultate i pasivnim i aktivnim zagrijavanjem, zbog čega se na velikim takmičenjima pasivno zagrijavanje sve više primenjuje zbog uštede energije sportista.

Preciznije govoreći, a na osnovu više istraživanja, čini se da pasivno zagrevanje ne povećava vrednost izometrijske sile, ali može da poveća silu u dinamičkim uslovima kratkog trajanja (do 10 sec). Pogotovo se efekti u dinamičkim uslovima kratkog trajanja ispoljavaju pri velikim brzinama skraćanja. Pozitivni efekti se vide i u aktivnostima srednjeg trajanja (od 10 sec do 5 min), a pasivno zagrijavanje nema pozitivan efekat, naprotiv, kada su u pitanju aktivnosti dugog trajanja (iznad 5 min). Sa druge strane, aktivno zagrevanje je ostavilo pozitivan efekat u svim aktivnostima, izuzimajući nekolicinu istraživanja sa negativnim pokazateljima koja su najverovatnije posledica nedovoljno dobro individualno struktuiranog zagrevanja (5). Tokom neaktivnosti stvaraju se stabilne veze između aktina i miozina, što je objašnjenje za povećanu krutost neaktivnog mišića (5, 6). Tokom aktivnosti mnoge veze se raskidaju, što je možda i najfundamentalniji razlog prednosti aktivnog oblika zagrevanja. Takođe, bez aktivnog zagrevanja nemoguće je ispuniti njegov organizacioni aspekt.

OPŠTE I LOKALNO ZAGREVANJE

Pod opštim zagrevanjem podrazumeva se značajno povećavanje temperature celog tela, kako aktivnih mišića, tako i temperature krvi. Dok, lokalno zagrevanje podrazumeva podizanje temperature isključivo u aktivnom mišiću i koži koja ga pokriva. Ono se postiže aktiviranjem samo pojedinih mišićnih grupa, najčešće samo pokretima ekstremiteta aktivnog u aktuelnoj sportskoj kretnji. Prema Periću (2003), nekoliko laboratorijski kontrolisanih istraživanja pokazalo je značajno poboljšanje radnog učinka (1-8%) kada se zagrijevalo celo telo. Istovremeno je utvrđeno da lokalno zagrevanje samo jednog ekstremiteta za rezultat ima pojavu ranog zamora i smanjenje radnog učinka aktivnog ekstremiteta. Pad radnog učinka tokom primene lokalnog zagrevanja može se objasniti veoma intenzivnom distribucijom krvi

između kože i aktivnog mišića ispod. To je naročito ispoljeno kada i jedan i drugi organ snabdeva ista krupna arterija. Po svemu sudeći osnovni razlog za različite efekte opšteg i lokalnog zagrevanja (u korist opšteg) je što se kod lokalnog zagrevanja ispoljava veliki vazodilatacioni efekat u koži na uštrb intezivnije cirkulacije krvi u mišićima ispod nje. To praktično znači, da se zbog očuvanja termoregulacije javlja konkurencija između kože i mišića u pogledu protoka krvi. Istovremeno je utvrđeno da vazodilatacioni efekat na kožu, tokom opšteg zagrevanja, nije ni izbliza velik kao u lokalnom zagrevanju. To se objašnjava nemogućnošću da se ovaj efekat širi kada je aktivan veći deo skeletne muskulature. Takođe, opštim zagrijevanjem trebalo bi da budu ostvareni skoro svi ranije navođeni korisni efekti.

POSTAKTIVACIJSKA POTENCIJACIJA

Postaktivacijska potencijacija (PAP) predstavlja trenutno povećanje mišićnog trzaja i tetaničke sile niske frekvencije nakon niza izazvanih dinamičkih ili izometrijskih kontrakcija. Ovo zapravo podrazumeva veći efekat rada ako mu je prethodila ovakva nadražujuća aktivnost.

Različiti protokoli zagrevanja na odbojkašima pokazali su da na maksimalni skok (countermovement jump, CMJ) najveći efekat imaju visoko-intezivan dinamički rad (dve serije paralelnog čučnja sa 1-4 ponavljanja od 80-95% od 1RM) i specifično odbojkaško zagrevanje (8). Preaktivnost desetosekundnom maksimalnom voljnom kontrakcijom (MVC) nije ostavila efekat na maksimalnu dinamičku ekstenziju kolena (pri opterećenjima od 15%, 30%, 45% i 60% od maksimalne izometrijske kontrakcije), ali ono što je primećeno je da oporavak sigurno nije bio dovoljan (9). U drugom istraživanju MVC od 6 sec je pokazala momentalnu maksimalnu potencijaciju za mišićni trzaj dok je za voljnu balističku kontrakciju to bio slučaj posle jednog minuta. Pri tom se snaga povećala za 13% (10). Interesantno je da je u jedno istraživanju nađeno da je potencijacija mišićnog trzaja veća pri manjim dužinama mišića, odnosno kada je kvadriceps bio opterećen sa 20% od MVC pri uglu od 35° nego 75° (11).

Premis Siff-u (2000.), nasuprot kontradikcijama u zapadnoj literaturi, ovaj efekat je detaljnije ispitao u Ruskim istraživanjima. Pa tako uprkos zamoru koji prati izometrijsku kontrakciju efektivnost dinamičkog rada se može uvećati ovakvom preaktivnošću uglavnom za oko 20%. Dinamički rad sa velikim opterećenjima ostavlja pozitivan efekat na CNS pe će ovakva tonizirajuća posledica na motornom aparatu dovesti do poboljšanja u brzini i jačini, a nije redak slučaj ovakve preaktivnosti u praksi npr. u NBA.

Istraživanje Gregorova i sr. (2005.)...'' Uzorak ispitanika: U ovom je istraživanju učestvovalo 19 ispitanika muškog pola i prosečne dobi od 19 godina. Svi su ispitanici studenti prve godine Kineziološkog fakulteta u Zagrebu s najmanje godinu dana praktičnog iskustva u treningu s opterećenjem. U trenutku merenja svi su ispitanici bili zdravi i bez prethodnih ozleda ruku i ramenog pojasa.

Opis eksperimenta: Eksperimentalna se procedura provela u dva dela. U prvom su se delu odredile osnovne morfološke karakteristike (telesna masa (kg) i telesna visina (cm)) te procijenila maksimalna snaga ruku i ramenog pojasa. Maksimalno opterećenje (1 RM) koje je ispitanik u tom trenutku mogao ispravno podići predstavljalo je konačnu vrijednost rezultata. Drugi deo eksperimenta proveden je 48 sati nakon prvog. Ispitanici su slučajnim odabirom podeljeni u kontrolnu (n =8) i eksperimentalnu (n = 11) skupinu. Nakon zagrevanja, obe su grupe ispitanika napravile po jednu probnu seriju bacanja medicine (4kg) sa grudi (dva

ponavljanja u seriji). Bacanje medicinke s grudi izvodilo se primenom standardnog postupka (Marković i Jarić, 2004.). Brzina medicinke merila se radarom. Nakon pauze od 10-ak minuta sledilo je inicijalno merenje brzine bacanja medicinke s grudi. Kontrolna grupa imala je 15 minuta pasivnog odmora nakon kojeg je usledilo finalno merenje. Ispitanici iz eksperimentalne grupe su po završetku inicijalnog bacanja medicinke napravili pasivnu pauzu od pet minuta nakon koje je sledila realizacija eksperimentalnog plana. Plan je uključivao eksplozivnu izvedbu dve serije po pet ponavljanja potiska s ravne klupe s opterećenjem od 50% 1RM. Pauza između svih serija trajala je tri minuta. Nakon završetka izvedbe poslednje radne serije s 50% od 1RM, svaki je ispitanik imao pasivnu pauzu u trajanju od tri minuta, nakon koje je sledilo finalno merenje brzine bacanja medicinke sa grudi. U oba merenja (inicijalno i finalno) pravi rezultat predstavljao je prosek tri pokušaja.”... - su u svom radu bitno naglasili, usled izostajanja pozitivnih efekata zadate preaktivnosti, da bi postaktivacijski efekti mogli da se jave uglavnom kod ispitanika koji poseduju visok nivo razvijenosti jačine i snage, nasuprot jednom istraživanju koje se bavi usko ovim pitanjem (14) i tvrdi upravo suprotno, odnosno da je PAP nezavisna od prethodnog trenažnog iskustva. Međutim, razlike se mogu primetiti u efikasnosti PAP kod ispitanika iz sportova tipa snage i izdržljivosti, a u korist je ovih prvih (15), što bi moglo da predstavlja veću osetljivost brzih vlakana za PAP (16). Kao osnovni razlog mogla bi da posluži činjenica da je pauza bila preduga jer se smatra da je nakon takvih aktivnosti potrebna pauza od 30 sekundi do 2-3 minuta (ili duža) (17) i smatranju da postaktivacijska potencijacija poboljšava eksplozivnu aktivnost samo kod umerenih opterećenja (20-50% od maksimuma), tj. tamo gde gradijent sile igra presudnu ulogu (18), a u ovom slučaju medicinka od 4kg predstavlja jedva 5% od maksimuma.

Kod profesionalnih ragbista koji su koristili 3RM kao preaktivnost, pokazao se pozitivan efekat na balistiku gornjih ekstremiteta i eksplozivne karakteristike donjih ekstremiteta, ali značajno tek posle 8 minuta oporavka (19). Ispitivanja na košarkašima, rukometašima, fudbalerima i odbojkašima pokazala su da 10 pojedinačnih repeticija na 90% 1RM pozitivno uticala na 10m sprinta izvedenih 5 minuta potom, u odnosu na to kada je trčanje izvedeno pre preaktivnosti i 3 minuta posle (20).

Naslućuje se da odgovarajuće programirana aktivnost (po obimu, inerezitetu, vremenu pauze...) sigurno daje željene akutne efekte bez obzira na rang i tip sportiste. Treba obratiti pažnju da opterećenja blizu maksimalnih ne daju isti odgovor kod vrhunski treniranih i npr. rekreativnih sportista (usled različite akutne dinamike suprotstavljanja PAP i zamora), pogotovo kada je u pitanju različito vreme odmora, odnosno nedovoljno. U slučaju da pokušavamo da napravimo neki pozitivan efekat manjim opterećenjima, tada nam je, nasuprot, duži odmor nepotreban.

Wilson i sr. (2013.) primećuju kako osobe sa višim nivoom jačine bolje reaguju na više serija potencijacijskog nadražaja, gde slabije osobe na isti protokol reaguju većim nivoom umora. Greenough (2017.) kao meru jačine navodi dvostruku sopstvenu masu koju je potrebno podignuti na čučnju sa opterećenjem. U tom smislu navodi rezultate istraživanja gde su subjekti sa većim nivoom relativne jačine opružaća nogu ostvarili potencirajuće efekte nakon 3 do 12 minuta nakon aktivnosti, sa najvećim efektima nakon 6 minuta. Slabiji pojedinci su efekte ostvarili nakon 6 do 12 minuta, sa najvećim efektima nakon 9 minuta. Bitno je naglasiti da je grupa jačih pojedinaca ostvarila veće potencirajuće efekte u svakom merenju nakon aktivnosti. Takođe, autor predlaže da potencirajući nadražaj bude veći od 90% od 1RM kada čučanj koristimo kao preaktivnost za rezultate u sprintu.

U smislu trajanja odmora Seitz i Haff (2015.) i Wilson i sr. (2013.) predlažu intervale od 7 – 10 minuta, ali naglašavaju da treba imati u vidu utreniranost pojedinaca gde je onim utreniranijim potreban kraći odmor, i obrnuto. Gouvêa i sr. (2012.) ističu više istraživanja gde odmor kraći od 3 minuta daje negativne efekte u smislu postaktivacijske potencijacije. Isto važi i za intervale odmora koji su duži od 16 minuta. Pregledom literature predlažu kao optimalno trajanje odmora vreme od 8 do 12 minuta.

ZAKLJUČAK

Zaključujemo da je u svakom slučaju u sportu potrebno favorizovati opšte u odnosu na lokalno zagrevanje. Kroz lagano trčanje tokom 5-10 (15) minuta započinje proces podizanja telesne temperature čime zapravo pokrećemo naš kompletan fiziološki sistem. Dolazi do otpuštanja veće količine kiseonika iz hemoglobina i mioglobina. Povećava se tolerancija mišića i vezivnog tkiva pri njihovom istezanju za vreme jakih kontrakcija tokom aktivnosti. Specifične kretnje koje obavljamo u tom smislu su tako reći “šema motoričkog podsećanja” koju sprovodimo. Rad sa tegovima je pritom provokacija na veći stimulus mišića, gde očekujemo bolji neuromišićni odgovor na predstojeće kontrakcije i na sile kojima se suprotstavljamo koristeći se fenomenom postaktivacijske potencijacije. Pomenuta istraživanja ukazuju kako osobe sa većim nivoom jačine bolje reaguju na podražavajuće efekte potencijacije od onih slabijih. Takođe, za one jače pojedince opterećenje veće od 90% od 1RM deluje adekvatno, gde bi za one slabije bilo nešto niže. Isto se odnosi i na broj serija. Period odmora između ovakvih preaktivnosti i glavne aktivnosti koji se nametnuo kao najadekvatniji je u intervalu od 5 do 10 minuta (maksimalno 12).

LITERTURA

- Enoka, Roger.M (1994). Neuromechanical basis of Kinesiology, 2end ed., Human Kinetics, Klivlend Foundation.
- Bašić, M., Bašić, D. i Škegro, D. (2006). Primjena zagrijavanja u sportu. *Kondicijski trening*, 3(2):30 – 35.
- Perić, D. (2005). Zagrevanje u sportu. *Profico*, 1 (1), 5-11.
- Siff M. (2000). Supertraining, Supertraining Institute, Denver USA.
- Bishop, D. (2003). Warm up I – potential mechanisms and the effects of passive warm-up on exercise performance. *Sports Medicine*, 33 (6), 439-454.
- Bishop, D. (2003). Warm up II – performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Medicine*, 33 (7), 483-498.
- Bangsbo J. (2003). *Fitness training in soccer. A scientific approach*.
- Saez Saez de Villarreal E., Gonzales Badillo JJ., Izquierdo M. (2007). Optimal warm-up stimuli of muscle activation to enhance short and long-term acute jumping performance. *European Journal of Applied Physiology*, 100(4) / July, 2007.
- Gossen R., Sale D. (2000.). Effect of postactivation potentiation on dynamic knee extension performance. *European Journal of Applied Physiology*, Volume 83, Number 6 / December, 2000.
- Baudry S., Duchateau J. (2007). Postactivation potentiation in a human muscle: effect on the load-velocity relation of tetanic and voluntary shortening contractions. *Journal Appl Physiol* 103: 1318-1325, 2007.
- Place N., Maffiuletti N., Ballay Y., Lepers R. (2005). Twitch potentiation is greater after a fatiguing submaximal isometric contraction performed at short vs. long quadriceps muscle length. *Journal Appl Physiol* 98: 429-436, 2005.
- Nikolić Z. (2003). *Fiziologija fizičke aktivnosti*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Gregorov C., Jukić I., Marković G. (2005). 15. Ljetnja škola kineziologa Republike Hrvatske.
- Batista M., Tricoli V., & Ugrinowitsch, C. (2006). The influence of strength training experience on explosive strength potentiation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(5).

- Pääsuke M., Saapar L., Ereline J., Gapeyeva H., Requena B., Oöpik V. (2007). *European Journal Appl Physiol.* 2007 Nov;101(5):577-85.
- Hamada T., Sale D., MacDougall D., Tarnopolsk M.(2000). Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. *Journal Appl Physiol* 88:2131–2137.
- Jukić I., Milanović D., Šimek S., Bašić M. (2005). Teorijske i metodičke osnove određivanja intervala odmora tijekom kondicijskog treninga. U I. Jukić i D. Milanović (ur.), *Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova*.
- Sale D. (2004). Postactivation potentiation: role in performance. *Br J Sports Med* 2004;38:386-387.
- Kilduff L., Bevan H., Kingsley M. (2007). Postactivation potentiation in professional rugby players: optimal recovery. *Journal of Strength & Conditioning Research* 21(4):1134-1138.
- Chatzopoulos D., Michailidis C., Giannakos A. (2007). Postactivation potentiation effects after heavy resistance exercise on running speed. *Journal of Strength & Conditioning Research* 21(4):1278-1281.
- Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. M., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M. C., Jo, E., Lowery., R. P., Ugrinowitsch, C. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods and training status. *J Strength Cond Res*, 27 (3), 854-9.
- Greenough, D. C. (2017). Review of the Literature POST-ACTIVATION POTENTIATION INFLUENCE ON SPRINT ACCELERATION PERFORMANCE. *J. Aust. Strength Cond.*; 25 (7), 67-72.
- Seitz, L. B., Haff, G. G. (2015). Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw, and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med*, 46 (2), 231-40.
- Gouvêa, A., Fernandes, I. A., César, E., Gomes, P. S. C. (2012). The effects of rest intervals on jumping performance: A meta-analysis on postactivation potentiation studies. *J Sports Sci*, 31 (5), 459-467.

CONTRIBUTION TO WARM-UP IN SPORTS

Slobodan Đuknić¹, Dajana Milanović²

¹Student of the II cycle of the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Student of the first cycle of the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Warming up occurs in all forms of physical exercise - recreational, school, medical and sports, in which it may have the most systematized role (warming up for different types of sports, training, players, matches). Researchers in the field of sports are particularly interested in how and in what way to ensure the required level of warming up and what pre-activities to undertake so that the body functions as efficiently as possible during the more intense activities that follow in the main part of the competition, i.e. training. Also, an adequate warm-up contributes to the preventive character of the warm-up (reduces the possibility of injury), and everything is individualized to a particular sport, to an individual and to an individual activity as part of the long-term training process. In practice, one can see many mistakes and wrong actions, which unfortunately can be very painful. The paper presents and defines the basic terms that relate to the treated problem and refer to: physiological bases of warm up, active and passive warm up, general and local warm up and post-activation potentiation.

Key words: athletes, warm-up, post-activation potentiation



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.01:796/799

Stručni rad

Professional paper

IGRA I SPORT

Elmir Buljubašić

Fakultet sportskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, e_elmir@yahoo.com

Sažetak: Igra i sport predstavljaju dva bliska, ali različita fenomena koja su od suštinske važnosti za ljudski razvoj. Igra se pojavljuje spontano i omogućava razvoj motoričkih, kognitivnih i socijalnih vještina, dok sport podrazumijeva organiziranu i strukturiranu aktivnost sa jasno definiranim pravilima i ciljevima. Iako se razlikuju u nivou organizacije i kompetitivnosti, sport se nerijetko razvija iz igre, pri čemu se kroz igru usvajaju osnovne vještine potrebne za sportsku aktivnost. Društveni i pedagoški aspekti igre i sporta imaju važnu ulogu u obrazovanju, socijalizaciji i oblikovanju ličnosti. U savremenom društvu, granice između igre i sporta postaju sve fleksibilnije, naročito s razvojem rekreativnog sporta i digitalnih igara. Igra ostaje temelj sportskog razvoja, dok sport nudi discipliniraniji okvir za usmjeravanje fizičkih i mentalnih sposobnosti, čime doprinosi individualnom i kolektivnom napretku.

Cljučne riječi: razvoj, takmičenje, fizička aktivnost, socijalizacija, pedagogija, psihologija, rekreacija, digitalne igre

UVOD

Igra i sport su međusobno povezani fenomeni koji su od davnina prisutni u ljudskoj civilizaciji. Igra se javlja spontano i predstavlja osnovni način učenja, razvoja i prilagođavanja okruženju, dok sport podrazumijeva institucionaliziranu i formaliziranu aktivnost s jasnim pravilima i takmičarskim duhom. Oba koncepta imaju duboke psihološke, sociološke i pedagoške korijene te igraju ključnu ulogu u individualnom i kolektivnom razvoju. Iako igra nema nužno takmičarski karakter i precizna pravila, ona je temelj razvoja sportskih vještina. Razumijevanje njihove povezanosti važno je za pedagoge, sportiste i društvo u cjelini, budući da kroz igru i sport pojedinci razvijaju fizičke, mentalne i socijalne sposobnosti.

TEORIJSKI OSVRT NA POJAM IGRE

Igra predstavlja jedan od najfundamentalnijih aspekata ljudskog postojanja, koji se očituje kroz različite oblike i modalitete u svim fazama života. Njena složenost leži u činjenici da je istovremeno spontana i strukturirana, slobodna i pravila vođena, te da može imati različite funkcije – od zabave i opuštanja do edukacije, socijalizacije i razvoja kognitivnih sposobnosti. Zbog svoje sveprisutnosti, igra je predmet izučavanja različitih naučnih disciplina, uključujući

filozofiju, psihologiju, pedagogiju i sociologiju, pri čemu svaka od njih nudi specifične perspektive na njenu prirodu, svrhu i utjecaj na ljudski razvoj.¹

SPORT KAO STRUKTURIRANI OBLIK IGRE

Sport, kao poseban oblik ljudske aktivnosti, duboko je ukorijenjen u društvene, kulturne i historijske tokove civilizacije. Njegova suština leži u strukturi, pravilima i organizovanosti koja ga razlikuje od spontane igre, ali mu ne oduzima osnovnu komponentu – takmičarski duh i zadovoljstvo učestvovanja. Iako je sport evoluirao kroz vrijeme i pretrpio mnoge transformacije, njegov osnovni cilj ostao je isti: omogućiti pojedincima i grupama da kroz fizičku aktivnost testiraju svoje granice, razvijaju vještine, jačaju disciplinu i doprinose socijalnoj interakciji.²

UTJECAJ IGRE I SPORTA NA LJUDSKI RAZVOJ

Igra i sport predstavljaju neizostavne elemente ljudskog razvoja, imajući snažan utjecaj na fizičko zdravlje, kognitivne sposobnosti i socijalnu integraciju pojedinca. Od najranijeg djetinjstva, kroz adolescenciju i odraslu dob, pa sve do starosti, igra i sport oblikuju čovjeka na više nivoa. Njihova važnost nije samo u pogledu rekreacije i razonode, već i u razvoju vitalnih tjelesnih funkcija, mentalnog zdravlja te društvenih i moralnih vrijednosti.³

PEDAGOŠKA ULOGA IGRE I SPORTA

Igra i sport od davnina imaju centralnu ulogu u obrazovanju i odgoju djece i mladih, a njihov značaj nije se umanjio ni u savremenim pedagoškim sistemima. Kroz igru i sport, djeca ne samo da stiču fizičke vještine, već razvijaju i kognitivne sposobnosti, emocionalnu stabilnost te socijalne i moralne vrijednosti. Njihova integracija u obrazovni sistem od predškolskog do akademskog nivoa predstavlja ključni aspekt sveobuhvatnog razvoja pojedinca. Da bi igra i sport u obrazovanju postigli svoj puni potencijal, neophodno je koristiti odgovarajuće metode podsticanja aktivnosti, kao i uključiti nastavnike i trenere kao ključne aktere u ovom procesu.⁴

IGRA I SPORT U DRUŠTVENOM KONTEKSTU

Igra i sport su neizostavni segmenti ljudskog društva, odražavajući njegovu kulturu, ekonomske odnose i socijalne dinamike. Kroz historiju, sport nije bio samo sredstvo fizičke aktivnosti i zabave, već i moćan alat za promicanje društvenih vrijednosti, integraciju različitih populacija i izgradnju identiteta. Savremeni sport sve više dobija na značaju u kontekstu globalizacije, ekonomske održivosti i komercijalizacije, čime postaje ključni faktor u oblikovanju modernog društva.⁵

¹ Huizinga, J. (1938). *Homo Ludens: O podrijetlu kulture u igri*.

² Huizinga, J. (1938). *Homo Ludens: O podrijetlu kulture u igri*.

³ Huizinga, J. (1938). *Homo Ludens: O podrijetlu kulture u igri*.

⁴ Piaget, J. (1951). *Play, Dreams and Imitation in Childhood*.

⁵ Huizinga, J. (1955). *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*.

SAVREMENI IZAZOVI IGRE I SPORTA

Igra i sport oduvijek su imali ključnu ulogu u razvoju pojedinca i društva, ali u savremenom dobu suočeni su s brojnim izazovima koji mijenjaju njihovu suštinu, dostupnost i značaj. Ubrzani razvoj tehnologije, utjecaj digitalnih medija i komercijalizacija sporta doveli su do promjena u načinu na koji ljudi, naročito djeca i mladi, doživljavaju i učestvuju u sportskim i rekreativnim aktivnostima. Pored pozitivnih aspekata tehnološkog napretka, suočavamo se i s negativnim posljedicama poput smanjene fizičke aktivnosti, iskrivljenih percepcija sporta kroz medije i novih izazova u očuvanju njegovih osnovnih vrijednosti.⁶

ZAKLJUČAK

Igra i sport su neraskidivo povezani – igra je temelj razvoja sportskih sposobnosti, dok sport pruža strukturiran okvir za fizički, mentalni i socijalni razvoj. Njihova važnost nadilazi puku fizičku aktivnost, jer doprinose kognitivnom razvoju, socijalnoj integraciji i izgradnji karaktera. U savremenom društvu, uprkos digitalizaciji i komercijalizaciji sporta, njihova univerzalna vrijednost ostaje neupitna. Prepoznavanjem i njegovanjem ove povezanosti osigurava se njihov neizostavan doprinos zdravijem i skladnijem životu pojedinca i društva.

LITERATURA

- Bailey, R. (2006). *Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes*. Routledge.
- Caillois, R. (1961). *Man, play and games*. University of Illinois Press.
- Coakley, J. (2017). *Sports in society: Issues and controversies*. McGraw-Hill Education.
- Gagné, R. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. Holt, Rinehart and Winston.
- Giulianotti, R. (2005). *Sport: A critical sociology*. Polity Press.
- Guttmann, A. (1978). *From ritual to record: The nature of modern sports*. Columbia University Press.
- Guttmann, A. (2004). *From ritual to record: The nature of modern sports* (2nd ed.). Columbia University Press.
- Huizinga, J. (1938). *Homo ludens: O podrijetlu kulture u igri*.
- Huizinga, J. (1955). *Homo ludens: A study of the play element in culture*. Beacon Press.
- Kant, I. (1790). *Critique of judgment*. Hackett Publishing.
- Maguire, J. (1999). *Global sport: Identities, societies, civilizations*. Polity Press.
- Parry, J. (2007). *Sport and spirituality: An introduction*. Routledge.
- Piaget, J. (1951). *Play, dreams and imitation in childhood*. Norton.
- Schiller, F. (1795). *On the aesthetic education of man*. Oxford University Press.
- Tomlinson, A. (2012). *Sport and modern social theorists*. Palgrave Macmillan.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Internet izvori:

- Međunarodni olimpijski komitet (MOK). (2020). *Olympic Charter*. Retrieved from <https://www.olympic.org>
- Srdić, V., Bajrić, O., Bajrić, S., Ilić, N. (2023). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.

⁶ Bailey, R. (2006). *Physical Education and Sport in Schools: A Review of Benefits and Outcomes*.

GAMES AND SPORTS

Elmir Buljubasic

Student of the first cycle of the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *Play and sport are two closely related but distinct phenomena essential for human development. Play emerges spontaneously, fostering motor, cognitive, and social skills, while sport is an organized and structured activity with clearly defined rules and objectives. Despite their differences in organization and competitiveness, sport often develops from play, as play serves as a foundation for acquiring essential athletic skills. The social and pedagogical aspects of play and sport play a crucial role in education, socialization, and personality development. In modern society, the boundaries between play and sport are increasingly fluid, especially with the rise of recreational sports and digital gaming. While play remains the basis for athletic growth, sport provides a more disciplined framework for directing physical and mental abilities, ultimately contributing to both individual and collective progress.*

Keywords: *development, competition, physical activity, socialization, pedagogy, psychology, recreation, digital games*



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 796.01:796/799

Stručni rad

Professional paper

SPORTSKO TAKMIČENJE

Luka Davidović

Student I ciklusa Fakulteta sportskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Sportska takmičenja imaju ključnu ulogu u promociji sporta, timskog duga i fer-pleja. Bilo da se radi i individualnim ili timskim sportovima, takmičenja omogućavaju sportistima da pokažu svoje vještine, dok navijačima pružaju uzbuđenje i zajednički doživljaj.

Kroz istoriju, najveća takmičenja poput Olimpijskih igara, Svjetskog prvenstva u fudbalu, Lige šampiona i Tour de France razvila su se u globalne spektakle koji privlače milijarde gledalaca širom svijeta. Osim zabave, ova takmičenja imaju ogroman ekonomski i društveni uticaj, podstičući razvoj sporta, turizma i sponzorstava.

Način organizacije sportskih takmičenja, bilo kroz grupnu fazu i nokaut rundu ili ligaški sistem, osigurava pravednost i takmičarsku dinamiku. Sistem eliminacije i finalnih utakmica stvara vrhunac uzbuđenja, gdje se odlučuje pobjednik.

U budućnosti, sa razvojem tehnologije i globalizacije, sportska takmičenja će postati još pristupačnija za publiku širom svijeta, dodatno jačajući sport kao jedan od najvažnijih elemenata kulture i društva.

Ključne riječi: sport, takmičenje, tehnologija

UVOD

S obzirom na svjetsku dominaciju sportskih takmičenja koja danas obuhvataju sve kontinente i privlače milione gledalaca, od lokalnih takmičenja pa sve do velikih međunarodnih događaja kao što su Olimpijske igre ili Svjetska prvenstva, postavlja se pitanje njihovog značaja u savremenom društvu.

Sportska takmičenja ne predstavljaju samo prostor za takmičare koji će da pokažu svoje fizičke sposobnosti, već imaju dubok uticaj na društvo u cjelini. Kroz sport razvijaju se zajedništvo, timski rad, međusobno poštovanje, dok se istovremeno podstiču ekonomski razvoj, kultura i promovisanje zdravog života. U društvima u razvoju, sportska takmičenja često predstavljaju most između različitih socijalnih slojeva, a u najrazvijenijim zemljama postaju instrument za stvaranje globalnog identiteta i jačanje međunarodnih odnosa. Razumijevanje kompleksnosti tih veza pomaže nam da sagledamo sport kao fenomen koji nadmašuje fizičko takmičenje i postaje ključni faktor u oblikovanju savremenih, društvenih, ekonomskih i kulturnih tokova.

Zašto je bitno razmatrati ulogu sportskih takmičenja?

Sportska takmičenja ne pružaju samo priliku za fizičko nadmetanje već imaju mnogo širi društveni značaj. Ona igraju važnu ulogu u promociji vrijednosti kao što su timski rad, disciplina, fair play i međusobno poštovanje. Osim toga, sportska takmičenja doprinose fizičkom i mentalnom zdravlju, podstičući ljude svih uzrasta da se bave sportom i aktivnostima koje poboljšavaju kvalitet života. Pored toga, takmičenja predstavljaju snažan alat u društvu, jer okupljaju ljude iz različitih kulturnih i socijalnih slojeva, stvarajući zajedništvo. Sport postaje most koji povezuje zajednice, gradove, pa čak i države. Takođe, sportska takmičenja igraju ključnu ulogu u razvoju samog sporta. Pružaju priliku mladim talentima da se pokažu i izgrade profesionalnu karijeru, ali i omogućavaju sportskim organizacijama da rastu i razvijaju se.

PREDMET, PROBLEM, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

Predmet sportskog takmičenja obuhvata sve aspekte organizacije, vođenja i učestvovanja u sportskim događajima. To uključuje pravila i propise koji regulišu takmičenja, ulogu sportista, trenera i sudija, kao i strukturu takmičarskih sistema (npr. ligama, turnirima, kvalifikacijama)

Problem sportskih takmičenja često se odnosi na izazove u organizaciji, kao što su loša infrastruktura, nedostatak finansijskih sredstava, ili neregularnosti u pravilima koja mogu dovesti do nesigurnosti samog takmičenja. Takođe postoji problem neravnomjernog pristupa resursima među različitim sportovima ili zemljama, što može stvoriti nejednake šanse za učesnike.

Cilj sportskog takmičenja je da stvori fer i ravnopravne uslove za učesnike, omogućujući im da pokažu svoje sportske sposobnosti i postignu najbolji mogući rezultat

Zadaci istraživanja sportskog takmičenja uključuju analizu učesnika, performansi, taktike, uticaja na publiku, kao i socioekonomske i kulturne aspekte događaja.



Slika 1. Fudbalsko takmičenje

TEORETSKI OKVIR RADA

Sportsko takmičenje se definiše kao strukturalni događaj u kojem učesnici, bilo pojedinci ili timovi, takmiče se u unaprijed određenim uslovima i pravilima s ciljem postizanja najboljeg mogućeg rezultata. („Sports Management: Principles and Applications” (T. R. J. Sports Management, 2015))

Sportsko Takmičenje je aktivnost koja uključuje fizičku ili mentalnu vještinu učesnika, a sama priroda takmičenja je određena pravilima koja se primjenjuju u konkurenciji između različitih aktera. („Introduction to Sports Management” (Cheryl M. Camire, 2012))

Takmičenje je jedan od civilizacijskih fenomena koji je karakterističan za sve životne djelatnosti. Takmičarske forme su karakteristične za ljudske aktivnosti, i pojavljuju se različitim intenzitetom u najvećem broju djelatnosti, npr. ekonomiji, politici, umjetnosti, filozofiji, pa čak i u naučnom metodu. („Teorija sporta” (Bratić Milovan, Kostić Radomir, Vukajlović Velimir.))

Sportsko takmičenje je borba, odnosno takmičenje više pojedinaca ili ekipa u različitim granama sporta. (wikipedia.org).



Slika 2. Različitost sportova

ISTORIJA SPORTSKOG TAKMIČENJA

Sport i takmičenja su neodvojivo povezani sa razvojem ljudske civilizacije. Iako se sportovi kao oblik takmičenja praktikuju od najranijih dana, evolucija sportskih takmičenja kroz istoriju je bila od velikog značaja za kulturni i društveni razvoj. Od drevnih civilizacija do modernih olimpijskih igara, sportska takmičenja su bila odraz društvenih vrednosti, tehnološkog napretka i globalizacije.

Drevne civilizacije i rani oblici takmičenja

Najstariji oblici sportskih takmičenja potiču iz drevnih civilizacija. U staroj Grčkoj, sport i takmičenja su bila važan deo religijskih i kulturnih aktivnosti. Najpoznatija su Olimpijska takmičenja koja su započela 776. godine p.n.e. u Olimpiji, kao dio svečanosti u čast bogu Zeusu. Olimpijske igre su postale najpoznatije sportsko takmičenje u svijetu, koje je kasnije obnovljeno u modernom dobu 1896. godine.

U Egiptu, Mesopotamiji i drugim starim kulturama, sportovi kao što su trčanje, borbe i razne igre igrali su značajnu ulogu u društvenim ceremonijama, kao i u pripremama za rat.

Srednji vijek i sportske igre

Tokom srednjeg veka, sportska takmičenja su često bila povezana sa viteškim vještinama. U Evropi, vitezovi su se takmičili u vještinama poput jahanja, borbi sa kopljem i mačevima. Takođe, popularni su bili turniri, kao i igre sa loptama koje su bile prekretnice današnjih sportova poput fudbala i rukometa.

Renesansa i modernizacija sportskih takmičenja

Renesansa je donijela procvat interesovanja za fizičku aktivnost i sport. Iako su sportska takmičenja bila prisutna, bilo je potrebno mnogo vremena da se sportovi sistematizuju i postanu utemeljeni kao organizovani događaji. U 19. vijeku, tokom industrijske revolucije, pojavili su se moderni oblici sportova, sa pravilima i organizacijom koja omogućava šira učešća.

Moderno doba i globalizacija sporta

U drugoj polovini 19. i početkom 20. vijeka, sportska takmičenja su postala globalni fenomen. Olimpijske igre su ponovo postale centralni događaj, dok su se pojavili novi sportovi poput fudbala, tenisa, košarke i drugih, koji su stekli veliki broj entuzijasta širom sveta.

Danas se sportska takmičenja organizuju na globalnom nivou i često odražavaju političke, ekonomske i društvene promjene. Sport je postao industrija, a vrhunska takmičenja kao što su Svjetsko prvenstvo u fudbalu, Olimpijske igre, NBA liga, Tour de France i drugi događaji privlače ogromnu pažnju i prate ih milioni gledalaca širom svijeta.

VRSTE SPORTSKIH TAKMIČENJA

Što se tiče sportskih takmičenja danas, ona se mogu podijeliti u tri grupe:

Prva grupa: individualna i ekipna takmičenja,

Druga grupa: amaterska i profesionalna takmičenja,

Treća grupa: nacionalna i međunarodna.

Individualno takmičenje je oblik nadmetanja u kojem svaki učesnik (takmičar) samostalno nastupa i postiže rezultat.

Ekipno takmičenje je vrsta nadmetanja u kojoj učesnici (takmičari) nastupaju zajedno kao tim, te zajedno doprinose konačnom rezultatu.

Amatersko takmičenje je nadmetanje u kojem učestvuju takmičari koji se ne bave sportom profesionalno, nego iz hobija ili iz ljubavi prema određenom sportu.

Profesionalno takmičenje je nadmetanje u kojem učestvuju takmičari koji se profesionalno bave određenim sportom i koji zarađuju i žive od tog sporta.

Nacionalno takmičenje je oblik takmičenja u kojem učestvuju takmičari iz iste zemlje, i koji se takmiče na državnom nivou.

Međunarodno takmičenje je takođe oblik takmičenja u kojem učestvuju takmičari širom svijeta i takmiče se za nagradu na nivou cijelog svijeta u određenoj disciplini.



Slika 3. Olimpijskigre, Los Angeles, 1984. godine

ORGANIZACIJA SPORTSKOG TAKMIČENJA

Organizacija sportskog takmičenja je složen proces koji zahtjeva detaljno planiranje, koordinaciju i sprovođenje raznih aktivnosti kako bi događaj prošao bez ikakvih problema. Bilo da se radi o lokalnom ili međunarodnom, manjem ili većem takmičenju, jakon je bitno da sve bude dobro isplanirano kako bi se zadovoljile potrebe takmičara i gledalaca.

FAZE ORGANIZACIJE SPORTSKOG TAKMIČENJA

Planiranje:

- Definisanje vrste takmičenja (individualno, ekipno, međunarodno, lokalno, nacionalno, amatersko, profesionalno)
- Izbor lokacije i datum održavanja
- Formiranje organizacionog tima
- Izdvajanje budžeta i traženje sponzora
- Prijava učesnika i određivanje sistema (eliminacioni, ligaški, kup, sistem itd.)

Infrastruktura i logistika:

- Priprema sportskih terena i objekata
- Organizacija smještaja i prevoza za učesnike
- Organizacija sudijskih timova
- Organizacija medicinskih timova
- Tehnička podrška

Promocija i mediji:

- Reklame na društvenim mrežama, TV-u i radiju
- Izrada bilborda, postera, flajera itd.
- Konferencije za medije
- Intervjui sa učesnicima

Realizacija takmičenja:

- Registracija takmičara i žreb
- Poštovanje pravila i fer-pleja
- Komunikacija sa učesnicima, publikom i medijima, kao i praćenje i objavljivanje rezultata u realnom vremenu

NAJVEĆA I NAJPOSJEĆENIJA SPORTSKA TAKMIČENJA

Kroz istoriju, sportska takmičenja okupljaju milione gledalaca uživo i stotine miliona, pa čak i milijarde ljudi putem TV-a, interneta i ostalih digitalnih platformi. Izdvojimo top 5 najgledanijih takmičenja u istoriji svinjeta.

1. Olimpijske igre

- 1896. godina
- Najposjećenije su bile: ljetne olimpijske igre u Los Angelesu 1984. godine (oko 5,7 miliona gledalaca uživo i preko 3 milijarde ljudi preko TV-a i digitalnih platformi)
- Same olimpijske igre predstavljaju najveće i najposjećenije takmičenje na svijetu

2. FIFA Svjetsko prvenstvo u fudbalu

- Prvo održavanje: 1930.
- Najposjećenije prvenstvo: SAD 1994. (više od 3,5 miliona gledalaca uživo)
- Finale sa najvećom TV publikom: Svjetsko prvenstvo 2018. – više od 1,1 milijarde ljudi je pratilo finale

3. Super Bowl (finale NFL-a)

- Prvo održavanje: 1967.
- Najposjećeniji Super Bowl: Super Bowl XIV (1980) – preko 100 hiljada gledalaca uživo
- Najgledaniji Super Bowl: 2023. godine – 115 miliona gledalaca u SAD

4. UEFA Liga šampiona

- Prva sezona: 1955/56
- Najposjećenija utakmica bila je 1970. godine u Škotskoj (Celtic – Leeds United) sa 136.505 gledalaca
- A najgledanija utakmica je bila između Real Madrida i Liverpula 2018. godine u Kijevu sa oko 480 miliona ljudi širom svijeta

5. Tour de France

- Prva trka: 1903.
- Najveća posjećenost: 2013. godine, 12 miliona ljudi je posmatralo trku duž staze
- Najveća gledanost: 2004. godine, kada je 44 miliona ljudi gledalo trku

ZAKLJUČAK

Sportska takmičenja imaju ključnu ulogu u promociji sporta, timskog duga i fer-pleja. Bilo da se radi i individualnim ili timskim sportovima, takmičenja omogućavaju sportistima da pokažu svoje vještine, dok navijačima pružaju uzbuđenje i zajednički doživljaj.

Kroz istoriju, najveća takmičenja poput Olimpijskih igara, Svjetskog prvenstva u fudbalu, Lige šampiona i Tour de France razvila su se u globalne spektakle koji privlače milijarde gledalaca širom svijeta. Osim zabave, ova takmičenja imaju ogroman ekonomski i društveni uticaj, podstičući razvoj sporta, turizma i sponzorstava.

Način organizacije sportskih takmičenja, bilo kroz grupnu fazu i nokaut rundu ili ligaški sistem, osigurava pravednost i takmičarsku dinamiku. Sistem eliminacije i finalnih utakmica stvara vrhunac uzbuđenja, gdje se odlučuje pobjednik.

U budućnosti, sa razvojem tehnologije i globalizacije, sportska takmičenja će postati još pristupačnija za publiku širom svijeta, dodatno jačajući sport kao jedan od najvažnijih elemenata kulture i društva.

LITERATURA

Srdić, V., Bajrić, O., Bajrić, S., Ilić, N. (2023). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron.

Wikipedia.org www.savremenisport.com

Sports Management: Principles and Applications'' (T. R. J. Sports Management, 2015)

Introduction to Sports Management'' (Cheryl M. Camire, 2012)

SPORTS COMPETITION

Luka Davidović

Student of the first cycle of the Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: *Sports competitions play a key role in the promotion of sports, team spirit and fair play. Whether it's individual or team sports, competitions allow athletes to show their skills, while providing fans with excitement and a shared experience.*

Throughout history, the biggest competitions such as the Olympic Games, the World Cup, the Champions League and the Tour de France have developed into global spectacles that attract billions of viewers around the world. In addition to entertainment, these competitions have a huge economic and social impact, encouraging the development of sports, tourism and sponsorships.

The way sports competitions are organized, whether through the group stage and knockout round or the league system, ensures fairness and competitive dynamics. The system of elimination and final matches creates a climax of excitement, where the winner is decided.

In the future, with the development of technology and globalization, sports competitions will become even more accessible to audiences around the world, further strengthening sports as one of the most important elements of culture and society.

Keywords: *sport, competition, technology*



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 612:796.01/.09

Stručni rad

Professional paper

SPORTSKA TEHNIKA

Marija Vujić

Panevropski univerzitet Apeiron, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka

Sažetak: Sportska tehnika ključni je faktor u postizanju uspjeha u sportu, bez obzira na disciplinu. Ona se odnosi na način na koji sportaš izvodi određeni pokret ili vještinu, bilo da je riječ o udarcu lopte, trčanju, skoku, plivanju ili bacanju. Pravilno izvedena tehnika omogućuje veću učinkovitost pokreta, bolje rezultate te smanjenje rizika od ozljeda. Osim toga, dobra sportska tehnika pomaže sportašima da troše manje energije pri izvođenju pokreta, što im omogućuje bolju izdržljivost i veću kontrolu nad vlastitim tijelom. Razvoj sportske tehnike složen je proces koji uključuje ponavljanje, prilagodbu i usavršavanje pokreta. On ovisi o brojnim čimbenicima, uključujući motoričke sposobnosti sportaša, biomehaničke zakonitosti pokreta, metodičke principe učenja te vanjske faktore poput opreme i uvjeta u kojima se sport izvodi. Kroz pravilno vođeni trening sportaši mogu postupno unaprijediti svoju tehniku, što im omogućuje bolju izvedbu i natjecateljsku prednost. U ovom radu istražiti ćemo pojam sportske tehnike, njezinu ulogu u različitim sportovima te metode koje se koriste za njezino poboljšanje. Također ćemo analizirati faktore koji utječu na razvoj i usavršavanje tehnike, s ciljem boljeg razumijevanja kako pravilna izvedba pokreta može doprinijeti uspjehu u sportu. Razumijevanje sportske tehnike nije važno samo za sportaše i trenere, već i za kineziologe, fizioterapeute i sve one koji se bave sportskom znanošću i tjelesnom aktivnošću.

Ključne riječi: sportska tehnika, pokret, trening, razvoj

Abstract: Sports technique is a key factor in achieving success in sports, regardless of the discipline. It refers to the manner in which an athlete performs a specific movement or skill, whether it involves striking a ball, running, jumping, swimming, or throwing. Properly executed technique enhances movement efficiency, improves performance outcomes, and reduces the risk of injury. Furthermore, good sports technique enables athletes to expend less energy during movement execution, allowing for better endurance and greater control over their bodies. The development of sports technique is a complex process that involves repetition, adaptation, and refinement of movement. It depends on numerous factors, including an athlete's motor abilities, the biomechanical principles governing movement, methodological learning principles, and external conditions such as equipment and environmental factors. Through well-structured training, athletes can progressively enhance their technique, leading to improved performance and a competitive advantage. This paper explores the concept of sports technique, its role across different sports, and the methods used for its improvement. Additionally, it analyzes the factors influencing the development and refinement of technique, with the aim of gaining a deeper understanding of how proper movement execution contributes to athletic success. Understanding sports technique is not only essential for athletes and coaches but also for kinesiologists, physiotherapists, and all professionals engaged in sports science and physical activity.

Keywords: sports technique, movement, training, development

ŠTO JE TO SPORTSKA TEHNIKA?

Tehnika u sportu odnosi se na način, na koji sportaš izvodi određeni pokret kako bi bio što učinkovitiji u svojoj disciplini. Svaki sport ima svoje specifične tehničke zahtjeve – od trčanja, skakanja i bacanja do složenijih pokreta poput gimnastičkih elemenata ili preciznih udaraca u ekipnim sportovima. Dobra tehnika ne samo da poboljšava izvedbu, već i smanjuje rizik od ozljeda te omogućuje optimalno korištenje energije. Sportsku tehniku možemo definirati kao niz koordiniranih pokreta, koji omogućuju sportašu da izvede određenu radnju na način koji mu daje najbolje rezultate. Pritom je važno da pokreti budu precizni, ekonomični i prilagođeni fizičkim sposobnostima sportaša. Ako tehnika nije pravilna, dolazi do nepotrebnog trošenja energije, smanjenja brzine i preciznosti te većeg rizika od ozljeda zbog nepravilnog opterećenja tijela. Učenje sportske tehnike proces je koji traje i stalno se usavršava. Prvi korak je upoznavanje s pokretom, najčešće uz pomoć vizualne demonstracije i osnovnih objašnjenja. Nakon toga sportaš počinje s izvođenjem pokreta, u početku sporije i pod nadzorom trenera koji ispravlja greške. Kroz ponavljanje pokret postaje sve prirodniji i precizniji, a na kraju se potpuno automatizira, što znači da ga sportaš izvodi bez razmišljanja. S vremenom dolazi do dodatnog usavršavanja i prilagodbe tehnike kako bi bila još učinkovitija u stvarnim uvjetima natjecanja. Tehnika u sportu ima izravan utjecaj na uspjeh sportaša jer mu omogućuje da maksimalno iskoristi svoje fizičke sposobnosti. Sportaš može biti u odličnoj formi, ali ako ne izvodi pokrete pravilno, neće moći ostvariti svoj puni potencijal. Primjerice, u atletici nepravilna tehnika trčanja može usporiti sportaša i povećati potrošnju energije, dok u sportovima poput gimnastike ili klizanja tehnička izvedba često odlučuje o konačnom rezultatu (Bunčić i Stanković, 2015). Osim što poboljšava performanse, pravilna tehnika smanjuje i rizik od ozljeda. Nepravilno izvedeni pokreti mogu dovesti do prekomjernog opterećenja mišića i zglobova, što povećava vjerojatnost ozljeda (Čukušić, 2024).

Primjerice, ako trkač nepravilno postavlja stopalo pri doskoku, može razviti probleme s koljenima, dok nepravilno izveden čučanj može uzrokovati bolove u donjem dijelu leđa. Tehnički zahtjevi razlikuju se od sporta do sporta, a ponekad i unutar istog sporta, ovisno o ulozi sportaša. Nogometni vratar, primjerice, razvija drugačiju tehniku kretanja i hvatanja lopte u odnosu na napadača, koji se fokusira na dribling i preciznost udarca. U tenisu će igrač s agresivnijim stilom igre imati drugačiju tehniku od onoga koji preferira defanzivnu igru (Bratić, Kostić, i Vukajlović, 2006).

BIOMEHANIČKI PRINCIPI SPORTSKE TEHNIKE

Biomehanički principi u sportskoj tehnici odnose se na zakone fizike i mehanike koji objašnjavaju kako se tijelo kreće i kako sile djeluju na njega tijekom izvođenja sportskih pokreta. Svaki pokret koji sportaš izvodi rezultat je djelovanja određenih sila, bilo da dolaze iz njegovog vlastitog tijela ili iz vanjskih izvora, poput tla, vode, zraka ili sportske opreme (Lulić, 2023). Razumijevanje biomehaničkih zakonitosti pomaže sportašima i trenerima u optimizaciji tehnike, poboljšanju performansi i smanjenju rizika od ozljeda. Korištenjem biomehaničkih analiza, koje uključuju videoanalizu, senzorske uređaje i računalne modele, može se utvrditi najučinkovitiji način izvođenja pokreta, uz minimalan gubitak energije i maksimalnu preciznost (Huremović, 2015).

Biomehanika u sportu bavi se proučavanjem kretanja tijela, sile koja uzrokuje to kretanje te učinkovitosti pokreta u odnosu na ciljeve sporta. Ona uključuje temeljne zakone mehanike, poput Newtonovih zakona gibanja, koji objašnjavaju kako tijelo

reagira na primijenjene sile. Primjerice, sportaš koji skače u vis oslanja se na biomehaničke principe, kako bi optimizirao faze zaleta, odraza, leta i doskoka te postigao što bolje rezultate. Također, biomehanička analiza može otkriti nepravilnosti u tehnici koje mogu dovesti do ozljeda, omogućujući sportašima da prilagode svoje pokrete kako bi smanjili stres na zglobovima i mišićima. Zaključno, primjenom naprednih metoda, poput video analize, senzora pokreta i mjerenja sile, moguće je detaljno proučiti pokrete sportaša. Na temelju dobivenih podataka sportaši i treneri mogu prilagoditi tehniku kako bi optimizirali performanse i smanjili nepotrebno opterećenje na zglobovima, mišićima i tetivama (Vištica, 2020).

Zakon inercije

Zakon inercije, prema kojem tijelo ostaje u mirovanju ili nastavlja kretanje istom brzinom i smjerom dok na njega ne djeluje vanjska sila, ima ključnu ulogu u mnogim sportskim tehnikama. Ovaj zakon objašnjava kako sportaši započinju kretanje, kako ga održavaju i kako ga zaustavljaju. Kada trkač na startnoj liniji počne trčati, on mora primijeniti veliku silu kako bi prevladao inerciju svog tijela i ubrzao. Slično tome, kada biciklist ubrzava ili usporava, mora kontrolirati silu koju primjenjuje na pedale kako bi nadvladao otpor zraka i trenje. U sportovima poput nogometa ili košarke, inercija se može vidjeti i u kretanju lopte. Nakon što igrač udari loptu, ona će se kretati dok ju ne zaustavi neka sila, poput udarca drugog igrača, zida ili tla. Osim toga, kod driblinga ili skakanja, sportaši moraju upravljati vlastitom inercijom kako bi kontrolirali svoje tijelo, brzo mijenjali smjer ili uspjeli stati nakon naglog kretanja. Kontrola inercije također je ključna za sprječavanje gubitka ravnoteže ili pada, jer nepravilna reakcija na sile koje djeluju na tijelo može dovesti do nenamjernih pokreta i ozljeda. Na primjer, u sportovima poput nogometa ili košarke, kada igrač iznenada usporava ili mijenja smjer, važno je pravilno postaviti tijelo kako bi se održala ravnoteža i izbjegli padovi. Stoga, savladavanje inercije ne samo da poboljšava performanse sportaša, već i omogućuje sigurnije izvođenje složenih pokreta u raznim sportskim disciplinama (Bratić, Kostić, i Vukajlović, 2006).

Svi ovi primjeri pokazuju koliko je važno razumjeti i pravilno primijeniti zakon inercije u sportu. Sportaši koji uspješno kontrolišu svoju inerciju mogu bolje upravljati brzinom, smjerom i stabilnošću tijekom različitih aktivnosti, čime poboljšavaju svoju tehniku, preciznost i učinkovitost, a istovremeno smanjuju rizik od ozljeda.

Zakon sile i ubrzanja

Zakon sile i ubrzanja, koji predstavlja jedan od osnovnih zakona Newtonove mehanike, navodi da ubrzanje tijela zavisi od sile koja na njega djeluje i njegove mase. Što je veća primijenjena sila, to će ubrzanje biti veće, dok masa tijela utječe na način na koji će se tijelo kretati pod utjecajem te sile. U okviru sportske tehnike, ovaj zakon ima ključnu ulogu jer objašnjava kako sportaši mogu utjecati na brzinu svojih pokreta i ukupne performanse. U raznim sportovima, kao što su atletika, nogomet ili košarka, primjena sile je presudna za postizanje brzine, snage i preciznosti. Na primjer, sprinter na startnoj liniji mora primijeniti značajnu silu odguranja od tla kako bi ubrzao i dostigao početnu brzinu. Veća sila odguranja rezultira bržim ubrzanjem i bržim startom. Slično tome, u skakanju ili bacanju, sportaši koriste veliku silu kako bi povećali visinu skoka ili udaljenost bacanja. Na primjer, pri skoku u vis, što veća sila koju sportaš primijeni pri odrazu, to će veću visinu postići (Pocrnić, 2014). Zakon sile i ubrzanja također objašnjava zašto sportaši s većom mišićnom

masom mogu proizvesti veću silu, no to ne znači nužno da su uvijek brži. U nekim sportovima, poput trčanja na duge staze, niža masa može značiti manji otpor i veću efikasnost, jer je potrebno manje energije za postizanje iste brzine. S druge strane, u borilačkim sportovima, brzina i snaga udarca ovise o kombinaciji sile koja se generira i brzini izvođenja pokreta. Primjena ovog zakona u sportskoj tehnici omogućuje sportašima da optimiziraju svoje pokrete, koristeći snagu na najefikasniji mogući način. Kontrola sile i ubrzanja ključno je za poboljšanje performansi u gotovo svim sportskim disciplinama, od trčanja do borilačkih sportova (Huremović, 2015). Treći važan biomehanički princip je zakon akcije i reakcije, koji kaže da svaka akcija ima jednaku i suprotnu reakciju. Ovaj zakon je posebno važan u sportovima koji uključuju odgurivanje od tla ili druge površine, poput trčanja, skakanja ili plivanja. Na primjer, kada skakač u vis snažno pritisne tlo, tlo mu vraća silu koja ga podiže u zrak. Osim Newtonovih zakona, u biomehanici sportske tehnike važni su i principi ravnoteže, stabilnosti i momenta sile. Ravnoteža ovisi o položaju težišta tijela i površini oslonca. Sportaši u borilačkim sportovima, na primjer, koriste širok stav kako bi povećali stabilnost i spriječili pad. Moment sile odnosi se na rotacijsko kretanje tijela ili dijela tijela, a posebno je važan u sportovima poput gimnastike, klizanja i ronjenja. Biomehanika također proučava aerodinamiku i hidrodinamiku, što je ključno u sportovima poput plivanja, biciklizma i skijanja. Sportaši koriste specifične tehnike i opremu kako bi smanjili otpor zraka ili vode te povećali brzinu i učinkovitost pokreta (Bratić, Kostić, i Vukajlović, 2006).

Primjena biomehaničkih principa u sportskoj tehnici omogućuje sportašima da optimiziraju svoje pokrete, poboljšaju rezultate i smanje rizik od ozljeda. Kroz biomehaničke analize moguće je prepoznati nepravilnosti u tehnici i prilagoditi trening kako bi se postigla veća učinkovitost. Razumijevanje biomehanike nije važno samo za vrhunske sportaše, već i za rekreativce koji žele unaprijediti svoje kretanje i smanjiti opterećenje na tijelo.

TEHNIKA I TRENIRANJE

Odnos tehnike i treniranja spada u grupu najsloženijih odnosa, koji se proučavaju u teoriji sporta. Jedan od glavnih ciljeva treninga je da sportaš bezuslovno ovlada tehnikom i da je koristi točno, bez pogreške. U treniranju, tehnika je temelj svih drugih aspekata pripreme. Bez dobre tehnike, ni najjači mišići, ni najbrži refleksi ne mogu dovesti do vrhunskih rezultata. U početnim fazama treninga, fokus je na učenju osnovnih pokreta, kako bi sportaš pravilno razumio što se od njega traži u svakoj situaciji. To uključuje i fizičku pripremu koja omogućava sportašu da kontrolira svoje tijelo i izvodi pokrete u skladu s biomehaničkim principima. Na primjer, u atletici, ispravan način trčanja, pozicija tijela pri startu i pravilno korištenje ruku tijekom trčanja od presudne su važnosti za postizanje dobrih rezultata. Osnovni uslov za treniranje je pravilno razumijevanje spoljašnjih i unutrašnjih aspekata tehnike. Ti odnosi su spoljašni i odnose se na: kinematičke, vremenske, estetske, specifične, specijalne i ritmičke karakteristike (Jurko, Čular, Badrić, i Sporiš, 2016).

Unutrašnji strukturalni aspekti tehnike odnose se na: umne, psihološke, dinamičke, informacijske, fiziološko-anatomske i iskustveno-saznajne. Drugi uslov za efikasno treniranje je da se tehnika nauci pravilno izvoditi. Učenje tehnike zavisi od primjene principa motoričkog učenja i otkrivanja smisla kretanja. U motoričko učenje tehnike dijeluju sljedeći faktori: motivacija, trajna motorička memorija, napredovanje u iskustvu, talent, znanje pravila, instrukcije i informacije, spoljašni uvjeti. Kako trening napreduje,

tehnika se uspinje na višu razinu. Sportaši počinju uočavati manje detalje koji čine veliku razliku u izvedbi. U sportovima poput tenisa ili golfa, tehnika udarca postaje ključna za preciznost, snagu i kontrolu lopte. Iako sportaš može biti fizički spreman, pogrešan način udarca može uništiti njegovu igru. Također, u sportovima s visokom dinamikom, kao što su košarka ili nogomet, pravilna tehnika omogućuje brže i preciznije reakcije u igri, a istovremeno smanjuje rizik od ozljeda. Treneri imaju ključnu ulogu u razvoju sportske tehnike jer oni vode sportaša kroz sve faze – od osnovne do napredne. Treneri analiziraju pokrete, ispravljaju pogreške i pomažu sportašima da shvate biomehaničke principe koji stoje iza svakog pokreta. Korištenje video analize, snimanje pokreta i povratne informacije od trenera omogućuju sportašima da bolje razumiju vlastite greške i brže ih isprave (Bjelica, 2013).

S novim saznanjima u sportu i napretkom tehnologije, pristupi treniranju tehnike stalno se mijenjaju i prilagođavaju. Na primjer, treniranje pomoću virtualne stvarnosti i biomehaničkih uređaja omogućuje detaljniju analizu svakog pokreta i omogućuje sportašima da nauče kako optimizirati svoju tehniku u različitim situacijama.

PROCES UČENJA I USAVRŠAVANJA TEHNIKE

Proces učenja i usavršavanja tehnike u sportu ključan je za postizanje visokih rezultata i optimalnih performansi. Svaki sport ima svoje specifične tehnike koje sportaši moraju naučiti i usavršiti kako bi bili uspješni. Ovaj proces je dugotrajan i sastoji se od nekoliko faza, od inicijalnog učenja osnovnih pokreta, pa do faze kada sportaš izvodi pokrete automatski i bez puno razmišljanja.

Prva faza učenja tehnike je *faza početnog usvajanja pokreta*. U ovoj fazi sportaš se upoznaje s osnovnim tehnikama koje su ključne za njegov sport. Na primjer, u atletici, sportaš mora naučiti pravilnu tehniku trčanja, dok u nogometu mora naučiti pravilno udariti loptu. U ovoj fazi, trener objašnjava osnovne korake i pokazuje kako se pokreti trebaju izvoditi. Sportaš mora puno vježbati i ponavljati pokrete kako bi ih upamti i osjećao ih prirodno. Druga faza je *faza usavršavanja tehnike*. Kada sportaš postane siguran u osnovnim pokretima, dolazi trenutak kada se mora fokusirati na preciznost, brzinu i snagu. Ovdje sportaš analizira svaki detalj pokreta, traži načine kako ga učiniti što učinkovitijim i bržim. U ovoj fazi sportaši rade na poboljšanju svojih vještina kako bi izvodili pokrete s manjim naporom, brže i preciznije. Na primjer, u tenisu, sportaš u ovoj fazi usmjerava pažnju na preciznost udarca, dok u košarci usavršava šut s različitih pozicija. Posljednja *faza je automatizacija tehnike*, gdje sportaš izvodi pokret bez potrebe za razmišljanjem o svakom njegovom dijelu. Ovdje sportaš više ne mora razmišljati o svakom pokretu jer je tehnika postala prirodna i automatska. Na primjer, nogometaš koji često vježba udarac na gol, tijekom utakmice više ne mora razmišljati o tome kako udariti loptu; jednostavno je izvodi bez puno razmišljanja, jer je ta tehnika postala automatska (Bunčić i Stanković, 2015).

Tijekom cijelog procesa, vrlo je važna povratna informacija koju sportaš dobiva od trenera ili kolega, ali i samoprovjera. Treneri koriste analize pokreta, video snimke ili tehnologiju da bi uočili moguće greške i pomogli sportašu da ih ispravi. Proces učenja i usavršavanja tehnike nikad nije potpuno završen. Uvijek postoje sitni detalji koje treba usavršiti i prilagoditi, čime sportaš postaje još

bolji i učinkovitiji. S vremenom, sportaš ne samo da postaje brži i precizniji, već i sigurniji u svoje sposobnosti, što mu omogućuje da postiže bolje rezultate, smanjuje rizik od ozljeda i uživa u sportu na dugoročnoj osnovi.

METODE TRENIRANJA ZA POBOLJŠANJE SPORTSKE TEHNIKE

Metode treninga za poboljšanje sportske tehnike ključne su za postizanje vrhunskih rezultata u bilo kojem sportu. Trening se ne sastoji samo od fizičke pripreme, već i od usavršavanja tehnike, koja sportašu omogućava da izvede pokrete s minimalnim naporom i maksimalnom preciznošću. Postoje različite metode koje se koriste u treningu za poboljšanje sportske tehnike, a svaki sport zahtijeva specifičan pristup.

Jedna od najvažnijih metoda je *metoda ponavljanja*. Ova metoda temelji se na konstantnom ponavljanju osnovnih pokreta kako bi sportaš postigao automatizaciju tehnike. Ponavljanje omogućuje tijelu da se navikne na pravilnu izvedbu pokreta, čime se smanjuje mogućnost grešaka i povećava učinkovitost. Na primjer, u tenisu, ponavljanje udaraca različitim tehnikama omogućuje sportašu da postane precizniji i da kontrolira loptu u svim situacijama.

Metoda vizualizacije također je vrlo korisna za poboljšanje tehnike. Vizualizacija uključuje mentalno predstavljanje određenih pokreta ili situacija prije nego što ih sportaš izvede fizički. Sportaši koriste ovu metodu kako bi poboljšali tehniku, jer im omogućava da predviđaju i analiziraju pokrete, učeći kako najbolje reagirati u stvarnim situacijama. Na primjer, plivači često koriste vizualizaciju za predstavljanje ispravnih tehnika disanja i udaraca kako bi se što bolje pripremili za natjecanje.

Metoda video analize postala je vrlo važna u modernom treningu. Video analiza omogućava sportašima da pregledaju svoje pokrete u usporenom snimanju i analiziraju svaki detalj. Treneri i sportaši koriste video kako bi prepoznali moguće greške u tehnici, kao i da bi pratili napredak. Na primjer, nogometaš može analizirati svoj način trčanja ili udarca lopte, a trener može ukazati na sitne tehničke greške koje sportaš ne bi primijetio u stvarnom vremenu. Ova metoda pomaže sportašima da postanu svjesniji svojih pokreta i da ih isprave prije nego što postanu automatizirani.

Metoda progresivnog opterećenja koristi se kako bi se sportaši postupno dovodili do izvođenja pokreta s većim intenzitetom. Ova metoda uključuje povećanje zahtjeva na sportaša tijekom vremena, tako da se on polako prilagođava novim izazovima. Na primjer, u dizanju utega, sportaš najprije uči pravilnu tehniku bez opterećenja, a zatim postepeno povećava težinu kako bi poboljšao snagu i tehniku pod težim uvjetima.

Metoda ispravljanja pogrešaka igra ključnu ulogu u procesu usavršavanja tehnike. Treneri kontinuirano prate izvedbu sportaša i ispravljaju pogreške koje se javljaju tijekom treninga. Ispravljanje pogrešaka zahtijeva pažljivo promatranje i analizu pokreta, kako bi sportaš bio svjestan svojih nedostataka i mogao ih ispraviti. Uz pravilnu povratnu informaciju i precizne upute, sportaš može brzo prilagoditi svoju tehniku i izbjeći ponavljanje loših navika (Jurko, Čular, Badrić, i Sporiš, 2016).

RAZLIKE U SPORTSKOJ TEHNICI IZMEĐU POJEDINAČNIH I TIMSKIH SPORTOVA

Sportska tehnika u pojedinačnim i timskim sportovima razlikuje se zbog različitih ciljeva, načina igre i uloga sportaša u svakom od tih sportova. Iako oba tipa sportova zahtijevaju tehničku preciznost, postoji jasna razlika u tome kako se tehnika primjenjuje i što se od sportaša očekuje u smislu izvedbe.

U pojedinačnim sportovima, poput tenisa, plivanja, atletike ili gimnastike, sportaš je sam odgovoran za svoju izvedbu. Tehnika se temelji na usavršavanju osobnih vještina koje omogućuju maksimalnu efikasnost i preciznost u izvođenju pokreta. Svaka greška u tehnici može imati izravan utjecaj na rezultat jer nema suigrača koji mogu pomoći u ispravci ili kompenzaciji pogreške. Na primjer, tenisač mora savladati tehniku udaraca, kretanja po terenu i preciznost servisa kako bi ostvario što bolje rezultate. U atletici, trkač se mora usmjeriti na ispravnu tehniku trčanja kako bi postigao maksimalnu brzinu i snagu. Sportaši u pojedinačnim sportovima često koriste video analize, povratne informacije od trenera i vlastiti osjećaj za tijelo kako bi ispravili svoje pokrete i poboljšali tehniku (Bunčić i Stanković, 2015).

S druge strane, u timskim sportovima kao što su nogomet, košarka, rukomet ili odbojka, tehnika je važna, ali sportaši također moraju raditi u timu i usklađivati svoje pokrete s ostalim igračima. Iako svaki igrač mora imati dobro razvijenu osobnu tehniku, najveći naglasak u timskim sportovima stavlja se na koordinaciju i suradnju. Na primjer, nogometaš mora znati kako voditi loptu, dodavati je i udarati precizno, ali mora biti svjestan kretanja suigrača i taktike tima. Tehnika u timskom sportu često se prilagođava potrebama trenutne situacije na terenu, gdje igrač mora brzo donositi odluke koje će imati koristi za cijeli tim.

ZAKLJUČAK

Tehnika je ključni faktor uspjeha u svakom sportu, bez obzira radi li se o pojedinačnom ili timskom sportu. Temelj svakog uspješnog sportaša je sposobnost izvođenja pokreta na način koji je učinkovit, precizan i energetski optimiziran. Kroz pravilno usavršenu tehniku sportaši mogu ostvariti vrhunske rezultate, smanjiti rizik od ozljeda i osigurati dugoročni uspjeh.

Biomehanički principi, poput zakona inercije, zakona sile ubrzanja i zakona akcije i reakcije, igraju ključnu ulogu u razvoju sportske tehnike, jer omogućuju sportašima da razumiju kako sile djeluju na njihovo tijelo, kako bi se optimiziralo izvođenje pokreta. Razumijevanje biomehanike omogućuje bolje usmjeravanje treninga, jer omogućuje sportašima da izbjegnu neučinkovite pokrete koji troše nepotrebnu energiju i da poboljšaju preciznost svakog pokreta. Biomehaničke analize također pomažu u prepoznavanju i ispravljanju grešaka koje mogu biti teško uočljive golim okom, čime se ubrzava proces usavršavanja tehnike. U procesu učenja i usavršavanja tehnike, ključna je sustavna i dugotrajna praksa, kroz koju sportaš prelazi iz faze svjesnog učenja u fazu automatizacije pokreta. Ovaj proces uključuje ponavljanje, analizu i prilagodbu, čime se postiže što veća učinkovitost.

Metode treninga za poboljšanje sportske tehnike, poput ponavljanja, video analize, vizualizacije i progresivnog opterećenja, omogućuju sportašima da stalno napreduju i

usmjere svoje napore prema specifičnim ciljevima. Ponavljanjem osnovnih pokreta sportaši uspinju prema sve složenijim izvedbama, dok video analiza omogućuje dublje razumijevanje vlastitih grešaka i napredovanja. Korištenje progresivnog opterećenja omogućava sportašima da se suoče s većim izazovima i razvijaju tehnike u uvjetima koji simuliraju stvarne situacije, čime se povećava njihova sposobnost za visoke performanse u natjecanjima.

Razlike u sportskoj tehnici između pojedinačnih i timskih sportova dodatno naglašavaju specifičnosti u pristupu treningu. U pojedinačnim sportovima, kao što su tenis, atletika ili gimnastika, sportaš se fokusira isključivo na vlastitu izvedbu i samostalno odgovara za svoj rezultat. Svaka pogreška u tehnici može imati izravan negativan utjecaj na performanse, pa je preciznost i usmjerenost na detalje ključna. S druge strane, u timskim sportovima, poput nogometa, košarke ili rukometa, tehnika mora biti usklađena s igrom i strategijom cijelog tima. U timskom okruženju, sportaš mora razviti tehniku koja ne samo da koristi njegove osobne vještine, već se mora integrirati u dinamiku i taktiku tima, često prilagodivši pokrete u skladu s potrebama i reakcijama drugih igrača. Kroz ove razlike, postaje jasno da tehniku u timskim sportovima karakterizira veća fleksibilnost i prilagodljivost, jer se igra mijenja u realnom vremenu, a sportaši moraju donositi brze odluke koje utječu na timski rezultat. U pojedinačnim sportovima, s druge strane, sportaš ima veću kontrolu nad svojom izvedbom i fokusira se na savršenu tehniku kako bi maksimalizirao vlastiti potencijal. Iako su zahtjevi različiti, u oba tipa sportova temeljni cilj ostaje isti – postići najbolji mogući rezultat koristeći što učinkovitiju tehniku.

U konačnici, sportska tehnika nije samo skup pokreta, već proces koji se neprestano usavršava kroz treninge, analize i stalno učenje. S obzirom na važnost tehnike u sportu, jasno je da je ključ za uspjeh u bilo kojem sportu osnivanje treninga na temelju biomehaničkih principa, primjena različitih metoda za poboljšanje tehnike i kontinuirani rad na prilagodbi tehnike prema specifičnostima sporta. Kroz pravilnu primjenu svih ovih metoda, sportaši mogu postići visoke performanse i dugoročni uspjeh u svojoj disciplini.

LITERATURA

- Bjelica, D. (2013). *Teorija sportskog treninga*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore. Retrieved from: https://www.researchgate.net/Teorija_sportskog_treninga
- Bratić, M., Kostić, R., & Vukajlović, V. (2006). *Teorija sporta*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron – Školska knjiga.
- Bunčić, V., & Stanković, N. (2015). *Tehnika i taktika u sportu*. Brčko: Evropski univerzitet u Brčkom. Retrieved from: <https://eubd.edu.ba/02-ID/023-Mon/Tehnika-i-taktika-u-sportu.pdf>
- Čukušić, S. (2024). *Fizioterapijski pristup sportskim ozljedama u odbojci kroz prevenciju i rehabilitaciju* (Undergraduate thesis). Sveučilište Sjever. Retrieved from: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:210858>
- Huremović, D. (27-28, novembar, 2015). *Primjena metoda neuro-mišićne provodljivosti u prevenciji ozljeđivanja u treningu borilačkih sportova tradicionalnim načinom*. Prva konferencija Jugoistočne Europe u borilačkim vještinama i sportovima – ESP: Odgoj, nauka i praksa, Sarajevo. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/profile/>
- Jurko, D. Čular, M., Badrić, G., & Sporiš, G. (2016). *Osnove kineziologije*. Zagreb: Sportska knjiga. Retrieved from: <https://www.huns.hr/upload/osnove-kineziologije.pdf>
- Lulić, M. (2023). *Dinamička neuromuskularna stabilizacija (DNS) kao pristup unapređenju funkcije lokomotornog sustava čovjeka* (Master's thesis). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Retrieved from: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:960196>
- Marinković, A. (2020). *Razvoj brzine udarca u tenisu* (Undergraduate thesis). Sveučilište u

Splitu, Kineziološki fakultet. Retrieved from: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:177194>

Pocmić, N. (2014). *Procjena mišićne sile* (Undergraduate thesis). University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture. Retrieved from: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:993673>

Vištica, F. (2023). *Povezanost tehnike izvođenja i brzine leta lopte rukom i nogom* (Diplomski rad). Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Retrieved from: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:396018>

INTERNET IZVORI

<https://www.scribd.com/document/349949272/Analiza-Tehnike-u-Sportu>

https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_1259/objava_66515/fajlovi/SP%20TRENING%20pojam%20tehnika.pdf

<http://www.entrenamientodeportivo.org/articulos/art-techniquetrainingseirul-lo.htm>

<https://zir.nsk.hr/islandora/object/kifos:93/datastream/PDF/download>

<https://www.skilledathleticism.com/post/technique-vs-skill-or-technique-and-skill>



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 37.01:371.4

Prethodno saopštenje

Previous announcement

EXPERIENTIAL PEDAGOGY AS A WARNING TO MODERN SCHOOLING: A CRITICAL ANALYSIS OF HAHN'S CRITIQUE

Krajncan Mitja

Faculty of Education, University of Primorska, Cankarjeva 5, Koper, Slovenia, Full Professor in the field of Didactics and Methodology of Social Pedagogical Work, Vice-Dean. mitja.krajncan@pef.upr.si

Abstract: The modern school system leads to student passivity, which negatively affects their physical and mental health. Experiential pedagogy offers an alternative that integrates movement, experiences, and active participation in learning. Critics argue that traditional schooling favors cognitive learning while neglecting the importance of physical activity and social interaction. Hahn (Ziegenspeck, 1987) highlights six key declines: physical ability, initiative, memory, craftsmanship, self-discipline, and compassion. His solutions, such as expeditions, physical training, and projects, promote the holistic development of individuals. Educational reform must incorporate methods that support physical activity and experiential learning; otherwise, the negative effects of passivity will only worsen.

Keywords: Experiential pedagogy, school, movement, passivity

INTRODUCTION

The modern school system faces criticism for its excessive emphasis on cognitive learning, often neglecting the importance of physical activity, practical experiences, and social interactions. This approach to teaching fosters student passivity, which has long-term negative consequences for their physical and mental health. Experiential pedagogy, as an alternative approach, focuses on experiential learning that integrates movement, challenges, and active participation in the learning process.

Kurt Hahn, one of the key advocates of this approach, previously highlighted six key declines among young people: a decrease in physical abilities, initiative, memory, craftsmanship, self-discipline, and compassion. Hahn's methods, which include expeditions, physical training, project-based learning, and humanitarian activities, provide concrete solutions to these problems and remain highly relevant today.

This article analyzes Hahn's critique of modern schooling and explores how experiential pedagogy can contribute to the holistic development of young people while also serving as a warning against the negative effects of a passive educational system.

Problem

Critical examination and reflection, based on numerous scientifically and experientially proven findings on the passivity of modern schooling and the negative impact of the traditional

school system on students' physical and mental health, serve as the foundation for our discursive analysis. Modern schools predominantly favor cognitive learning while neglecting the importance of movement, practical experiences, and social interactions. Hahn had already pointed out six key forms of decline among young people: a decrease in physical abilities, initiative, memory, craftsmanship, self-discipline, and compassion. His critique is aimed at the increasing passivity of young people, who are becoming mere observers, lacking initiative and life dynamics.

Contemporary society, with its fast pace and technological advancements, further contributes to these declines, as young people spend much of their time in sedentary positions in front of screens and are increasingly disengaged from physical and social activities. Hahn's solution to this issue was the implementation of experiential pedagogy, which is based on learning through physical activities, expeditions, projects, and humanitarian work. This article emphasizes that educational reform should integrate methods that support physical activity and experiential learning, as passivity leads to serious negative consequences for young people's health and development. Hahn believed that education should encourage young people to lead active lives, gain experiences, develop their abilities, and take responsibility for their actions.

Critical Analysis

Hahn was deeply concerned about societal regression and the "social diseases" that were emerging in his time. He identified these six declines as follows (Hamm-Brücher, 1987, p. 41):

- Decline in physical abilities/health due to modern sedentary lifestyles.
- Decline in initiative and courage due to the "disease of mere observation" (passivity).
- Decline in memory and imagination due to the chaotic restlessness of modern life.
- Decline in craftsmanship and carefulness due to a lack of hands-on skill development.
- Decline in self-discipline due to the increasing availability of stimulants and sedatives.
- Decline in compassion due to the overwhelming rush of modern life.

Hahn concluded that modern civilization is unhealthy, often draining the strength of young people before they even reach adulthood. As early as 1938, he warned about the indifference of urban environments, in which young people grow up. Hahn believed that the only solution to these problems lies in education.

Even in the 1990s, youth criticism often revolved around these same deficiencies, although their manifestation may have been somewhat different. For each decline, Hahn envisioned a prescriptive activity that would serve as a remedy for these social illnesses. His educational principles varied depending on the target group or the type of project he was involved in.

Hahn's solutions for these six declines are reflected in all his educational institutions, such as Salem, Gordonstoun, and Outward Bound. While they are often summarized into four key experiential therapy elements—physical training, expeditions, projects, and humanitarian-rescue activities—this article seeks to provide a more detailed presentation of Hahn's ideas, as they remain highly relevant in today's societal development.

The following section presents Hahn's specific solutions to the six identified declines, as adapted from Geißler & Wollersheim (1987).

Decline in Physical Abilities and Health

During the time when Hahn was developing the Gordonstoun School curriculum, there was a general lack of awareness regarding physical well-being. He believed that this issue was curable and sought to address it by implementing a daily 45-minute physical activity program. Every student participated in running, throwing, and jumping exercises, with specific performance benchmarks that each individual had to meet. However, Hahn's reasoning for using such standards extended beyond mere physical benefits. He emphasized that it was essential for each student to develop and refine their weaknesses while nurturing their talents. Hahn firmly believed that everyone must "overcome their own despair."

Hahn also held the conviction that "your inability is your opportunity." This philosophy often manifested in physical activities, where students discovered their hidden capabilities. He cited the example of a sprinter who, due to a minor injury that hindered short-distance running, realized his greater potential as a long-distance runner. This transfer of experience to real life was crucial, as it taught students not to fear setbacks but to view them as opportunities for growth in a different direction.

This daily physical education program significantly differed from those in other British schools, where team sports traditionally played a more dominant role. Both Salem and Gordonstoun Schools restricted team games to two afternoons per week, allowing more time for individual physical development. Hahn's experience demonstrated that extensive physical activity during the morning break did not disrupt learning; rather, it enhanced academic performance in subsequent classes.

Another key reason for including a comprehensive physical activity program was Hahn's concern regarding the decline in overall health and vitality, which he saw as more than just the absence of disease. On various occasions, Hahn emphasized that lack of physical activity contributes to coronary thrombosis. He strongly believed that adults could not be expected to engage in regular exercise if the joy of movement had been destroyed during their youth.

The decline in physical abilities that Hahn observed in his time is still evident among today's youth. Modern concerns about holistic well-being bear some similarities to Hahn's perspective on health. It would be worthwhile to revalidate physical activity programs in modern schools, using Hahn's principles to promote lifelong well-being and a healthy lifestyle (Geißler & Wollersheim, 1987).

Decline in Initiative and Courage

This decline stemmed from idleness and the passive tendencies of young people. Hahn believed that this issue was akin to a disease, which he referred to as "the observer." He attributed the origin of this problem to American culture, asserting that when a boy sits in a cinema or listens to the radio, he experiences the excitement of a great adventure and thrilling events through unconscious bodily movements—without ever leaving his seat. He feels as though he is part of the adventure, yet Hahn argued that this sensation is artificial, false, and fleeting, yet continuously desired. This observation has since been confirmed by modern research on the effects of television and digital media on children and young people.

Hahn's solution to this problem was the introduction of "expeditions" into the school curriculum. Mountain or sea expeditions fostered a spirit of adventure, encouraging students to actively engage in real-world challenges. In 1943, George Trevelyan, speaking at the launch of

the Garibaldi (Aberdovey Outward Bound School), stated that "every civilization needs young people with an adventurous spirit, for without them, it would weaken and collapse." Hahn cherished this quote, as it reflected the importance he attributed to expeditions, which provided opportunities for adventure and self-discovery. He believed that the thrill of expeditions motivated young people more than athletic activities alone. Just as athletic training helped them overcome personal despair, expeditions gave them the strength to succeed.

Expeditions revealed an individual's inner worth, strength of character, nature of abilities, resilience, and the hidden truth of personal limitations—not only to the individual but also to others. Despite their clear benefits, expeditions were not always popular among students. Hahn frequently told a story of a boy who had just completed a sailing expedition around the Orkneys. After enduring three storms, he was asked how he had enjoyed the adventure. The boy replied: "It was amazing—just not during the storm." Hahn repeated this story in nearly every speech, emphasizing the value of expeditions and adventure as an essential part of the school curriculum (Geißler & Wollersheim, 1987).

Decline in Memory and Imagination

According to Hahn, this decline was a consequence of the increasing pace of life and rapidly changing political climate. Young people lacked sufficient opportunities to pause and reflect, leading to a diminished capacity for deep thought and creative imagination. Hahn emphasized the need for solitude, stating that "even a person's love for another cannot take deep root unless one spends some time alone with oneself." This time for solitude was seen as an opportunity to look toward the future and engage in self-reflection.

At Gordonstoun School, silent walks to a designated point became an important practice for developing both memory and imagination. Additionally, students engaged in other reflective activities, such as journalistic writing, which encouraged introspection and contemplation. However, these opportunities were often short-lived, in contrast to their more comprehensive implementation in Outward Bound Schools.

Hahn firmly believed that experiences played a crucial role in developing memory, which he considered essential for life. He often illustrated this point with a story that highlighted the dangers of a poor memory:

In Europe, there once lived a well-known banker. On his deathbed, he gathered his five sons and gave them the following advice: "Never lie, dear boys; your memory is not good enough."

Hahn used this anecdote to warn that if an audience has a weak memory—especially listeners of politicians—there is a great temptation for speakers to manipulate facts. He refrained from accusing them of outright lying but suggested that they manage partial truths (Geißler & Wollersheim, 1987).

Decline in Craftsmanship and Carefulness

With advancements in technology, the demand for skilled craftsmen gradually diminished. As a result, care and pride in craftsmanship, once intrinsic to artisans and masters, began to fade. One of the reasons why students at Salem School were required to spend time working with craftsmen in a monastery was that craftsmen were far less likely than teachers to accept unfinished work without consequences (Krajnčan, 2008).

Hahn illustrated the extent of this decline through a story about a boy who performed his work poorly. Hahn confronted him, saying:

"This is truly terrible! Aren't you ashamed?"

The boy grinned and responded:

"The genius of the British nation is that we somehow manage to muddle through."

Deep down, the boy believed that his mediocrity contributed to the supposed ingenuity of his people.

Tasks requiring craftsmanship often demand significant patience. Hahn noted that modern youth have an impulsive desire for immediate results. To cultivate perseverance and a commitment to quality, each student was required to select a project. Specific periods were allocated for this focused work, and each student was expected to complete their task to the best of their ability. The final product was not necessarily evaluated based on its level of excellence but rather on the persistence and effort invested in its completion.

These projects were rooted in what Hahn called "great passion." This idea emerged from Hahn's concern for the challenges adolescents faced during puberty:

"Uncovering the sources of passionate interests can protect young people from what has been called 'the deformed influences of puberty,' which manifest as irritability, apathy, and a lack of mental and physical coordination—symptoms some psychologists considered inevitable during adolescence."

Hahn proposed that certain professions preserved the vitality and beauty of childhood. He questioned:

"Which professions, in your opinion, can safeguard the energy and purity of childhood? The highland hunter? The sailor at sea? Why? Because their adolescence was protected by a naturally given passion."

His belief was that a strong, healthy passion could counterbalance the negative effects of adolescence, providing young people with direction, purpose, and perseverance (Geißler & Wollersheim, 1987).

Decline in Self-Discipline

To counteract this decline, Hahn developed a system of daily exercises and healthy habits known as the "training plan." Students were allowed to participate in the training plan only if they could prove to their teachers that they could complete their daily routine without supervision. Each day, students were required to:

- Wash once with hot water,
- Take two cold showers,
- Perform 30 jumps,
- Practice high jumps,
- Engage in running and throwing activities,
- Avoid eating between meals,
- Report illnesses and completed duties.

Hahn's concern with the decline in self-discipline stemmed from his belief that the easy availability of stimulants and sedatives posed a significant threat. He feared that young people

who lacked self-discipline would succumb to temptations such as smoking, drinking, uncritical listening to the radio, frequent visits to the cinema, and late-night socializing.

The training plan was first implemented at Salem School, where it became an integral part of student life. When Hahn introduced it to Gordonstoun School, many people warned him that British children would not respond well to such a strict regimen. However, the students of Gordonstoun accepted these principles, and many later acknowledged that the training plan had been beneficial to them throughout their lives.

Unfortunately, after Hahn left Gordonstoun, his successors failed to understand the fundamental principles of the training plan, and instead of viewing it as a system of personal growth and privilege, they began using it as a form of punishment. This shift ultimately weakened its original purpose and impact (Geißler & Wollersheim, 1987).

Decline in Compassion

Hahn regarded this as the most severe decline among young people. The fast-paced nature of modern life does not allow people the time to be compassionate. He illustrated this decline with a story from Berlin in 1945, when he witnessed refugees arriving in livestock trucks, many of whom were on the verge of death. The truck driver, an American sergeant with a kind and friendly face, was listening to jazz on the radio as they passed through the scenes of suffering and death. Hahn's host asked the sergeant to turn off the radio. When Hahn was later asked about the young sergeant's reaction, he replied:

"He has a scattered soul, unable to gather itself, not even in the presence of death."

Because of this, Hahn carefully sought ways to incorporate activities that fostered compassion into education.

The remedy for this decline, according to Hahn, was the inclusion of service-oriented activities. He frequently referenced the parable of the Good Samaritan, from which he derived the idea of support and aid-based activities, which later became a core characteristic of his educational programs. At Gordonstoun School, students participated in coastal rescue teams and voluntary fire brigades, while at Outward Bound Schools, they formed mountain rescue squads.

Hahn believed that the primary mission of education was to help young people achieve an inner balance of power in their lives, allowing love and compassion to emerge as guiding principles. Life-saving missions were a direct means of fostering this growth.

One of the phrases used by Hahn and his followers was the concept of "aristocratic service", which originated from William James' essay *The Moral Equivalent of War*. James condemned war but acknowledged that it satisfied a primitive longing—the desire to sacrifice oneself for a greater collective goal, which is intrinsic to all of humanity. Hahn and his colleagues recognized that while people needed a noble cause, it was unrealistic to expect war to serve as the catalyst for personal and societal transformation. Thus, a moral equivalent was necessary.

Hahn believed that his "Samaritan principle" was not only a moral substitute for war but also a means of unlocking the deepest forces within the human soul. From 1949 onward, every article and speech by Hahn emphasized service-based activities and the ethics of the Good Samaritan as far more than just a moral replacement for war—they were essential to the development of character.

The Legacy of Hahn's Six Declines

These six declines formed the foundation of all Hahn's educational goals and achievements. Over the past 50 years, they have been subject to numerous interpretations, yet their relevance remains unchanged since their formulation in 1933. The continued operation of Hahn's schools and programs today is a testament to the strength and enduring impact of his ideas.

The challenges and needs of youth in the 1930s are still relevant today. In many ways, Hahn was ahead of his time, particularly in developing experiential education methods, which are now widely adopted by modern experiential educators and teachers.

Among the many statements attributed to Hahn, one of the most famous is:

"We believe it is a sin against the human soul to force young people into fixed opinions and beliefs, but we also consider it a failure to withhold guidance, experiences, and a sense of purpose."

The essence of this statement lies in not imposing dogmatic teaching while simultaneously encouraging action and meaningful experiences.

Hahn provided further clarification of this philosophy in 1967, when responding to the original manuscript of Robert Skidelsky's book. He explained:

"You and I would agree that indoctrination is a sin, and it is a crime to force anyone into a particular belief. However, unlike you, I consider it equally wrong to withhold guidance and the 'push' toward experiences that offer opportunities for self-discovery. If we spare young people from such experiences based on their own preferences, we hinder their natural growth and the development of fundamental human qualities—qualities essential for their own happiness and for the support of others."

Today, most adventure-based experiential education programs, whether or not they originate from Outward Bound, share the same core objectives that align with Hahn's philosophy.

Final Thoughts on Hahn's Educational Vision

In summary, it would be fair to say that Hahn's educational views had a somewhat limited scope compared to some of the most renowned theorists. However, he was a master at distilling profound ideas into simple, actionable principles. His extraordinary ability to reframe educational challenges into compelling narratives made his ideas both accessible and persuasive.

Whenever Hahn embarked on a new educational project, which required investment, support, and public backing, he presented his fundamental principles in a way that was not only non-threatening but also irresistibly compelling (Geißler & Wollersheim, 1987).

Hahn's Call for Inclusive and Transformative Experiences. Hahn (as cited in Ziegenspeck, 1987) stated: "Young people must have the opportunity to rediscover themselves and others in mixed groups—regardless of race, religion, language, gender, or social background. They must allow themselves to be challenged, to help others, and to accept help. They must recognize that within each person lies more potential than we assume and learn to take and entrust responsibility."

CONCLUSION

The analysis of this article highlights that experiential pedagogy represents a significant alternative approach to overcoming passivity in modern education, which predominantly focuses on cognitive learning while often neglecting the importance of physical activity, social interactions, and experiential learning. Hahn's critique of the traditional school model is based on the belief that modern youth experience six key declines: a reduction in physical activity, initiative, memory, craftsmanship, self-discipline, and compassion. His pedagogical model, therefore, promotes active learning approaches, emphasizing physical training, expeditions, projects, and humanitarian work, all aimed at fostering holistic development among young people.

Despite the alarming persistence of these issues—first identified more than half a century ago—experiential pedagogy remains highly relevant to contemporary education (Krajnčan, 2016). Hahn's ideas on the significance of physical activity and experiential learning continue to be pressing, as modern schools face challenges such as increasing student passivity, declining physical fitness, and the growing influence of digital technologies on young people (Killick & Foster, 2021). Studies indicate that excessive use of digital devices leads to lower motivation for physical movement, reduced social interaction, and heightened anxiety among young people (Muir, 2020). Hahn's methods, such as expeditions and project-based learning, may help mitigate the negative effects of a sedentary lifestyle while also fostering students' social and communication skills.

International studies suggest that experiential pedagogy programs increase learning motivation, develop perseverance, and enhance problem-solving skills, as students acquire knowledge through real-life situations (Stephany, 2024). Furthermore, research confirms that students engaged in experiential learning develop greater emotional resilience, self-regulation, and social responsibility (Priest & Gass, 1997; Krajnčan & Miklavžin, 2010). This implies that modern education reforms should incorporate more experiential learning programs to improve education quality and reduce the adverse effects of traditional, cognitively-oriented instruction.

Structural Limitations and Challenges

Despite its numerous advantages, experiential pedagogy remains marginalized in many contemporary education systems due to institutional constraints, rigid curricula, and a lack of adequately trained personnel. Hahn's vision of education was holistic, aiming to integrate not only schools but also broader social and cultural communities. However, many educational systems still prioritize knowledge assessment over the development of essential life skills. Researchers argue that educational programs should be restructured to allow for greater flexibility and practical knowledge application (Reiners, 2007; Krajnčan, 2013).

In the modern era, it is also crucial to integrate technology as a tool for fostering active learning rather than as a means of passive information consumption. Educational systems can draw from experiential pedagogy methodologies, such as problem-based learning (PBL), collaborative learning, and multisensory didactic approaches, to reduce student passivity and enhance their personal engagement in the learning process (Michl & Heckmair, 2004). These methods align closely with Hahn's fundamental educational principles.

Future Directions

Experiential pedagogy proves to be an effective approach to promoting active learning, social cohesion, and physical activity among young people, all of which are crucial elements of

holistic personal development. Hahn's critique of modern education remains relevant, as structural barriers continue to perpetuate traditional teaching methods while limiting the inclusion of experiential learning. Nevertheless, numerous contemporary studies confirm that education systems integrating experiential pedagogy yield better learning outcomes and enhance students' psychological and physical well-being.

Moving forward, educational strategies should aim to combine classical academic approaches with experiential and collaborative learning methods, fostering the development of independent, proactive, and responsible individuals. To achieve this, policymakers and educators must embrace a paradigm shift, recognizing that active, hands-on experiences are not supplementary but essential for meaningful learning.

REFERENCES

- Geißer E.H. & Wollersheim, H.-W. (1987). Kurt Hahns Menschenbild: Kritik an seinen Kritikern. V: Ziegenspeck, J. (Ur.). *Kurt Hahn – Erinnerungen – Gedanken – Aufforderungen*. Lüneburg: Verlag Klaus Neubauer, s. 67-90.
- Hamm-Bbrücher, H. (1987). Erziehung zur Verantwortung in der Demokratie. V: Ziegenspeck, J. (Ur.). *Kurt Hahn – Erinnerungen – Gedanken – Aufforderungen*. Lüneburg: Verlag Klaus Neubauer, s. 35-62.
- Killick, D., & Foster, M. (2021). *Learner relationships in global higher education: A critical pedagogy for a multicultural world*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429294877>
- Krajncan, M. (2008). *Phantasievolle Erziehung: Methoden erlebnis- und handlungsorientierter Pädagogik*. Shaker Verlag.
- Krajncan, M., & Miklavžin, P. (2010). *Zdravje mladostnikov s čustvenimi in vedenjskimi težavami*. Ministrstvo za zdravje.
- Krajncan, M. (2013). *Osnove doživljajne pedagogije*. Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
- Krajncan, M. (2016). *Od igre do projekta*. Založba Univerze na Primorskem.
- Luckner, & Nader, R.S. (1997). *Processing the Experience. Strategies to Enhance and Generalize Learning*. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Michl, W., & Heckmair, B. (2004). *Erleben und Lernen*. Reinhardt Verlag.
- Muir, C. (2020). *Directed motivational currents and language education: Exploring implications for pedagogy*. Multilingual Matters. <https://doi.org/10.21832/9781788928861>
- Outward bound – Persönlichkeitbildung durch Erlebnispädagogik (1988). *Berichte und Materialien* 5, s. 3-12.
- Priest, S., & Gass, M. A. (1997). *Effective leadership in adventure programming*. University of New Hampshire: Human Kinetics.
- Reiners, A. (2007). *Praktische Erlebnispädagogik*. Zentrum für interdisziplinäres erfahrungsorientiertes Lernen GmbH.
- Stephany, K. (2024). *Trauma-informed care for nursing education: Fostering a caring pedagogy, resilience & psychological safety*. Bentham Science Publishers. <https://doi.org/10.2174/97898152237671240101>
- Ziegenspeck J. (1987). Kurt Hahn und die Internationale Kurzschulbewegung. V: Ziegenspeck, J. (Ur.). *Kurt Hahn – Erinnerungen – Gedanken – Aufforderungen*. Lüneburg: Verlag Klaus Neubauer, s. 117-132.
- Ziegenspeck J. (2005). *Erlebnispädagogik – eine neue Wissenschaftsdisziplin zwischen Theorie und Praxis, Tradition und Fortschritt, Affirmation und Innovation*. V: *Mesto in vloga doživljajske pedagogike*. Ljubljana: *Zbornik povzetkov 2. slovenskega kongresa doživljajske pedagogike*, s. 13 – 20.



Petnaesta međunarodna konferencija
15th International Conference on
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE
Sports Science and Health
Banja Luka, 13-14. 3. 2025.



UDK 612:796.4

Studija slučaja

Case study

PRIMJENA TENSIONIOGRAFIJE U ANALIZI MIŠIĆNE FUNKCIJE SPRINTERA EDHEMA VIKALA

Kada Delić Selimović, Jasmin Gavranović

Fakultet sportskih nauka, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, Bosna i Hercegovina,
kadaselimovic@gmail.com

Sažetak: Tensionioigrafija (TMG) je neinvazivna metoda za procjenu neuromuskularne funkcije putem mjerenja kontraktilnih svojstava mišića. Ova studija prikazuje analizu TMG testiranja Edhema Vikala, državnog prvaka i rekordera Bosne i Hercegovine na 60m sprintu, s ličnim rekordima od 10,67 s na 100m i 22,30 s na 200m. Vikalo je također dvoranski viceprvak Mediterana i kandidat za Olimpijske igre 2028. godine.

Rezultati pokazuju visoku lateralnu simetriju (>90%) kod većine mišićnih grupa, ali su uočene asimetrije u mišićima erector spinae (76%), gluteus medius (81%) i tibialis anterior (86%). Ovi disbalansi mogu negativno uticati na sprint performanse i povećati rizik od povreda. Predložen je ciljano prilagođeni trenažni program koji uključuje vježbe snage i eksplozivnosti, unilateralne pokrete za poboljšanje lateralne simetrije, sprint-specifične drilove te strategije oporavka.

Ova studija naglašava važnost TMG metode u praćenju mišićne funkcije kod vrhunskih sprintera, pružajući smjernice za prevenciju povreda i optimizaciju sportskih performansi. Buduća istraživanja trebala bi se fokusirati na longitudinalno praćenje neuromuskularnih adaptacija tokom punog trenažnog ciklusa.

Ključne riječi: Tensionioigrafija, sprint performanse, mišićna asimetrija, neuromuskularna funkcija, optimizacija treninga

UVOD

U vrhunskom sportu, optimizacija trenažnog procesa oslanja se na detaljnu analizu biomehaničkih i neuromuskularnih karakteristika sportiste. Sprint, kao jedna od najeksplozivnijih disciplina u atletici, zahtijeva preciznu dijagnostiku kako bi se poboljšale performanse i smanjio rizik od povreda.

Tensionioigrafija (TMG) je napredna neinvazivna metoda za procjenu kontraktilnih svojstava skeletnih mišića. Omogućava detaljan uvid u vrijeme kontrakcije, vrijeme relaksacije i amplitudu pomjeranja mišića, što je ključno za razumijevanje funkcionalnosti mišića bitnih za sprint. Otkrivanjem mišićnih asimetrija i neuromuskularnih deficita, TMG se koristi kao pouzdan alat za vođenje individualiziranih trenažnih intervencija.

Ova studija se fokusira na procjenu mišićne funkcije Edhema Vikala, državnog prvaka Bosne i Hercegovine u sprintu i rekordera na 60 m. Cilj istraživanja je identifikacija

potencijalnih mišićnih asimetrija i pružanje preporuka za optimizaciju njegovog trenažnog programa. Ovim istraživanjem nastoji se dublje razumjeti biomehanički faktori koji utiču na sprint performanse i uspostaviti osnovu za individualizirane prilagodbe treninga s ciljem povećanja efikasnosti i prevencije povreda.

PREDMET ISTRAŽIVANJA:

Predmet ovog istraživanja je analiza mišićne funkcije vrhunskog sprintera pomoću tensiomiografije (TMG), neinvazivne metode za procjenu kontraktilnih svojstava skeletnih mišića. Fokus istraživanja je na identifikaciji eventualnih mišićnih asimetrija, neuromuskularnih disbalansa i njihovog uticaja na sprint performanse.

Kao studija slučaja, istraživanje se bavi Edhemom Vikalom, državnim prvakom i rekorderom Bosne i Hercegovine u disciplini 60 m, s ciljem utvrđivanja kritičnih faktora koji mogu poboljšati njegove rezultate, optimizirati trening i smanjiti rizik od povreda.

Glavni aspekti istraživanja uključuju:

- Analizu lateralne i funkcionalne simetrije mišića relevantnih za sprint.
- Identifikaciju mišićnih slabosti i područja preopterećenja.
- Predlaganje ciljanih korektivnih vježbi za poboljšanje eksplozivnosti i biomehaničke efikasnosti.
- Dugoročnu primjenu TMG-a u monitoringu sportskih performansi i prevenciji povreda.

Istraživanje pruža naučne smjernice za trenažnu optimizaciju u atletskom sprintu i naglašava važnost individualiziranog pristupa kroz primjenu sportske biomehanike i moderne dijagnostičke tehnologije.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA:

Ispitanik: Edhem Vikalo, 22 godine, 186 cm, 83 kg, sprinter specijalizovan za 60 m, 100 m i 200 m.

Metoda: TMG mjerenja su izvedena na ključnim mišićnim grupama donjih ekstremiteta i trupa, prema standardizovanom protokolu. Glavni parametri analize obuhvatali su:

- Vrijeme kontrakcije (Tc)
- Vrijeme opuštanja (Tr)
- Vrijeme zadržavanja (Ts)
- Maksimalna amplituda pomjeranja (Dm)
- Vrijeme kašnjenja (Td)

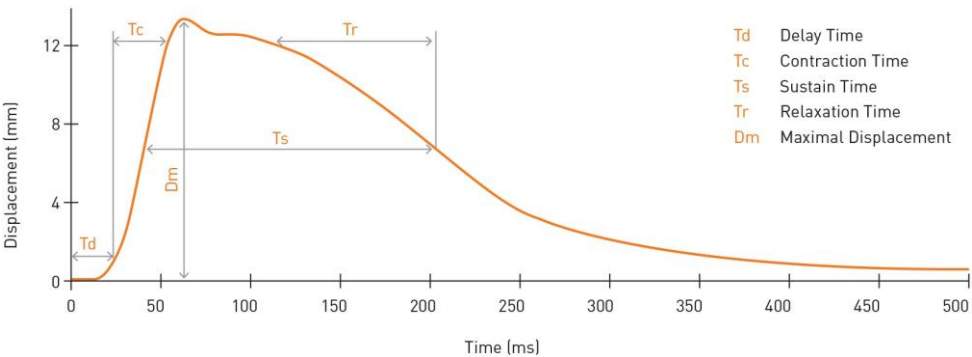
REZULTATI ISTRAŽIVANJA:

Rezultati pokazuju visoku lateralnu simetriju u većini mišićnih grupa (>90%), uz nekoliko odstupanja:

- **Erector spinae:** Asimetrija od 76%, što može ukazivati na disbalans u stabilizaciji trupa. Ovaj mišić igra ključnu ulogu u održavanju uspravne posture i efikasnosti sprinta, pa je neophodno raditi na jačanju slabije strane kako bi se poboljšala simetrija.

- **Gluteus medius:** Simetrija od 81%, uz veću ukočenost desne strane. Ovaj mišić je odgovoran za stabilizaciju kuka tokom trčanja. Ukočenost može negativno uticati na efikasnost koraka i povećati opterećenje na koljena, pa je potrebno primijeniti specifične vježbe istezanja i jačanja.
- **Tibialis anterior:** Simetrija od 86%, uz smanjenu amplitudu pomjeranja mišića. Ovaj mišić je ključan za kontrolu stopala tokom sprinta, a smanjena amplituda može značiti povećan rizik od povreda potkoljenice ili problema sa dorsifleksijom stopala.
- **Vastus medialis:** Simetrija od 84%, uz veću ukočenost lijeve strane. Ova mišićna grupa igra ključnu ulogu u stabilnosti koljena i pravilnom prenosu sile tokom trčanja, pa je potrebno poboljšati fleksibilnost i ekscentričnu snagu ovog mišića.

Parametar definitions:



Edhem Vikalo	Age: 22	Height: 186 cm
Date: 02/12/2024 16:15:15 Sport: Athletics - sprint	Gender: Male Diagnosis: Healthy	Weight: 83 kg
Reference database: REF DB 2010 2021		
Lateral Symmetry (LS)		

Muscle	Side	Tc [ms]	Ts [ms]	Tr [ms]	Dm [mm]	Td [ms]	Sym [%]
m.AL	L	20.77	178.39	153.29	4.78	21.30	91
m.AL	R	19.29	202.04	179.02	5.48	21.55	
m.BF	L	18.45	208.64	28.20	6.07	22.30	91
m.BF	R	19.83	198.00	42.56	7.08	20.93	
m.ES	L	12.98	22.00	7.68	4.73	19.96	76
m.ES	R	15.26	46.06	29.40	8.65	20.45	
m.GL	L	16.88	197.83	22.83	2.78	17.52	92
m.GL	R	17.63	209.27	22.77	2.11	17.62	

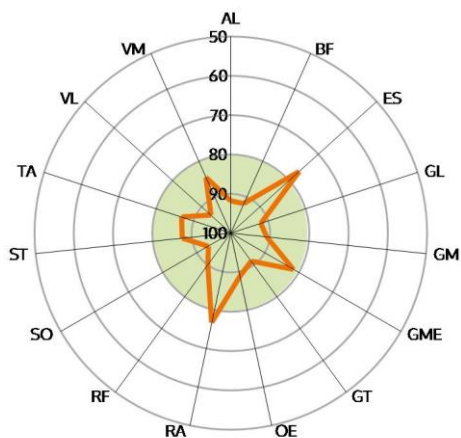
m.GM	L	23.17	149.60	118.90	4.55	22.86	90
m.GM	R	26.26	164.18	127.53	4.35	22.11	
m.GME	L	23.71	33.90	9.74	6.01	21.45	81
m.GME	R	28.16	115.85	82.26	5.44	21.50	
m.GT	L	47.64	195.13	151.19	9.17	26.30	91
m.GT	R	52.69	208.52	62.65	9.81	29.34	
m.OE	L	22.33	161.62	133.48	7.43	21.76	88
m.OE	R	22.32	86.61	61.92	5.40	24.40	
m.RA	L	34.00	347.02	295.40	6.12	19.64	76
m.RA	R	25.17	252.68	208.30	8.07	20.04	
m.RF	L	25.29	55.81	17.80	6.82	22.35	90
m.RF	R	22.96	51.66	18.50	5.76	23.71	
m.SO	L	25.49	148.04	21.42	2.13	22.28	93
m.SO	R	27.61	147.90	20.46	2.31	23.50	
m.ST	L	36.09	178.98	61.78	11.23	26.17	87
m.ST	R	34.72	196.34	52.34	7.01	21.78	
m.TA	L	15.11	176.36	19.42	1.57	21.84	86
m.TA	R	16.38	175.70	34.09	2.67	21.38	
m.VL	L	22.63	93.17	67.56	7.58	23.35	93
m.VL	R	23.20	54.26	29.55	7.13	23.36	
m.VM	L	28.31	154.10	120.12	10.74	23.91	84
m.VM	R	24.76	178.14	151.39	7.51	22.44	

Functional Symmetry (FS)

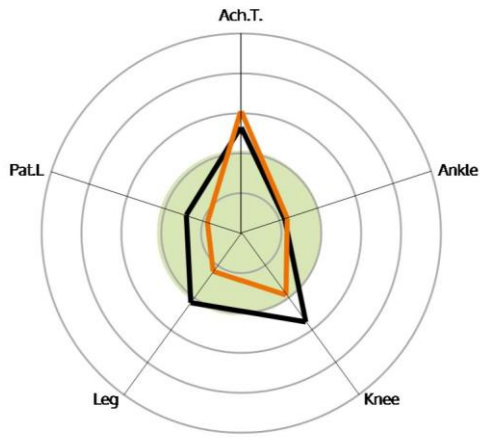
Sym [%]			Sym [%]		
Elbow: (BB/TB)	L	--	Knee: (VL&VM&RF/BF)	L	72
R		--	R		80
Achilles Tendon: (GL/GM)	L	73	Ankle: (TA/GL&GM)	L	79
R		69	R		78
Lig.Patellae: (VM/VL)	L	79	Leg: (VL&VM/GL&GM)	L	78
R		87	R		88

Radar Charts:

Lateral Symmetry [%]

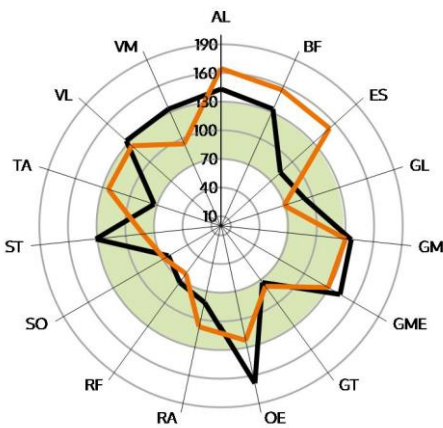
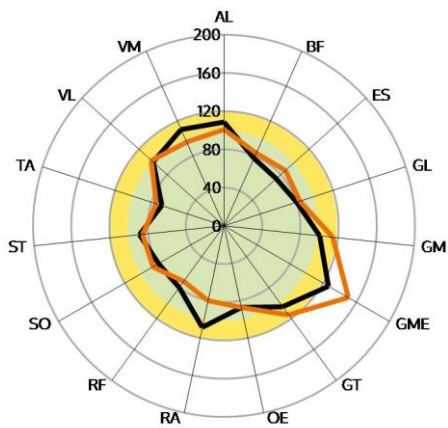


Functional Symmetry [%]



Left ● Right ● Good Sym.
Tc/ /Ref% . ●Left ●Right ● Good Sym.

Dm / Ref [%]

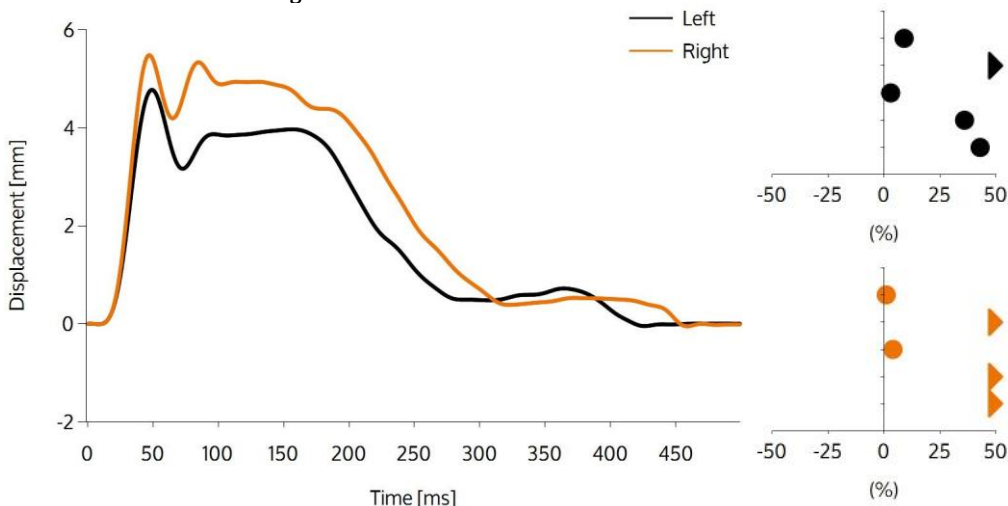


●Left ●Right ● Fast ● Adequate

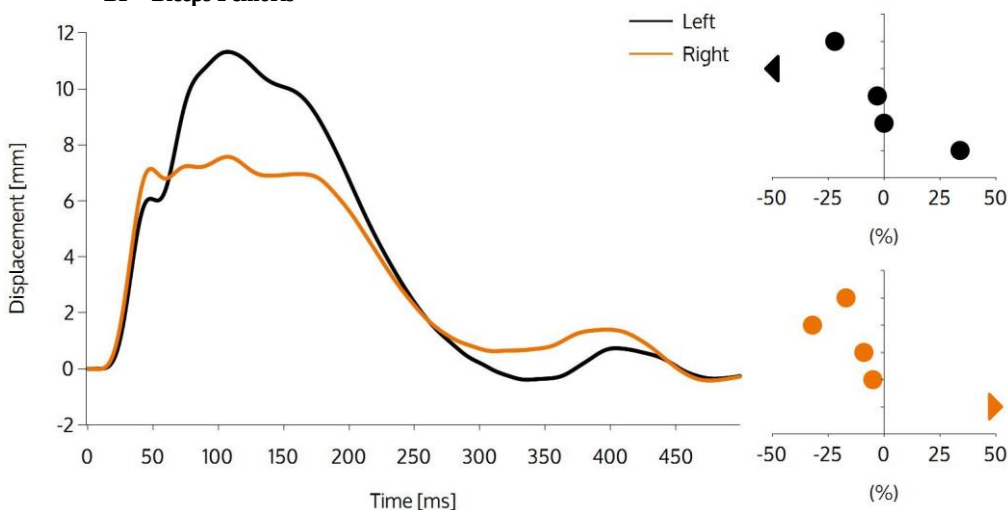
●Left ●Right ● Good Ref.

DISPLACEMENT/TIME LINE CHARTS

AL - Adductor Longus



BF - Biceps Femoris



Simetrija mišića i funkcionalna analiza

Lateralna simetrija (LS)

- Ukupna lateralna simetrija većine mišićnih grupa je visoka (>90%).
- Uočena su određena odstupanja kod mišića erector spinae (76%), gluteus medius (81%) i tibialis anterior (86%).
- Preporučuju se vježbe snage za mišiće sa smanjenom amplitudom i fleksibilnost za ukočene mišiće.

Funkcionalna simetrija (FS)

- Simetrija funkcije ahilove tetive nešto je niža od preporučene (lijeva 73%, desna 69%).
- Simetrija koljena na lijevoj nozi iznosi 72%, dok je desna strana nešto bolja sa 80%.
- Preporučuju se korektivne vježbe za postizanje balansa.

Preporučene vježbe

1. Jačanje i eksplozivnost

- Olimpijska dizanja (čučanj, mrtvo dizanje, trzaj)
- Skokovi iz čučnja i pliometrijske vježbe
- Sprint sa opterećenjem

2. Poboljšanje lateralne simetrije

- Jednonožni čučnjevi i unilateralne vježbe
- Ekscentrične vježbe za zadnju ložu
- Stabilizacione vježbe jezgre (plank, rotacione vježbe)

3. Brzina i tehnika sprinta

- Sprint na 30m sa otporom
- Fokus na frekvenciju i dužinu koraka
- Eksplozivni startovi

4. Fleksibilnost i oporavak

- Dinamičko istezanje prije treninga
- Statičko istezanje i rolanje mišića poslije treninga
- Masaže i terapije za ubrzanje oporavka

DISKUSIJA

Identifikovane asimetrije mogu imati značajan uticaj na sprint performanse i povećati rizik od povreda. Disbalans u mišićima stabilizatorima trupa može negativno uticati na efikasnost starta i maksimalne brzine. Uočena ukočenost u gluteus medius i vastus medialis može dovesti do nepravilne biomehanike pokreta, što može rezultirati smanjenjem efikasnosti koraka i većim energetske troškovima tokom trčanja.

Korektivni plan treninga fokusira se na jačanje slabijih mišića, poboljšanje mobilnosti ukočenih mišića i optimizaciju eksplozivne snage potrebne za sprint. Poboljšanje lateralne simetrije kroz specijalizovane vježbe može omogućiti efikasniji prenos sile pri svakom koraku i smanjiti rizik od povreda.

ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje potvrđuje značaj tensiomiografije kao dijagnostičkog alata za procjenu mišićne funkcije kod vrhunskih sprintera. Identifikovane asimetrije i neuromuskularni disbalansi ukazuju na potrebu za specifičnim korektivnim treninzima kako bi se poboljšala biomehanička efikasnost i smanjio rizik od povreda.

Primjenom personalizovanog trenažnog programa usmjerenog na poboljšanje lateralne simetrije, povećanje snage ključnih mišićnih grupa i optimizaciju fleksibilnosti, moguće je

unaprijediti performanse sportiste. Fokus na stabilizacije mišića trupa i eksplozivne vježbe omogućit će bolji transfer sile i efikasniju mehaniku sprinta.

Rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao osnova za dalja istraživanja u oblasti biomehanike i sportske dijagnostike, s ciljem kreiranja sveobuhvatnih metoda za optimizaciju trenažnog procesa vrhunskih sportista. Preporučuje se longitudinalno praćenje mišićne funkcije tokom trenažnog ciklusa kako bi se osigurao kontinuirani napredak i prevencija potencijalnih povreda kod sprintera.

LITERATURA

- Bosco, C. (1997). "Strength Assessment with the Tensiomyography Method." *Journal of Sports Sciences*, 15(6), 573-581.
- Rodríguez-Ruiz, D., et al. (2012). "Tensiomyographic Assessment of Muscle Response After High-Intensity Training." *European Journal of Applied Physiology*, 112(5), 2029-2036.
- Wilson, G. J., et al. (2009). "Neuromuscular Adaptations to Strength Training in Sprinters." *Sports Medicine*, 39(2), 129-149.
- García-García, O., et al. (2016). "Tensiomyography as a Tool for Assessing Muscle Performance in Athletes." *Journal of Human Kinetics*, 50, 45-52.
- Sale, D. G. (1988). "Neural Adaptation to Resistance Training." *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20(5), 135-145.

APPLICATION OF TENSIOMYOGRAPHY IN THE ANALYSIS OF MUSCLE FUNCTION OF SPRINTER EDHEMA VIKAL

Kada Delić Selimović, Jasmin Gavranović

Faculty of Sports Sciences, Pan-European University Apeiron, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Tensiomyography (TMG) is a non-invasive method for assessing neuromuscular function by measuring muscle contractile properties. This study presents the TMG analysis of Edhem Vikalo, Bosnia and Herzegovina's national champion and record holder in the 60m sprint, with personal bests of 10.67s in the 100m and 22.30s in the 200m. Vikalo is also the indoor Mediterranean vice-champion and a candidate for the 2028 Olympic Games.

The results indicate high lateral symmetry (>90%) in most muscle groups, but with asymmetries in the erector spinae (76%), gluteus medius (81%), and tibialis anterior (86%). These imbalances may negatively affect sprinting performance and injury risk. A targeted training program is proposed, including strength and explosive exercises, unilateral movements for lateral symmetry improvement, sprint-specific drills, and recovery strategies.

This research highlights the importance of TMG in monitoring muscle function in elite sprinters, providing insights for injury prevention and performance enhancement. Future studies should focus on longitudinal tracking of neuromuscular adaptations over a full training cycle.

Keywords: Tensiomyography, sprint performance, muscle asymmetry, neuromuscular function, training optimization

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"
(15 ; Бања Лука ; 2025)

Zbornik radova [Електронски извор] / Petnaesta
međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje", Banja
Luka, 13-14.3.2025. = Proceedings / 15th International e-
Conference on "Sports Science and Health" ; urednici Osmo Bajrić,
Velibor Srdić. - Onlajn izd. - Ел. зборник. - Banja Luka :
Panevropski univerzitet "Apeiron", 2025. - Илустр. - (Biblioteka
sportskih nauka = Sport's Library ; knj. 48)

Системски захтјеви нису наведени. - Наћин pristupa (URL):
<https://www.siz-au.com/>. - Радови на срп. и енгл. језику. - Ел.
публикација у ПДФ формату опсега 380 стр. - Насл. са
насловног екрана. - Опис извора дана 24.05.2025. - Напомене и
библиографске референце уз текст. - Библиографија уз сваки
рад. - Abstracts.

ISBN 978-99976-87-53-1

COBISS.RS-ID 142637057

suorganizatori:

