

# ZBORNIK RADOVA 10. MEĐUNARODNI ZNANSTVENO- STRUČNI SKUP „FIZIOTERAPIJA U SPORTU, REKREACIJI I WELLNESSU“

---

**Edited book / Urednička knjiga**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2024**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:150:429755>

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of University of Applied Sciences  
"Lavoslav Ružička" Vukovar](#)



# ZBORNIK RADOVA CONFERENCE PROCEEDINGS



10. MEĐUNARODNI ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP

## “FIZIOTERAPIJA U SPORTU, REKREACIJI I WELLNESSU”

VUKOVAR // 28. i 29. studenoga 2024.

10<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE

## “PHYSIOTHERAPY IN SPORTS, RECREATION AND WELLNESS”

VUKOVAR // 28<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup> November 2024.



**ZBORNİK RADOVA  
CONFERENCE PROCEEDINGS**

**10. MEĐUNARODNI ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP  
„FIZIOTERAPIJA U SPORTU, REKREACIJI I WELLNESSU“**



**10<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE  
“PHYSIOTHERAPY IN SPORTS, RECREATION AND WELLNESS”**



**VELEUČILIŠTE „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES “LAVOSLAV RUŽIČKA” IN VUKOVAR  
ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UNIVERSITY OF APPLIED HEALTH SCIENCES IN ZAGREB**

**Vukovar, Hrvatska / Vukovar, Croatia  
28. i 29. studenoga 2024. / 28<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup> November 2024**

**ORGANIZATOR /  
ORGANIZED BY:**

VELEUČILIŠTE „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
„LAVOSLAV RUŽIČKA“ IN VUKOVAR  
ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UNIVERSITY OF APPLIED HEALTH SCIENCES IN  
ZAGREB

**NAKLADNIK /  
PUBLISHER:**

VELEUČILIŠTE „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
„LAVOSLAV RUŽIČKA“ IN VUKOVAR  
Blage Zadre 2, 32000 Vukovar, HR  
Tel: +385 32 444 688; Fax: +385 444 686  
e-mail: [physiotherapy@vevu.hr](mailto:physiotherapy@vevu.hr)  
web: <http://www.vevu.hr>

**ZA NAKLADNIKA /  
FOR THE PUBLISHER:**

doc. dr. sc. Željko Sudarić, prof. struč. stud.

**UREDNICI / EDITORS:**

dr. sc. Erna Davidović Cvetko, prof. struč. stud.  
dr. sc. Slavica Janković, prof. struč. stud.

**TEHNIČKI UREDNIK /  
TECHNICAL EDITOR**

doc. dr. sc. Stojanović Slobodan, prof. struč. stud.

**ISSN:** 2807-0240 (Online)

**POD POKROVITELJSTVOM:**



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo  
zdravstva

**SKUP JE BODOVAN:**



Hrvatska  
komora  
fizioterapeuta

Croatian  
Council of  
Physiotherapists



medicinskih sestara  
H K  
M S  
croatian nursing  
council

## PROGRAMSKI ODBOR / PROGRAM COMMITTEE

- dr. sc. Tomislav Vlahović, dr. med., spec. opće kirurgije, spec. ortopedije i traumatologije, subspecijalist plastične kirurgije, Zdravstveno veleučilište Zagreb, Hrvatska
- Domagoj Gajski, dr. med., spec. neurokirurgije, pred., Zdravstveno veleučilište Zagreb, Hrvatska
- prof. dr. sc. Ines Drenjančević, dr. med., Medicinski fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayer u Osijeku, Hrvatska
- prof. dr. sc. Mirsad Muftić, dr. med., spec. fizikalne medicine i rehabilitacije, subspec. reumatologije, Medicinski fakultet Univerziteta SSST Sarajevo, Bosna i Hercegovina
- izv. prof. dr. sc. Ana Stupin, dr. med., spec. interne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayer u Osijeku, Hrvatska
- doc. dr. sc. Jelena Kovačević, dr. med., univ. mag. med., spec. školske medicine, Zavod za hitnu medicinu Vukovarsko-srijemske županije, Hrvatska
- doc. dr. sc. Lejla Obradović Salčin, Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Mostaru, Bosna i Hercegovina
- doc. dr. sc. Nevenka Kregar Velikonja, Faculty for Health Sciences in Novo Mesto, Slovenia
- doc. dr. sc. Gordana Bujišić, dr. med., spec. psihijatrije, prof. struč. stud. u trajnom izboru, Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska
- dr. sc. Ivan Štefanac, dr. med, spec. pulmologije, pred., Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Sveučilišta J. J. Strossmayer u Osijeku, Hrvatska
- dr. sc. Dalibor Kiseljak, dipl. physioth. v. pred., Zdravstveno veleučilište Zagreb, Hrvatska
- dr. sc. Erna Davidović Cvetko, prof. struč. stud., Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska
- dr. sc. Slavica Janković, prof. struč. stud., Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska
- dr. sc. Nebojša Nešić, prof. struč. stud. u trajnom izboru, Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska
- Vesna Šeper, Ph.D. in Physical Education and Sport, prof. struč. stud., Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska
- Ivan Jurak, mag. physioth., Zdravstveno veleučilište Zagreb, Hrvatska

**ORGANIZACIJSKI ODBOR / ORGANIZING COMMITTEE**

- doc. dr. sc. Željko Sudarić, prof. struč. stud.
- prof. dr. sc. Krešimir Rotim
- prof. dr. sc. Juraj Barbarić
- doc. dr. sc. Biljana Filipović, v. pred.
- doc. dr. sc. Ozren Rađenović
- dr. sc. Ivana Vrdoljak, mag. educ. phys. et math., pred.
- doc. dr. sc. Sanja Gongeta, prof. struč. stud.
- Ivan Belaj, mag. iur., v. pred.
- doc. dr. sc. Slobodan Stojanović, prof. struč. stud. u trajnom izboru
- Vesna Brumnić, mag. physioth., v. pred.
- doc. dr. sc. Gordana Bujišić, prof. struč. stud. u trajnom izboru
- dr. sc. Erna Davidović Cvetko, prof. struč. stud.
- Ivan Dodlek, univ. mag. physioth., pred.
- dr. sc. Slavica Janković, prof. struč. stud.
- Stjepan Jelica, mag. physioth., v. pred.
- dr. sc. Nebojša Nešić, prof. struč. stud. u trajnom izboru
- Dražen Pejić, mag. cin., v. pred.
- Vesna Šeper, Ph.D. in Physical Education and Sport, prof. struč. stud.
- Katarina Kovačević, univ. mag. physioth.

**TAJNICA SKUPA / SECRETARY OF THE CONFERENCE**

- dr. sc. Erna Davidović Cvetko, prof. struč. stud.

## S A D R Ź A J

<i>P R E D G O V O R</i> .....	11
 <i>Marijana Arlović, Stjepan Jelica, Katarina Kovačević</i>	
FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP KOD OSGOOD-SCHLATTEROVE BOLESTI – PRIKAZ SLUČAJA	
PHYSIOTHERAPY APPROACH IN OSGOOD-SCHLATTER DISEASE – CASE REPORT.....	12
 <i>Nikolina Blekić, Marinko Grgić</i>	
UČESTALOST MIŠIĆNO-KOŠTANIH OZLJEDA DONJIH EKSTREMITETA KOD REKREATIVNIH TRKAČA	
FREQUENCY OF MUSCULOSKELETAL INJURIES OF LOWER EXTREMITY IN RECREATIONAL RUNNERS.....	21
 <i>Vesna Brumnić, Mateja Znika, Anela Banović</i>	
POSTURA I TJELESNA NE/AKTIVNOST	
POSTURE AND PHYSICAL IN/ACTIVITY .....	33
 <i>Martina Cipan, Marija Horvat Švasta</i>	
ULAZNO-IZLAZNE ANAMNEZE I POSTUPCI MJERENJA I DIJAGNOSTIKA BOLOVA U LUMBALNOM DIJELU KRALJEŽNICE KOD KORISNIKA VETERANSKOG CENTRA U DARUVARU	
INITIAL AND FINAL ANAMNESES AND PROCEDURES OF MEASUREMENT AND DIAGNOSTICS OF PAIN IN LUMBAR SPINE IN USERS OF THE VETERANS CENTER IN DARUVAR .....	43
 <i>Olivera Čejić</i>	
MULTISENZORIČKA ORGANIZACIJA VESTIBULARNOG SUSTAVA	
MULTISENSORY ORGANIZATION OF THE VESTIBULAR SYSTEM .....	50
 <i>Anja Dermić, Suzana Grujić Lopar</i>	
KUGLANJE ZA OSOBE S INVALIDITETOM – PRIMJER DOBRE PRAKSE	
BOWLING FOR PEOPLE WITH DISABILITIES – GOOD PRACTICE EXAMPLE.....	56

**Ivan Dodlek, Tea Dodlek, Josip Ivanda, Ivan Štefanac**

„PAZI ŠTO PRIČAŠ! PACIJENTI SLUŠAJU“ – POGLED NA KOMUNIKACIJU U MIŠIĆNO-KOŠTANOJ REHABILITACIJI

„BE MINDFUL OF YOUR WORDS! PATIENTS ARE LISTENING“ – A VIEWPOINT ON COMMUNICATION IN MUSCULOSKELETAL REHABILITATION ..... 60

**Biljana Filipović, Cecilija Rotim, Irena Kovačević, Adriano Friganović, Snježana Čukljek**

JAČANJE ISTRAŽIVAČKOG POTENCIJALA MEDICINSKIH SESTARA – KVALITETA, SIGURNOST I INOVACIJE

STRENGTHENING THE RESEARCH POTENTIAL OF NURSES – QUALITY, SAFETY, AND INNOVATIONS..... 68

**Sanja Gongeta, Tomislav Prša, Ajla Musić**

VRSTE PRAVNIH SUBJEKATA ZA OBAVLJANJE ZDRAVSTVENIH DJELATNOSTI U REPUBLICI HRVATSKOJ I UKRAJINI

TYPES OF LEGAL ENTITIES FOR PERFORMING HEALTHCARE ACTIVITIES IN THE REPUBLIC OF CROATIA AND UKRAINE ..... 79

**Josip Ivanda, Ivan Dodlek, Tea Dodlek**

GRADED MOTOR IMAGERY U REHABILITACIJI OBOLJELIH OD KOMPLEKSNOG REGIONALNOG BOLNOG SINDROMA

GRADED MOTOR IMAGERY IN THE REHABILITATION OF COMPLEX REGIONAL PAIN SYNDROME PATIENTS ..... 86

**Nikola Ivković**

PRIMJENA NOVIH TEHNOLOGIJA U PREVENCIJI OZLJEDA KOD PROFESIONALNIH NOGOMETAŠA

APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES IN THE PREVENTION OF INJURIES IN PROFESSIONAL FOOTBALL PLAYERS ..... 96

**Slavica Janković, Suzana Burko**

KAKO MOŽEMO POBOLJŠATI KVALITETU ŽIVOTA OSOBA S DEMENCIJOM?

HOW CAN WE IMPROVE THE QUALITY OF LIFE OF THE PERSONS WITH DEMENTIA? ..... 101

**Stjepan Jelica, Matko Vuksanić**

HOLISTIČKI PRISTUP U FIZIOTERAPIJSKOJ PROCJENI SINDROMA PRENAPREZANJA

HOLISTIC APPROACH IN PHYSIOTHERAPEUTIC ASSESSMENT OF OVERUSE SYNDROME ..... 108



***Dalibor Kiseljak***

AKUTNI I PROLONGIRANI UČINCI KINESIO TAPING METODE NA MEĐUMIŠIĆNU  
 KOORDINACIJU PRI EKSTENZIJU NATKOLJENICE U KUKU  
 ACUTE AND PROLONGED EFFECTS OF KINESIO TAPING ON MUSCLE INTERPLAY  
 DURING HIP EXTENSION ..... 117

***Petra Kotnik, Nataša Koprivnik***

PRAKSA U FIZIOTERAPIJI UTEMELJENA NA DOKAZIMA  
 EVIDENCE-BASED PRACTICE IN PHYSIOTHERAPY ..... 131

***Petra Kovačević, Nada Čajkovac***

FIZIOTERAPIJSKI PROCES KOD SINDROMA KARPALNOG TUNELA  
 PHYSIOTHERAPY PROCESS IN CARPAL TUNNEL SYNDROME ..... 145

***Marko Kunac, Lorena Romić***

UTJECAJ HIPOTERAPIJE PO DOBNIM SKUPINAMA  
 THE EFFECT OF HYPOTHERAPY BY AGE GROUPS ..... 155

***Marko Kunac, Petar Šušnjara, Erna Davidović Cvetko, Danijela Kuna***

DIJAGNOSTIČKA METODA PROCJENE KONTRAKTILNIH SVOJSTAVA SKELETNIH  
 MIŠIĆA POMOĆU TENZIOMIOGRAFIJE – JUČER, DANAS, SUTRA  
 DIAGNOSTIC METHOD OF EVALUATING THE CONTRACTILE PROPERTIES OF  
 SKELETAL MUSCLES USING TENSIOMYOGRAPHY – YESTERDAY, TODAY,  
 TOMORROW ..... 163

***Bruna Kurelac, Melita Rukavina***

KVALITETA ŽIVOTA I PROCJENA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE SA I BEZ  
 POTEŠKOĆA U RAZVOJU UKLJUČENIH U PROGRAM PLIVANJA  
 QUALITY OF LIFE AND ASSESSMENT OF MOTOR ABILITIES IN CHILDREN WITH  
 AND WITHOUT DEVELOPMENTAL DISABILITIES INCLUDED IN THE SWIMMING  
 PROGRAM ..... 176

***Ena Kuterovac, Nada Čajkovac***

FIZIOTERAPIJSKI PROCES KOD DISLOKACIJE RAMENOG ZGLOBA  
 PHYSIOTHERAPY PROCESS FOR DISLOCATION OF THE SHOULDER JOINT ..... 189

***Tonči Mašina, Dražen Pejić***

MOGUĆNOSTI PRIMJENE MINDFULNESS TEHNIKA U SUVREMENOM SPORTU  
 POSSIBILITIES OF APPLICATION OF MINDFULNESS TECHNIQUES IN MODERN  
 SPORTS ..... 198

***Martina Mavrin Jeličić, Nikolina Skender, Željka Dvoržak Jekić***

PROCJENA I ANALIZA UTJECAJA LOŠEG POLOŽAJA TIJELA NA ZDRAVLJE MIŠIĆNO-KOŠTANOG SUSTAVA I SIGURNOST U PROMETU  
ASSESSMENT AND ANALYSIS OF THE IMPACT OF POOR POSTURE ON MUSCULOSKELETAL HEALTH AND ROAD SAFETY ..... 206

***Mirna Mikić, Mario Matić, Damir Rukavina, Mladen Vladetić***

RAZLIKE U UTJECAJU ODABRANIH ČIMBENIKA OKOLINE I OSOBNIH NAVIKA NA SUDJELOVANJE U ORGANIZIRANIM TJELESNIM AKTIVNOSTIMA  
DIFFERENCES IN THE INFLUENCE OF SELECTED ENVIRONMENTAL FACTORS AND PERSONAL HABITS ON PARTICIPATION IN ORGANIZED PHYSICAL ACTIVITIES ..... 212

***Ana Nikolić***

PRIKAZ UČESTALOSTI, UZROKA I USPJEŠNOSTI REHABILITACIJE PRIJELOMA PODLAKTICE KOD DJECE  
PRESENTATION OF FREQUENCY, CAUSES AND SUCCESS OF FOREARM FRACTURE REHABILITATION IN CHILDREN ..... 221

***Miljana Pavković, Tonći Mašina, Dražen Pejić***

INTERPRETACIJA BODY SCAN ANALIZA U SPORTSKO-NUTRICIONISTIČKOJ PRAKSI  
INTERPRETATION OF BODY SCAN ANALYSIS IN SPORTS AND NUTRITION PRACTICE..... 228

***Lada Perković, Zrinka Pukljak***

PRIMJENA MOTIVACIJSKOG INTERVJUA U FIZIOTERAPIJI I POTREBE ZA EDUKACIJOM  
APPLICATION OF MOTIVATION INTERVIEWING IN PHYSIOTHERAPY AND THE NEED FOR EDUCATION ..... 234

***Filip Petković***

ANATOMSKE ZNAČAJKE AHILOVE TETIVE VAŽNE KOD SPORTSKIH I TRAUMATSKIH OZLJEDA  
ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF THE ACHILLES TENDON IMPORTANT IN SPORTS AND TRAUMATIC INJURIES ..... 247

**Olivera Petrak, Maja Janjanin**

ODNOS ZDRAVLJA I TJELESNE AKTIVNOSTI STARIJIH OSOBA NA OGULINSKOM  
PODRUČJU

THE RELATIONSHIP OF HEALTH AND PHYSICAL ACTIVITY OF ELDERLY  
PERSONS IN OGULIN AREA ..... 266

**Olivera Petrak, Antonija Livaković**

SAMOPROCJENA ZDRAVLJA SPORTAŠA I NESPORTAŠA

QUALITY OF LIFE OF ATHLETES, RECREATORS AND NON-ATHLETES ..... 277

**Zrinka Pukljak, Lada Perković**

PRIMJENA KOGNITIVNO-BIHEVIORALNOG PRISTUPA U TERAPIJI KRONIČNE  
BOLI

COGNITIVE BEHAVIOURAL THERAPY IN TREATMENT OF CHRONIC PAIN ..... 287

**Danijela Stupar, Marija Crnković Knežević**

OZLJEDE RAMENA U SPORTU: UZROCI, UČESTALOST I NAČINI REHABILITACIJE  
SHOULDER INJURIES IN SPORT: CAUSES, FREQUENCY AND METHODS OF  
REHABILITATION ..... 299

**Vesna Šeper, Nebojša Nešić**

SAR-QOL, SF-36, IPAQ-SHORT I MOCA U PROCJENI KVALITETE ŽIVOTA OSOBA  
STARIJIH OD 65 GODINA NAKON SUPLEMENTACIJE KREATINOM

SAR-QOL, SF-36, IPAQ-SHORT AND MOCA IN QUALITY OF LIFE EVALUATION OF  
PERSONS OLDER THAN 65 YEARS AFTER CREATINE SUPPLEMENTATION ..... 311

**Nika Velkoski, Erna Davidović Cvetko**

FIZIOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLESAČA KLASIČNOG BALETA

PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CLASSICAL BALLET ..... 320

**Hrvoje Vidović, Olivera Petrak**

ODNOS SAGORIJEVANJA I PERFEKCIONIZMA KOD SPORTAŠA

THE RELATIONSHIP BETWEEN BURNOUT AND PERFECTIONISM IN  
ATHLETES ..... 328

**Matko Vuksanić, Domagoj Josipović**

UTJECAJ SPINALNE DEKOMPRESIJE NA BOLOVE U LUMBALNOM DIJELU  
KRALJEŽNICE POKAZ SLUČAJA

INFLUENCE OF SPINAL DECOMPRESSION ON PAIN IN THE LUMBAR SPINE CASE  
REPORT ..... 339

**Ana-Maria Zajec, Vendi Voloder, Luka Saboci**

ANALIZA RAZUMIJEVANJA OSNOVA TRENINGA SNAGE MEĐU STUDENTIMA  
FIZIOTERAPIJE NA VEVU

ANALYSIS OF STRENGTH TRAINING FUNDAMENTALS UNDERSTANDING  
AMONG PHYSIOTHERAPY STUDENTS AT VEVU ..... 346

**Dejana Živanović, Ivana Lovrić**

ČIMBENICI RIZIKA ZA OZLJEDE MEĐU SPORTAŠIMA

RISK FACTORS FOR INJURIES AMONG ATHLETES ..... 358

## PREDGOVOR

Desetu godinu zaredom, a od toga već treću godinu u suradnji sa Zdravstvenim veleučilištem u Zagrebu održava se Međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“.

Glavni cilj Skupa je pružiti priliku za predstavljanje najnovijih ideja, trendova, inovacija i praktičnih izazova s kojima se susreću fizioterapeuti i ostali medicinski djelatnici, ali i stručnjaci i znanstvenici iz drugih znanstvenih područja i polja čiji je interes unaprjeđenje kvalitete života sportaša i opće populacije. Kroz jačanje suradnje svih uključenih u skrb o sportašima želimo potaknuti implementaciju novih saznanja i unaprjeđenje skrbi o profesionalnim i rekreativnim sportašima kao i podizanje kvalitete života u općoj populaciji.

Ove godine glavna tema Skupa je *Suvremeni pristupi skrbi u fizioterapiji i zdravstvenoj njezi*, a po već ustaljenoj praksi Skup služi kao platforma za interdisciplinarnu razmjenu ideja i iskustava među istraživačima, praktičarima i edukatorima u polju fizioterapije, zdravstvene njege, sporta i rekreacije kao i ostalih znanstvenih polja i područja. Raznolikost pristupa i posebnosti pogleda na sport, rekreaciju kao i skrb o sportašima i općoj populaciji s aspekata različitih znanstvenih disciplina donosi dodatnu vrijednost ovom Skupu.

Ove godine na Skupu bit će izloženo 37 radova u čijoj je izradi sudjelovalo više od sedamdeset autora raznih profila. Svaki od autora s aspekta svoje znanstvene discipline bavio se temama vezanim uz skrb o sportašima ili općoj populaciji. Radovi su prošli temeljit proces dvostruko slijepe recenzije koji osigurava visoku stručnu i znanstvenu vrijednost.

Iznimno nam je drago što je vrijednost Skupa prepoznata od strane Hrvatske komore fizioterapeuta i Hrvatske komore medicinskih sestara koje boduju sudjelovanje na Skupu te od strane Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske pod čijim se pokroviteljstvom Skup održava.

Zahvaljujemo se svim autorima koji su sudjelovali u izradi i prezentiranju radova. Zahvaljujemo i svim recenzentima koji su pomogli u podizanju kvalitete radova i cijelog Zbornika. Također zahvaljujemo programskom i organizacijskom odboru te svima ostalima koji su na bilo koji način doprinijeli održavanju ovog Skupa.

*Urednice Zbornika radova:*

*dr. sc. Erna Davidović Cvetko, prof. struč. stud.*

*dr. sc. Slavica Janković, prof. struč. stud.*

**FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP KOD OSGOOD-SCHLATTEROVE  
BOLESTI – PRIKAZ SLUČAJA**

**PHYSIOTHERAPY APPROACH IN OSGOOD-SCHLATTER  
DISEASE – CASE REPORT**

**Marijana Arlović**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[marijana.arlovic1@gmail.com](mailto:marijana.arlovic1@gmail.com)

**Stjepan Jelica**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[sjelica@vevu.hr](mailto:sjelica@vevu.hr)

**Katarina Kovačević**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[k.misic27@gmail.com](mailto:k.misic27@gmail.com)

**Sažetak**

Osgood-Schlatterova bolest jest pojava bolno osjetljivog izbočenja na mjestu hvatišta patelarne tetive na gornjem kraju kosti tibije u sportski aktivne djece i adolescenata. Prekomjerna sportska aktivnost i rast osnovni su uzroci nastanka ove bolesti. Zbog etiologije nastanka svrstavamo ju u sindrome prenaprezanja. Cilj ovoga rada je prikazati fizioterapijsku rehabilitaciju Osgood-Schlatterove bolesti kod dječaka u dobi od 11 godina koji se aktivno bavi nogometom. Smanjena fleksibilnost m. quadriceps femoris, smanjena fleksija u koljenu samo su neki od simptoma bolesti. Uz nagli rast koji nastupa u ovoj dobi, faktori koji su još utjecali na nastanak ozljede su preveliki intenzitet treninga i pretvrda podloga za treniranje. Cilj rehabilitacije je što brži povratak sportskoj aktivnosti. Kroz proces rehabilitacije odrađene su vježbe istezanja muskulature natkoljenice, vježbe za povećanje opsega pokreta u koljenu, vježbe za stabilizaciju koljena i funkcionalni trening za povratak u sportsku aktivnost. Rezultati rehabilitacije doveli su do povećanja opsega pokreta u koljenu, fleksibilnosti natkoljene muskulature i nestanka boli. Nakon 4 tjedna rehabilitacije pacijent je bio spreman vratiti se u sportsku aktivnost. Obzirom da je Osgood-Schlatterova bolest danas sve učestalija, pravovremenim postavljanjem dijagnoze i provođenjem rehabilitacije se može djelovati na samu bolest. Ciljanim vježbama i fizikalnim procedurama u kratkom vremenskom periodu možemo pacijenta vratiti u njegovu sportsku aktivnost, uz redovno praćenje kroz fazu rasta adolescenata.

**Ključne riječi:** *fizioterapija, opseg pokreta, Osgood-Schlatter, sportska aktivnost.*

**Abstract**

Osgood-Schlatter disease is characterized by a painful, sensitive protrusion at the point of attachment of the patellar tendon at the upper end of the tibia in sport-practicing children and adolescents. Excessive sports activity and growth are the main causes of this disease. Due to its etiology, it is classified as an Overuse Injury. The aim of this paper is to present the physiotherapy rehabilitation of Osgood-Schlatter disease in an 11-year-old boy who is actively

involved in football. Symptoms of the disease include reduced flexibility of the quadriceps femoris muscle and reduced knee flexion. In addition to the rapid growth that occurs at this age, other contributing factors include excessive training intensity and a hard training surface. The goal of rehabilitation is to facilitate a quick return to sports. During the rehabilitation process, exercises were performed to stretch the upper leg muscles, increase the range of motion in the knee, stabilize the knee and functional training for returning to sports. The results of the rehabilitation led to an increase in the range of motion in the knee, improved flexibility of the knee musculature, and the disappearance of pain. After 4 weeks of rehabilitation, the patient was ready to return to sports. Given that Osgood-Schlatter disease is becoming more common today, timely diagnosis and rehabilitation are crucial for effective treatment. With targeted exercises and physical procedures, we can return the patient to their sports activity in a short period of time, with regular monitoring through the adolescent growth phase.

**Keywords:** *Osgood-Schlatter, physiotherapy, range of motion, sports activity.*

## UVOD

Osgood-Schlatterova bolest (OSB) prvi put je opisana 1903. godine (Gholve et al., 2007) i vrsta je osteohondroze, a možemo ju svrstati u sindrome prenaprezanja (Circi, Atalay & Beyzadeoglu, 2017). Pretpostavlja se da je glavni uzrok kontinuirani stres patelarne tetive na apofiznu hrskavicu tuberositas tibiae, povezano s rastom i razvojem (Corbi et al., 2022). Najčešće se javlja između 8.-e i 13.-e godine kod djevojčica, te 10.-e i 15.-e godine kod dječaka (Gholve et al., 2007). Učestalost OSB je oko 10% u populaciji adolescenata (de Lucena, dos Santos Gomes & Guerra, 2011; Haines et al., 2022), te 10% u mladim profesionalnih nogometaša u dobi od 11 do 14 godina na igralištu s umjetnom travom (Bezuglov et al., 2020).

Glavni simptom je bol u prednjem dijelu koljena koja se povećava ponavljajućim naprežanjem tuberositas tibiae i povećanim opterećenjem tijekom fleksije koljena (Ladenhauf, Seitlinger & Green, 2020), te ekscentričnom kontrakcijom m. quadriceps femorisa tijekom aktivnosti poput trčanja i skakanja (Circi, Atalay & Beyzadeoglu, 2017). Ostali simptomi koji se često javljaju su oteklina i osjetljivost tuberositas tibiae (Gholve et al., 2007).

Osgood-Schlatterova bolest je jedna od najčešćih sportskih ozljeda povezanih s rastom (Juch et al., 2023) javlja se kod mladih sportaša čiji sportovi zahtijevaju skokove, čučnjeve, udaranje i trčanje kao na primjer košarka, odbojka i nogomet (Circi, Atalay & Beyzadeoglu, 2017; Ladenhauf, Seitlinger & Green, 2020; Corbi et al., 2022). Holden i suradnici (2024) zaključili su kako aktivnosti s jednom nogom (čučan na jednoj nozi) izazivaju bol više nego drugi pokreti specifični za sport.

Prekomjerna tjelesna težina, povećana napetost i snaga m. quadriceps femorisa, skraćen m. rectus femoris (de Lucena, dos Santos Gomes & Guerra, 2011), te smanjena fleksibilnost hamstringsa (Ladenhauf, Seitlinger & Green, 2020; Zhang et al., 2022), povećana napetost m. gastrocnemiusa i m. soleusa mogu imati ulogu u nastanku bolesti (Corbi et al., 2022). Također visoki intenzitet treninga i rano uključivanje djece u profesionalni sport mogu pogodovati nastanku bolesti (de Lucena, dos Santos Gomes & Guerra, 2011).

Osgood-Schlatterova bolest uglavnom se liječi konzervativno i simptomatski, te prolazi s koštanom zrelosti (Circi, Atalay & Beyzadeoglu, 2017; Ladenhauf, Seitlinger & Green, 2020). Konzervativne metode liječenja temelje se na nesteroidnim antireumaticima i fizioterapiji, te odmoru i prilagođavanju tjelesne aktivnosti (Gholve et al., 2007; Ladenhauf, Seitlinger & Green, 2020; Neuhaus, Appenzeller-Herzog & Faude, 2021). Operativno liječenje se primjenjuje nakon koštane zrelosti u slučaju kad konzervativne mjere ne daju rezultate, te je indicirano za bolnu koštanu protruziju (Gholve et al., 2007).

Fizioterapija se sastoji od krioterapije, tapea ili steznika za koljeno, individualno prilagođenih fizioterapijskih vježbi, modifikacije aktivnosti, edukacije pacijenta i roditelja (Ladenhauf, Seitlinger & Green, 2020). Nedostaju visoke razine dokaza o specifičnim programima vježbanja, terapiji i liječenju bolesti (Neuhaus, Appenzeller-Herzog & Faude, 2021).

Cilj ovoga rada je prikazati fizioterapijsku rehabilitaciju Osgood-Schlatterove bolesti kod dječaka u dobi od 11 godina koji se aktivno bavi nogometom.

## **PRIKAZ SLUČAJA**

Dječak u dobi od 11 godina, aktivno se bavi nogometom od 4,5 godine starosti. Iz razgovora s dječakom saznaje se da četiri puta tjedno ima treninge i jednu utakmicu, trenira na terenu s umjetnom travom. Desna noga mu je dominantna i njom šuta loptu. Bolovi su se javili nakon treninga visokog intenziteta i utakmica u području ispod koljena, u predjelu hvatišta patelarne tetive na gornjem dijelu tibiae. Žali se i na bolove prilikom penjanja uz stepenice. Nakon učinjenog rendgena (RTG) i pregleda kod fizijatra ustanovljena je OSB. Prilikom prvog pregleda palpatorno se javlja bol i osjetljivost u području tuberositas tibiae, palpira se blaga kvrga, prisutan je blagi otok. Po vizualno-analognoj skali (VAS) pacijent navodi da je bolnost tijekom aktivnosti 8/10. Fleksibilnost m. quadriceps femorisa mjerili smo goniometrijski testom u ležećem proniranom položaju, pazeci na anteriorni tilt zdjelice, mjerio se aktivan opseg pokreta fleksije i zatim pasivna fleksija koljena. Ustanovljena je napetost i smanjena fleksibilnost m. quadriceps femorisa lijeve noge, te smanjen opseg pokreta fleksije u koljenu ( $100^\circ$ ). Dječak dolazi u pratnji majke koja je izuzetno motivirana za stanje dječaka.

## **Plan i program rehabilitacije**

Prvih nekoliko dana korištena je krioterapija (krio oblog) na bolno i osjetljivo područje 4-5 puta dnevno, transkutana električna nervna stimulacija (TENS) i miofascijalna masaža u obliku valjanja na masažnom valjku, te kinesio tape. Uključene su i vježbe za statičko istezanja muskulature prednje (slika 1) i stražnje strane natkoljenice (slika 2). Za poboljšanje opsega pokreta koristile su se prvo aktivno potpomognute, a zatim i aktivne vježbe za povećanje opsega pokreta u koljenu, te izometričke vježbe za m. quadriceps femoris.





Slika 1. Vježbe istezanja miškulature prednje strane natkoljenice (Izvor: izrada autora, 2023)



Slika 2. Vježbe istezanja miškulature stražnje strane natkoljenice (Izvor: izrada autora, 2023)

Izmjereni opseg pokreta nakon 7 dana bio je  $110^\circ$ . Nakon što se povećao opseg pokreta u koljenu i povećala fleksibilnost m. quadriceps femoris uključene su koncentrične i ekscentrične vježbe za natkoljenu miškulaturu (slika 3). Također su primijenjene i vježbe za stabilnost koljena s elastičnom gumom (slika 4). Od 4. tjedna postepeno se uvodio funkcionalni trening, trening propriocepcije i pliometrija. Opseg pokreta fleksije koljena mjeren nakon 4 tjedna je  $130^\circ$ , te je povećana i fleksibilnost što je vidljivo na slici 5.



Slika 3. Koncentrične i ekscentrične vježbe za natkoljenu miškulaturu (Izvor: izrada autora, 2023.)



Slika 4. Vježbe za stabilnost koljena s elastičnom gumom (Izvor: izrada autora, 2023)



Slika 5. Opseg pokreta i fleksibilnost (prije i poslije) (Izvor: izrada autora, 2023)

Korištenje masažnog valjka preporučeno je pacijentu, te naglašena je važnost vježbi istezanja, ali i modifikacija pojedinih dijelova sportske aktivnosti. Tijekom rehabilitacije konstantno su se educirali i majka i dijete, odnosno pacijent. Nakon 4 tjedna i popuštanja boli (bol prilikom palpacije više nije bila prisutna) preporučeno je vraćanje sportskoj aktivnosti uz određene modifikacije treninga u dogovoru s trenerom, te izbjegavanje natjecateljskih aktivnosti kroz period od mjesec do dva u ovisnosti o procjeni stanja. Nesteroidni antireumatici i lijekovi protiv bolova nisu korišteni.

## RASPRAVA

U rehabilitaciji OSB koriste se brojni fizioterapeutske postupci. Neki od njih su kineziterapija, manualna terapija, elektroterapija, krioterapija, funkcionalni trening. Rehabilitacija je individualna i provodi se simptomatski, te se prilagođava ovisno o stanju i napretku pacijenta. Edukacija pacijenta i uključenost obitelji, roditelja u liječenje je jedan od važnih čimbenika rehabilitacije (Lyng et al., 2020).

Patogeni čimbenici kod mladih nogometaša za razvoj OSB u potpornoj nozi povezani su s visinom, težinom, indeksom tjelesne mase (BMI), povećanom napetosti m. quadriceps femorisa noge kojom udaraju loptu, povećanom napetosti m. quadriceps femorisa, m. gastrocnemiusa i m. soleusa potporne noge, mjerama medijalnog uzdužnog luka potporne noge, dijagnozom Severove bolesti i pomicanjem centra gravitacije prema natrag tijekom udaranja lopte (Watanabe et al., 2018). U našem slučaju bolest je zahvatila nedominantnu (potpornu nogu). Mehanički stres iz ekstenzornog mehanizma, koji se prenosi kroz patelarnu tetivu opterećuje prednji dio tibije neproporcionalno stražnjem segmentu pridonoseći asimetričnim obrascima rasta i povećanom stražnjem tibijalnom nagibu (Green et al., 2020). Disfunkcija ekstenzornog mehanizma može dugotrajno uzrokovati probleme snage i izdržljivosti, te zbog toga koncentrične i ekscentrične vježbe jačanja m. quadriceps femorisa trebale bi biti sastavni dio rehabilitacije bolesnika s OSB (Kaya et al., 2013).

Potrebno je izbjegavati pokrete koji uključuju aktivnost jedne noge i vrše opterećenje na tuberositas tibije, kao što je jednonožni čučanj, jer će se vjerojatno bol pogoršati (Holden et al., 2024). Istraživanje Kaya i suradnika (2013) ističe problem međuzglobne koordinacije donjih udova, te koordinacije koncentričnog i ekscentričnog opterećenja u zatvorenom kinematičkom lancu (npr. čučanj) u usporedbi s drugim parametrima. Wada i suradnici (2024) zaključili su kako disfunkcija mišića donjeg dijela trupa i kuka mogu pogodovati nastanku OSB.

Adolescenti s OSB imali su oko 30% manju snagu statičke ekstenzije koljena u odnosu na kontrolnu skupinu bez boli u koljenu (Rathleff et al., 2020). Dvije godine nakon postavljene dijagnoze OSB u istraživanju Kaya i suradnika (2013) polovica ispitanika se potpuno oporavila, te koordinacija se poboljšala, ali snaga i funkcionalna izdržljivost su ostali niži od kontrolne skupine zdravih ispitanika.

Modificiranje aktivnosti i edukacija su ključne u liječenju OSB. Rathleff i suradnici (2020) tijekom prvih 4 tjedna preporučili su smanjeno sudjelovanje u sportu i izbjegavanje aktivnosti koje pogoršavaju bol, te su istaknuli važnost edukacija o izvedbi statičkih vježbi za koljeno i vježbe „most“ kako ne bi došlo do gubitka mišićne mase, od 5. do 12. tjedna provodili su progresivni program vježbi za jačanje koljena kod kuće uz poštivanje granice boli.

Glavne metode liječenja mladih profesionalnih nogometaša u dobi od 11 do 14 godina na igralištu s umjetnom travom su kontrola simptoma, odmor u vidu izbjegavanja sportskih aktivnosti i istezanje m. quadriceps femorisa, te krioterapija i terapija magnetnim poljem, dok imobilizacije nije bila korištena u istraživanju Bezuglov i suradnika (2020). Aktivnosti tijekom poštredne faze za održavanje kardiovaskularne sposobnosti mogu biti plivanje i vožnja biciklom (Circi, Atalay & Beyzadeoglu, 2017). Vježbe istezanja m. quadriceps femorisa s naglaskom na m. rectus femoris, mišiće stražnje strane nadkoljenice i mišiće potkoljenice, vježbe za stabilizaciju koljena i pokrete kuka, te održavanje opsega pokreta koljena mogu ubrzati oporavak (Ladenhauf, Seitlinger & Green, 2020).

Gaweł i Zwierzchowska (2021) u prikazu slučaja karatistice s OSB u rehabilitacijskom procesu koristili su masažu i statičke vježbe istezanja. Bol se smanjila više nakon masaže m. quadriceps femorisa. Test dubine čučnja imao je pozitivne rezultate i nakon korištenja masaže m. quadriceps femorisa i nakon statičkih vježbi istezanja (Gaweł & Zwierzchowska, 2021).

Prikaz slučaja 14 godišnje odbojkašice prikazuje fizioterapijske intervencije koje su se bazirale na krioterapiji, interferentnim strujama, vježbama za jačanje i ekscentrično kontrolirani treningu m. quadriceps femorisa s ciljem optimizacije kontrole mišića tijekom doskoka, te tape na mjestu gdje se patelarna tetiva veže za tibiju s ciljem potpore i ublažavanja pritiska (Waghe & Ramteke, 2024).

Shafshak i Amer (2023) prikazuju udarni val kao siguran i učinkoviti tretman za ozljede apofize, te navode da nakon 1 do 3 tretmana dolazi do olakšanja simptoma.

Visoka stopa uspješnog ishoda prikazana je u istraživanju Rathleff i suradnika (2020) gdje se 16% ispitanika vratilo sportu nakon 12 tjedana, a 67% nakon 6 mjeseci. Dinamičke promjene i popuštanje boli sportašu omogućuju vraćanje na prijašnji volumen i intenzitet treninga (Gaweł & Zwierzchowska, 2021).

Provođenje treninga u neadekvatnim sportskim objektima, nedovoljno kvalificirani treneri u uvjetima biomehaničkog preopterećenja mišićno-koštanog sustava, prekomjernih opterećenja i zanemarivanja opće motoričke pripreme i vježbi istezanja, kao i loša procjena fizičkog stanja adolescenta dovode do ozljeda i bolesti (de Lucena, dos Santos Gomes & Guerra, 2011; Launay, 2015; Gaweł & Zwierzchowska, 2021; Zhang et al., 2022). Rana terapijska intervencija omogućuje brzi povratak sportaša na natjecanja (Gaweł & Zwierzchowska, 2021). Prevencija uključuje vježbe istezanja m. quadriceps femorisa i hamstringsa, kao i uravnoteženi program treninga i cross trening za sportaše u natjecateljskim sportovima (Ladenhauf, Seitlinger & Green, 2020). Stručnost trenera i edukacija o prevenciji OSB su neophodni (Bezuglov et al., 2020), dok je pravilno izvođenje aktivnosti koje zahtjeva određeni sport ključno (Neuhaus, Appenzeller-Herzog & Faude, 2021).

## ZAKLJUČAK

Rano postavljanje dijagnoze i pravovremena fizikalna terapija su ključni u liječenju OSB. Dobra procjena fizičkog stanja pacijenta i individualno prilagođeni program fizioterapijskih vježbi, modifikacija sportske aktivnosti, te edukacija pacijenta, roditelja, ali i trenera mogu ubrzati proces rehabilitacije. U našem slučaju nakon prvih 7 dana rehabilitacije povećao se opseg pokreta u koljenu i povećala se fleksibilnost m. quadriceps femorisa. Nakon 4 tjedna bol više nije prisutna i pacijent je bio spreman vratiti se u sportsku aktivnost. S obzirom na jačinu i intenzitet treninga, pretvrdu podlogu i dob pacijenta potrebno ga je i dalje pratiti dok ne prođe fazu rasta. Uz pravovremene intervencije može se djelovati na samu bolest i tako brzo vratiti pacijenta ponovno u aktivnost. Važno je dati naglasak na samu prevenciju bolesti i edukaciju trenera o samoj bolesti i važnosti vježbi istezanja koje su često zanemarene u procesu treninga. Preporučujemo provođenje daljnjih istraživanja o specifičnim programima rehabilitacije pacijenata s OSB.

## Etičko razmatranje

Dobivena je dozvola roditelja za korištenje fotografija u radu s obzirom da se radi o maloljetnom djetetu. Vježbe je provodio licencirani fizioterapeut u privatnoj praksi fizikalne terapije.

## LITERATURA

1. Bezuglov, E. N., Tikhonova, A. A., Chubarovskiy, P. V., Repetyuk, A. D., Khaitin, V. Y., Lazarev, A. M., & Usmanova, E. M. (2020). Conservative treatment of Osgood-Schlatter disease among young professional soccer players. *International orthopaedics*, 44(9), 1737–1743.
2. Circi, E., Atalay, Y., & Beyzadeoglu, T. (2017). Treatment of Osgood-Schlatter disease: review of the literature. *Musculoskeletal surgery*, 101(3), 195–200.
3. Corbi, F., Matas, S., Álvarez-Herms, J., Sitko, S., Baiget, E., Reverter-Masia, J., & López-Laval, I. (2022). Osgood-Schlatter Disease: Appearance, Diagnosis and Treatment: A Narrative Review. *Healthcare* (Basel, Switzerland), 10(6), 1011.
4. de Lucena, G. L., dos Santos Gomes, C., & Guerra, R. O. (2011). Prevalence and associated factors of Osgood-Schlatter syndrome in a population-based sample of Brazilian adolescents. *The American journal of sports medicine*, 39(2), 415–420.
5. Gawęł, E., & Zwierzchowska, A. (2021). Therapeutic interventions in Osgood-Schlatter disease: A case report. *Medicine*, 100(50), e28257.
6. Gholve, P. A., Scher, D. M., Khakharia, S., Widmann, R. F., & Green, D. W. (2007). Osgood Schlatter syndrome. *Current opinion in pediatrics*, 19(1), 44–50.
7. Green, D. W., Sidharthan, S., Schlichte, L. M., Aitchison, A. H., & Mintz, D. N. (2020). Increased Posterior Tibial Slope in Patients With Osgood-Schlatter Disease: A New Association. *The American journal of sports medicine*, 48(3), 642–646.
8. Haines, M., Pirlo, L., Bowles, K. A., & Williams, C. M. (2022). Describing Frequencies of Lower-Limb Apophyseal Injuries in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 32(4), 433–439.
9. Holden, S., Lyng, K., Olesen, J. L., Sørensen, L. B., & Rathleff, M. S. (2024). Understanding the Interactions Between Loading, Pain Dynamics, and Imaging Characteristics for Osgood Schlatter: A Cross-Sectional Study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 34(9), e14729.
10. Juch, E. E. A. E., van de Koppel, V. C., Blokland, D., Wouters, R. A., Backx, F. J. G., Goedhart, E. A., & van der Horst, N. (2023). Growth-related sports injuries among young male professional football players in the Netherlands: a prospective cohort study concerning injury incidence, severity and burden. *Science & medicine in football*, 1–12. Advance online publication.
11. Kaya, D. O., Toprak, U., Baltaci, G., Yosmaoglu, B., & Ozer, H. (2013). Long-term functional and sonographic outcomes in Osgood-Schlatter disease. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 21(5), 1131–1139.
12. Ladenhauf, H. N., Seitlinger, G., & Green, D. W. (2020). Osgood-Schlatter disease: a 2020 update of a common knee condition in children. *Current opinion in pediatrics*, 32(1), 107–112.
13. Launay F. (2015). Sports-related overuse injuries in children. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, 101(1 Suppl), S139–S147.

14. Lyng, K. D., Rathleff, M. S., Dean, B. J. F., Kluzek, S., & Holden, S. (2020). Current management strategies in Osgood Schlatter: A cross-sectional mixed-method study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(10), 1985–1991.
15. Neuhaus, C., Appenzeller-Herzog, C., & Faude, O. (2021). A systematic review on conservative treatment options for OSGOOD-Schlatter disease. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 49, 178–187.
16. Rathleff, M. S., Winiarski, L., Krommes, K., Graven-Nielsen, T., Hölmich, P., Olesen, J. L., Holden, S., & Thorborg, K. (2020). Activity Modification and Knee Strengthening for Osgood-Schlatter Disease: A Prospective Cohort Study. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 8(4), 2325967120911106.
17. Shafshak, T., & Amer, M. A. (2023). Focused extracorporeal shockwave therapy for youth sports-related apophyseal injuries: case series. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 18(1), 616.
18. Wada, N., Abe, Y., Nakazawa, R., Sakamoto, M., & Tajika, T. (2024). Relationship between coordination variability and Osgood-Schlatter disease in male junior youth soccer players -cross-sectional study using an inertial measurement unit. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 112, 106182.
19. Waghe, V. R., & Ramteke, S. U. (2024). Role of Physiotherapy in Osgood-Schlatter's Disease in Adolescent Volleyball Smasher: A Case Report. *Cureus*, 16(2), e53534.
20. Watanabe, H., Fujii, M., Yoshimoto, M., Abe, H., Toda, N., Higashiyama, R., & Takahira, N. (2018). Pathogenic Factors Associated With Osgood-Schlatter Disease in Adolescent Male Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 6(8), 2325967118792192.
21. Zhang, X., Ren, W., Duan, Y., Yao, J., & Pu, F. (2022). The Biomechanics Effect of Hamstring Flexibility on the Risk of Osgood-Schlatter Disease. *Journal of healthcare engineering*, 2022, 3733218.

## UČESTALOST MIŠIĆNO-KOŠTANIH OZLJEDA DONJIH EKSTREMITETA KOD REKREATIVNIH TRKAČA

### FREQUENCY OF MUSCULOSKELETAL INJURIES OF LOWER EXTREMITY IN RECREATIONAL RUNNERS

**Nikolina Blekić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[blekicnikolina@gmail.com](mailto:blekicnikolina@gmail.com)

**Marinko Grgić**

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (doktorand)

Poliklinika Grgić, Zagreb

[marinkogrgic17@gmail.com](mailto:marinkogrgic17@gmail.com)

#### **Sažetak**

Broj trkača osobito rekreativnih u stalnom je porastu, ali samim tim raste i broj ozljeda. U literaturi još uvijek nema točne definicije ozljeda uzrokovanih trčanjem, točnih podataka o njihovoj učestalosti niti je u potpunosti jasan mehanizam nastanka. Utvrditi učestalost ozljeda donjih ekstremiteta među rekreativnim trkačima, najčešće pogođene anatomske regije i povezanost karakteristika treninga s javljanjem ozljeda. Istraživanje je provedeno u periodu od 18.04.2024. do 18.06.2024. putem anonimne google ankete koja je poslana voditeljima različitih škola trčanja te od strane njih prosljeđena njihovim članovima (rekreativnim trkačima). Od 253 ispitanika njih 50,2% je doživjelo ozljedu. Lokalizacija je bila u skladu s ranije provedenim studijama najčešće ozlijeđeni zglobovi su bili koljeno, a od mišića stražnja strana potkoljenice. Dob se nije pokazala kao značajan čimbenik rizika za nastanak ozljeda. Iskustvo trčanja je imalo utjecaj te je uočeno kako neiskusni trkači imaju veći rizik od trkača koji se bave trčanjem jednu ili više godina. Učestalost ozljeda je statistički značajno veća kod onih koji istrče veći broj kilometara u odnosu na one s manjom kilometražom. Nije bilo značajne razlike u broju ozljeda između trkača koji trče na betonu i onih koji trče na mekšim površinama. Liječenje ozljede nije imalo utjecaj na povećanje ili smanjenje rizika od ponavljanja ozljeda. Učestalost ozljeda rekreativnih trkača je velika, međutim potrebna su dodatna istraživanja kojima će se utvrditi precizniji postotak javljanja ozljeda kao i točni čimbenici rizika za njihov nastanak.

**Ključne riječi:** *čimbenici rizika, ozljede, rekreativno trčanje, učestalost.*

#### **Abstract**

The number of runners, especially recreational ones, is constantly increasing, but at the same time, the number of injuries is also rising. The literature still lacks an accurate definition of running-related injuries, precise data on their prevalence, and a complete understanding of the mechanisms behind them. To determine the prevalence of lower limb injuries among recreational runners, the most commonly affected anatomical regions, and the relationship between training characteristics and the occurrence of injuries. The research was conducted from April 18, 2024, to June 18, 2024, through an anonymous Google survey that was sent to

the leaders of various running schools, and then forwarded by them to their members (recreational runners). Out of 253 respondents, 50.2% experienced an injury. The localization of injuries was consistent with previous studies; the most commonly injured joint was the knee, and the muscles at the back of the lower leg were the most frequently affected. Age did not prove to be a significant risk factor for the occurrence of injuries. Running experience had an impact, showing that inexperienced runners were at higher risk compared to those who had been running for one or more years. The injury rate was statistically significantly higher among those who ran more kilometers compared to those with lower mileage. There was no significant difference in the number of injuries between runners who ran on concrete and those who ran on softer surfaces. Injury treatment did not affect the increase or decrease in the risk of injury recurrence. The prevalence of injuries among recreational runners is high, but further research is needed to determine a more precise percentage of injury occurrence as well as the exact risk factors for their development.

**Keywords:** *risk factors, injuries, recreational running, prevalence.*

## UVOD

Trčanje predstavlja najpopularniju tjelesnu aktivnost te je broj trkača posebno onih rekreativnih u stalnom porastu (Fields et al., 2010). Definicija rekreativnog trčanja je vrlo široka jer može uključiti svakog trkača koji redovno trenira i natječe se tijekom slobodnog vremena, a neovisno od razine izvedbe i specifičnih ciljeva. Ono što ih razlikuje od profesionalnih trkača jesu ograničeni rasporedi treninga koji su prilagođeni ostalim životnim obavezama i većina nema genetske, psihološke, fizičke niti fiziološke osobine kao profesionalni trkači (Boullosa et al., 2020). Porast broja rekreativnih trkača je prisutan prije svega zbog toga što je jeftino, može se izvoditi s minimalnom opremom i ne zahtijeva složenije motoričke vještine. Osim toga ima dokazane zdravstvene dobrobiti, djeluje pozitivno na fizičko i psihičko stanje čovjeka. (Kakouris et al., 2021).

Usprkos svim dobrobitima glavni nedostatak trčanja jest učestalost ozljeda koja varira između 19% i 79%. Ovako veliki raspon proizlazi zbog razlika u definiciji ozljede povezane s trčanjem, karakteristikama ispitanika i vremenskom razdoblju praćenja (Gent et al., 2007). Sindromi prenaprezanja čine većinu ozljeda, a dominantno mjesto ozljede je koljeno (Francis et al., 2019). Ozljede smanjuju zadovoljstvo vježbanja te dovode do privremenog ili u nekim slučajevima i trajnog prekida trčanja (Worp et al., 2015). Velika učestalost ozljeđivanja predstavlja i ekonomski problem jer mogu uzrokovati velike troškove zbog liječenja ili dugotrajnog izostajanja s posla (Fokkema et al., 2019). Javljaju se i psihosocijalne posljedice, trkači razvijaju osjećaj tjeskobe, depresije, niskog samopouzdanja, ljutnje, kao i bespomoćnosti u situacijama kada liječenje dugo traje (Fokkema et al., 2019).

Etiologija je složena i još uvijek nerazjašnjena, smatra se kako je svaka ozljeda u trčanju multifaktorska, što znači da postoji više čimbenika koji se isprepliću i dovode do njezinog nastanka (Malisoux et al., 2015). Dobro razumijevanje etiologije, najčešće zahvaćenih područja i koji čimbenici rizika tome doprinose predstavlja ključni korak u izradi preventivnih programa, kao i preciznije izrade prikladnog rehabilitacijskog protokola kako bi se mogao ostvariti puni potencijal trčanja (Kakouris et al., 2021). Primarni cilj ovog rada bio je utvrditi učestalost



nastanka ozljeda donjih ekstremiteta kod rekreativnih trkača. Sekundarni ciljevi bili su utvrditi najčešće zahvaćene anatomske regije i utjecaj karakteristika treninga trčanja na javljanje ozljeda.

## **METODE I MATERIJALI**

Istraživanje je provedeno putem „Google forms“ obrasca koji je prosljeđen voditeljima škola trčanja u Republici Hrvatskoj te su oni svojim članovima škole trčanja osobno poslali anketu. Sudjelovanje je bilo u potpunosti anonimno i dobrovoljno te je svaki ispitanik bio upoznat s ciljem provedbe istraživanja. Anketa se provodila u vremenskom razdoblju od 18.04.2024. do 18.06.2024. Ukupno sudjelovalo 253 ispitanika. Anketa je podijeljena na četiri dijela, prvi dio je bio vezan uz demografske i antropometrijske karakteristike, drugi dio uz tjelesnu aktivnost, konkretno rekreativno trčanje ispitanika. Treći dio odnosio se na pitanja o karakteristikama, navikama i iskustvu ispitanika tijekom treninga trčanja, kao i o iskustvu s ozljedom. Ispitanici koji nisu doživjeli ozljedu uzrokovanu trčanjem nakon ovoga su automatski završili ispunjavanje ankete. Četvrti dio obuhvatio je pitanja o samoj ozljedi (vrsta, okolnosti ozljede, učestalost i trajanje te liječenje, oporavak i posljedice ozljede).

Sukladno ciljevima rada postavljeno je sljedećih pet hipoteza:

H1: Postoji statistički značajna razlika da je učestalost ozljeda veća kod rekreativnih trkača starije životne dobi u odnosu na one mlađe životne dobi.

H2: Postoji statistički značajna razlika da je učestalost ozljeda veća kod neiskusnih rekreativnih trkača u odnosu na trkače s većim iskustvom trčanja.

H3: Postoji statistički značajna razlika da je učestalost ozljeda veća kod rekreativnih trkača koji istrče veći broj kilometara u odnosu na one s manjom istrčanom kilometražom.

H4: Postoji statistički značajna razlika da je učestalost ozljeda veća pri trčanju na betonu u odnosu na trčanje po mekanim površinama (prirodna trava, atletska staza i pješčana površina).

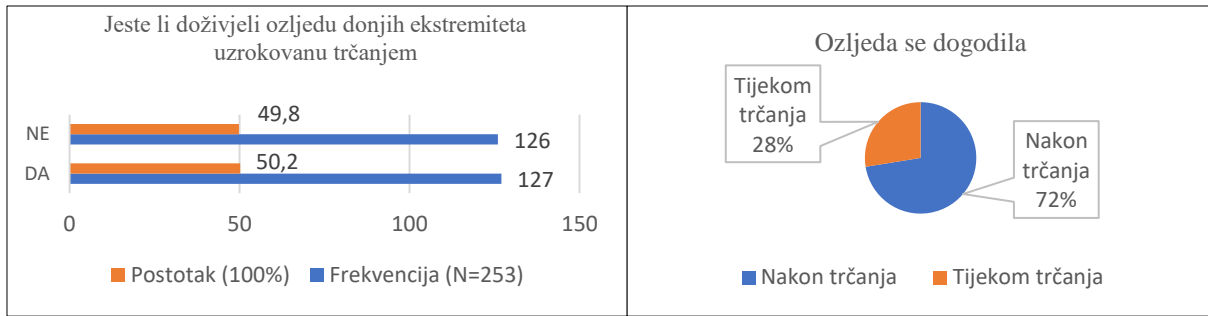
H5: Postoji statistički značajna razlika u učestalosti ponavljanja ozljeda između rekreativnih trkača koji su prošli liječenje ozljede i onih koji nisu.

Statistička obrada podataka napravljena je pomoću programskog sustava PASW Statistics 18.

## **REZULTATI**

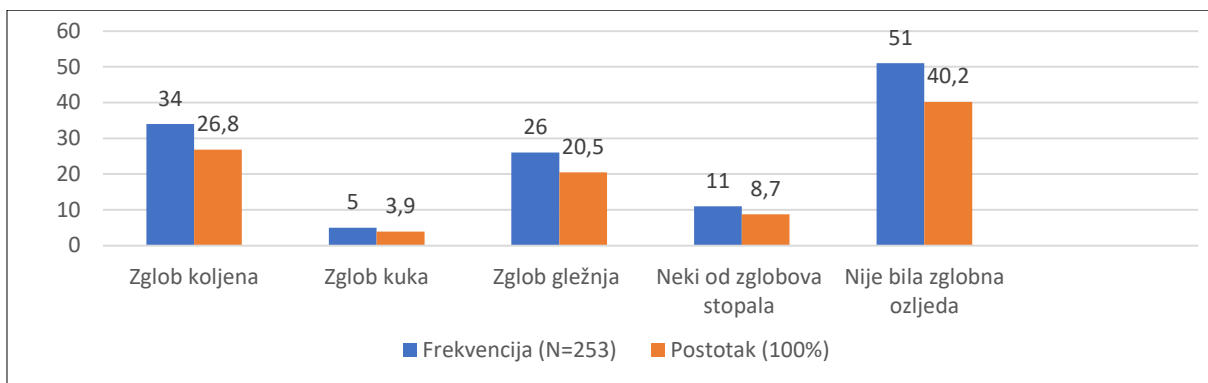
U istraživanju je sudjelovalo 253 ispitanika od čega je njih čak 69,2% ženskog spola (N=175), a muškarci su činili preostalih 30,8% (N=78). Ukupno je 127 ispitanika (50,2%) doživjelo ozljedu donjih ekstremiteta uzrokovanu trčanjem (Grafikon 1).

Kod 72,4% ozljeda se dogodila nakon trčanja kao njegova posljedica, a preostalih 27,6% se ozlijedilo neposredno za vrijeme samog trčanja (Grafikon 2).



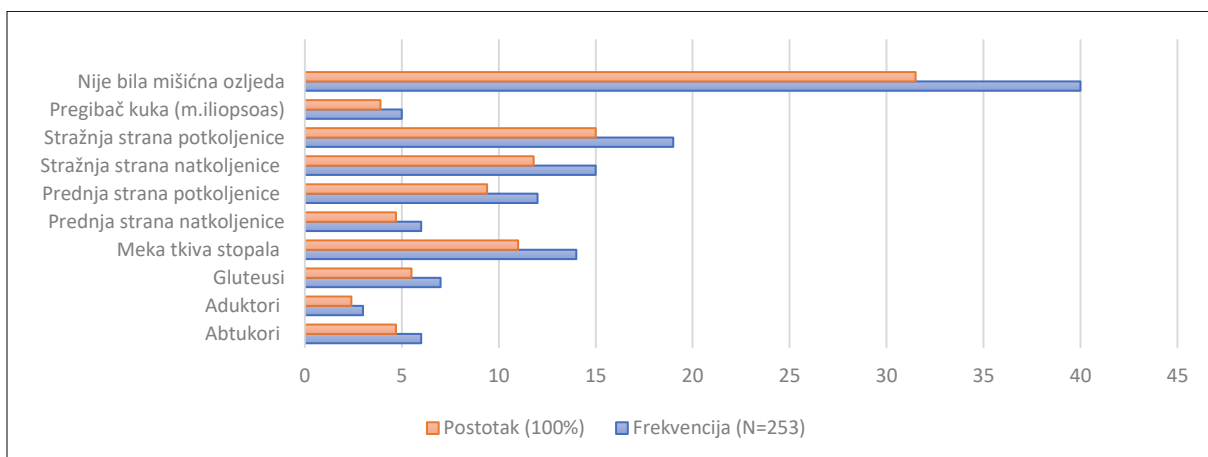
Grafikon 1. i 2. Prikaz učestalosti javljanja ozljeda (lijevo) i vremena nastanka ozljede (desno)

Ozljede u anketi su bile podijeljene na zglobne i mišićne. Najčešće pogođeni zglob je bilo koljeno (26,8%), zatim gležanj (20,5%), neki od zglobova stopala bili su treći po učestalosti (8,7%), najmanje je bio ozlijeđen zglob kuka (3,9%), dok je 40,2% ispitanika izjavilo kako se nije radilo o zglobnoj ozljedi (Grafikon 3).



Grafikon 3. Prikaz učestalosti ozljeda s obzirom na zahvaćeni zglob

Što se tiče mišićnih ozljeda najčešće pogođena mišićna grupa je bila stražnja strana potkoljenice (15%), zatim stražnja strana natkoljenice (11,8%) te meka tkiva stopala (11%). Preostale skupine mišića činile su manji postotak ozljeda, dok njih 31,5% je izjavilo kako se nije radilo o mišićnoj ozljedi (Grafikon 4).



Grafikon 4. Prikaz učestalosti mišićnih ozljeda

Najveći broj ispitanika je imao 31-45 godina (46,2%), zatim oni 46-60 godina (37,9%), 18-30 godina (12,3%), a najmanje je bilo ispitanika  $\geq 61$  godina (3,6%) (Tablica 1).

Tablica 1. Prikaz životne dobi ispitanika

Pitanje	Frekvencija Ukupno (N=253)	Postotak (100%)
<b>Životna dob?</b>		
18-30 godina	31	12,3
31-45	117	46,2
46-60	96	37,9
≥ 61 godina	9	3,6

Uspoređujući životnu dob i učestalost ozljeda nije bilo statistički značajne razlike u učestalosti javljanja ozljeda kod starijih rekreativnih trkača u odnosu na one mlađe ( $p=0,145$ ) (Tablica 2).

Tablica 2. Rezultati o učestalosti ozljeda kod rekreativnih trkača s obzirom na životnu dob

	Frekvencija	Postotak (%)	$\chi^2$	df	p-vrijednost
<b>Životna dob</b>					
Mlađa životna dob (18-45 godina)	148	58,5			
Starija životna dob (46 i više godina)	105	41,5			
<b>Ozljeda donjih ekstremiteta uzrokovana trčanjem</b>					
Da	127	50,2			
Ne	126	49,8			
Ukupno	253	100	2,121	1	0,145

Najveći broj njih rekreativno trči više od 3 godine (56,1%), manji broj trči 1-3 godine (26,5%), iskustvo trčanja 6-12 mjeseci ima 9,5%, a najmanje njih je odgovorilo kako rekreativno trči manje od 6 mjeseci (7,9%). Postoji statistički značajna razlika da je učestalosti javljanja ozljeda veća kod neiskusnih u odnosu na trkače s većim iskustvom ( $p=0,043$ ) (Tablica 3).

Tablica 3. Rezultati o učestalosti ozljeda kod rekreativnih trkača s obzirom na iskustvo

	Frekvencija	Postotak (%)	$\chi^2$	df	p-vrijednost
<b>Iskustvo trčanja</b>					
Iskusni trkači (≥ 1 godinu)	209	82,6			
Neiskusni trkači (< 12 mjeseci)	44	17,4			
<b>Ozljeda donjih ekstremiteta uzrokovana trčanjem</b>					
Da	127	50,2			
Ne	126	49,8			
Ukupno	253	100	4,077	1	0,043

Što se tiče učestalosti trčanja najveći broj ispitanika rekreativno trči 3-5x tjedno (54,5%), nešto manje njih 1-2x tjedno (39,9%), a najmanje trči 6-7x tjedno (5,5%) (Tablica 3). Druga važna karakteristika vezana uz mogući nastanak ozljeda je broj istrčanih kilometara po treningu. Rezultati su bili identični za one koji trče 4-6 km (32%), 6-8 km (32%) i više od 8 km po treningu (32%), a najmanji broj ispitanika trči manje od 4 km po treningu (4%) (Tablica 4).

Tablica 4. Prikaz rezultata o karakteristikama i navikama ispitanika tijekom treninga trčanja

Pitanje	Ukupno (n = 253) Frekvencija	Postotak (%)
		100
<b>Obično trčim?</b>		
1-2x tjedno	101	39,9
3-5x tjedno	138	54,5
> 5x tjedno	14	5,5
<b>U prosjeku tijekom jednog treninga istrčim?</b>		
4-6 km	81	32,0
6-8 km	81	32,0
< 4 km	10	4,0
> 8 km	81	32,0

Rezultati pokazuju kako je postojala statistički značajna razlika da je učestalost ozljeda donjih ekstremiteta veća kod rekreativnih trkača s većim brojem istrčanih kilometara u odnosu na one s manjom kilometražom ( $p=0,044$ ) (Tablica 5).

Tablica 5. Rezultati o učestalosti ozljeda kod rekreativnih trkača s obzirom na istrčanu kilometražom tijekom jednog treninga

	Frekvencija	Postotak (%)	$\chi^2$	df	p-vrijednost
<b>Istrčana kilometraža tijekom jednog treninga</b>					
Manja kilometraža (< 6 km)	91	36,0			
Veća kilometraža ( $\geq 6$ km)	162	64,0			
<b>Ozljeda donjih ekstremiteta uzrokovana trčanjem</b>					
Da	127	50,2			
Ne	126	49,8			
Ukupno	253	100	4,049	1	0,044

Rezultati istraživanja pokazuju kako najveći broj rekreativnih trkača uglavnom trči na betonu (68,2%), nešto manji broj na pješčanoj površini (16,4%), na prirodnoj travi trči 7,5%, a najmanje ispitanika trči na altetskoj stazi (6,7%) (Tablica 6).

Tablica 6. Prikaz rezultata o najčešće korištenim podlogama za trčanje

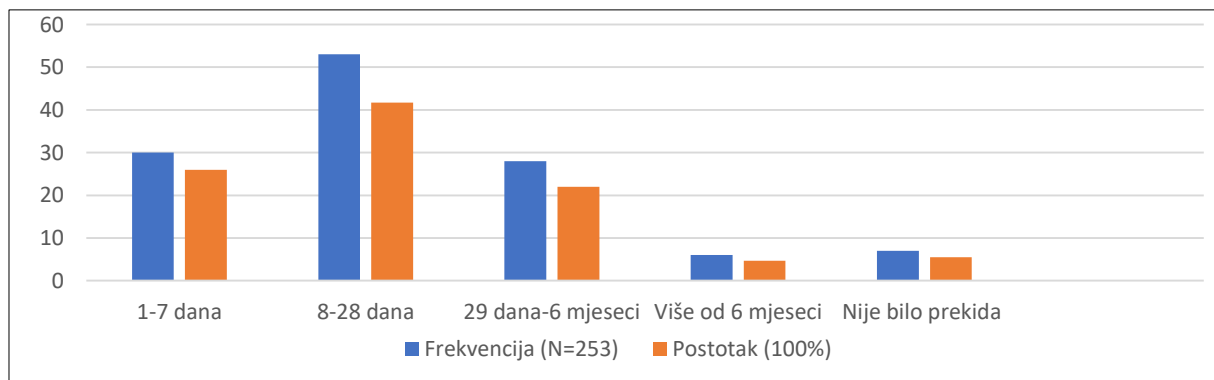
Pitanje	Frekvencija Ukupno (N=253)	Postotak (%) 100
<b>Podloga na kojoj trčim uglavnom je?</b>		
Atletska staza	17	6,7
Beton	173	68,2
Pješčana površina	44	17,4
Prirodna trava	19	7,5

Nije bilo statistički značajne razlike u učestalosti javljanja ozljeda između ispitanika koji trče na betonu i onih koji trče na mekšim površinama ( $p=0,442$ ) (Tablica 7).

Tablica 7. Prikaz rezultata statističke razlike učestalosti ozljeda donjih ekstremiteta kod rekreativnih trkača s obzirom na vrstu podloge na kojoj trče

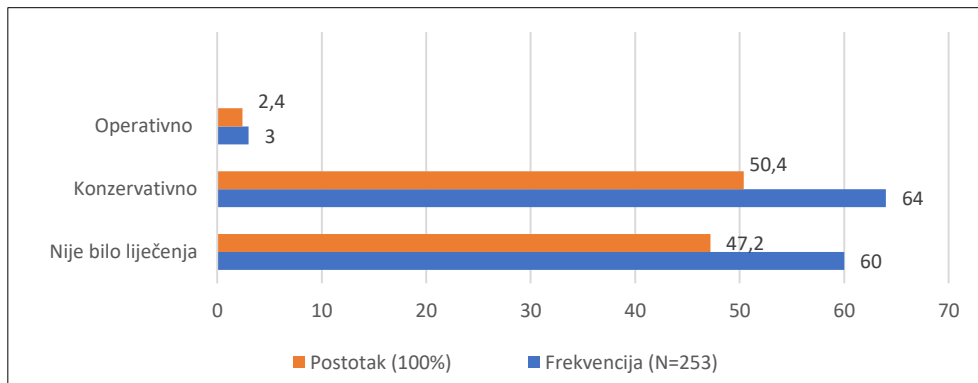
	Frekvencija	Postotak (%)	$\chi^2$	df	p-vrijednost
<b>Vrsta podloge</b>					
Mekana podloga (pješčana površina, prirodna trava, atletska staza)	80	31,6			
Tvrda podloga (beton)	173	68,4			
<b>Ozljeda donjih ekstremiteta uzrokovana trčanjem</b>					
Da	127	50,2			
Ne	126	49,8			
Ukupno	253	100	0,591	1	0,442

Samo 5,5% ozlijeđenih ispitanika je moglo nastaviti s treningom trčanja, preostali broj je imao pauzu od nekoliko dana ili mjeseci. Najviše njih je moralo prekinuti trčanje 8-28 dana (41,7%), pauzu 1-7 dana je imalo 26% trkača, zatim oni s 29 dana-6 mjeseci pauze (22%), a najmanji broj je imao dugoročni izostanak odnosno više od šest mjeseci (4,7%) (Grafikon 5).



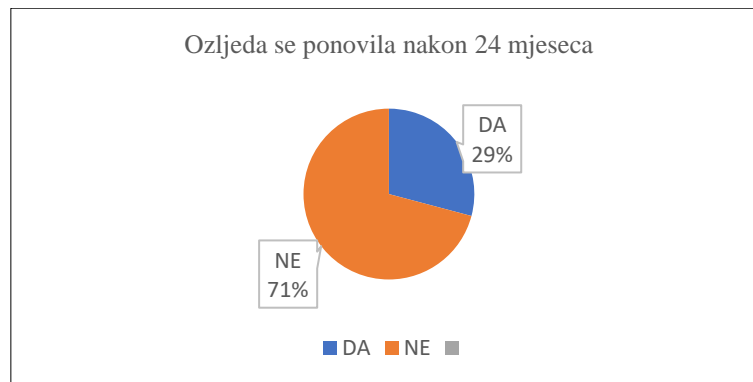
Grafikon 5. Prikaz izostanka s treninga trčanja zbog ozljede

Liječenje nije bilo potrebno kod 44,9% trkača, 50,2% je imalo neki od oblika konzervativnog liječenja, a 2,4% ozlijeđenih trkača je moralo na operativni zahvat (Grafikon 6).



Grafikon 6. Prikaz vrsta liječenja ozljeda

Svaka ozljeda ostavlja za sobom posljedice, u ovom istraživanju usprkos smanjenju simptoma ili oporavku nakon 24 mjeseca njih 29,1% je ponovno doživjelo istu ozljedu (Grafikon 7).



Grafikon 7. Prikaz ponavljanja ozljede u roku od 24 mjeseca

Usprkos ponavljenim ozljedama nije bilo statistički značajne razlike da je liječenje značajno povezano s učestalosti ponavljanja ozljeda ( $p=0,851$ ) (Tablica 8).

Tablica 8. Rezultati o učestalosti ponavljanja ozljeda s obzirom na liječenje ozljede

	Frekvencija	Postotak (%)	$\chi^2$	df	p-vrijednost
<b>Liječenje ozljede</b>					
Da	67	52,8			
Ne	60	47,2			
<b>Ponavljanje ozljede</b>					
Da	37	29,1			
Ne	90	70,9			
Ukupno	127	100	0,035	1	0,851

## RASPRAVA

Danas trkači zbog ozljeda često prekidaju ili čak napuštaju trčanje, čime su spriječeni iskoristiti sve zdravstvene dobrobiti koje ono donosi (Bonnaerens et al., 2021). Rezultati istraživanja pokazali su kako je učestalost ozljeda uzrokovanih trčanjem poprilično velika (50,2%) te su slični onima od Mousavi i suradnika (2021) gdje je učestalost iznosila 54%. Lokalizacija ozljeda također je u skladu s ranije provedenim studijama u kojima su ozljede u 75,3% slučajeva bile lokalizirane na području koljena ili regije ispod njega. Najčešće ozlijeđene regije kod trkača su koljeno, gležanj, potkoljenica i prsti stopala (Kakouris et al., 2021). Zanimljivo je otkriće kako lokalizacija ozljede varira ovisno o broju kilometara i iskustvu trkača, tako je potkoljenica najčešće ozlijeđena kod početnika, dok je koljeno više pogođeno u trkača s većim iskustvom (Kluitenberg et al., 2015). Starija životna dob se često smatra čimbenikom rizika za nastanak ozljeda zbog brojnih fizioloških i biomehaničkih promjena, međutim nije postojala statistički značajna razlika ( $p=0,145$ ) u učestalosti ozljeda s obzirom na životnu dob trkača i time je odbačena prva hipoteza rada. Ovi podaci u skladu su s rezultatima iz studije koji su proveli Burke i suradnici (2003). Iskustvo trčanja s druge strane može značajno utjecati na nastanak ozljeda te je postojala statistički značajna razlika ( $p=0,043$ ) da je učestalost ozljeda veća među trkačima koji trče manje od 12 mjeseci u odnosu na iskusnije trkače što potvrđuje drugu hipotezu rada. Na osnovnu ovoga veće iskustvo u trčanju može biti zaštitni čimbenik. Pretpostavka jest da oni bolje poznaju vlastiti prag odnosno kojim tempom, učestalosti i volumenom mogu trčati bez štetnih posljedica za svoje zdravlje. Isto tako imaju drugačiju biomehaniku trčanja u odnosu na početnike. Postoji i druga teorija, a to je da neiskusni trkači češće prijavljuju svoje ozljede koje iskusni trkači ne smatraju dovoljno ozbiljnim da bi ih klasificirali kao ozljedu (Nielsen et al., 2012). Podaci o učestalosti trčanja u skladu su s preporukama iz literature, a to je trčanje 2-5x tjedno. Usprkos tomu što se navodi kako trčanje više od toga povećava rizik od nastanka sindroma prenaprezanja treba imati na umu kako je relevantniji pokazatelj ukupan broj pređenih kilometara u odnosu na dane odmora (Nielsen et al., 2012). Broj pređenih kilometara po treningu pokazao se kao značajan čimbenik rizika i uočeno je kako postoji statistički značajna razlika ( $p=0,044$ ) da su trkači s više istrčanih kilometara izloženi većem riziku od nastanka ozljeda, time je potvrđena treća hipoteza rada. Međutim ranije istraživanje Nielsen i suradnika (2012) pokazuje kako to ovisi od dvije varijable a to su prilagodba trkača i tjedno napredovanje u treningu. U praksi je uvaženo pravilo 10%, to je maksimalno dozvoljeno povećanje opterećenja po tjednu, s druge strane još uvijek ne postoji konsenzus koja mjera povećanja opterećenja treninga je relevantna za nastanak ozljeda (Damsted et al., 2018). U literaturi se zagovara kako trčanje na betonu uzrokuje veće srednje vrijednosti i ukupna vršna ubrzanja tijekom udarca stopala od tlo u odnosu na druge podloge što stvara opterećenje na strukture i rizik od ozljede (Ferro-Sánchez et al., 2023). Provedbom istraživanja nije potvrđen ovaj podatak jer nije bilo statistički značajne razlike u učestalosti ozljeda između trkača koji trče na betonu u odnosu na one koji trče na mekšim površinama ( $p=0,442$ ), time je odbačena četvrta hipoteza ovog rada.

Tradicionalno glavni kriterijum prilikom definiranja je bio trajanje izostanka s terena koje se povezivalo s ozbiljnošću ozljede (Clarsen et al., 2013). Danas je ona proširena te su kao dodatni kriterijumi uvedeni ograničenja treninga i potreba za medicinskom pomoći (Yamato et al.,

2015). Što se tiče izostanka s terena rezultati su pokazali kako je samo njih 5,5% usprkos ozljedi moglo nastaviti s treniranjem dok su ostali imali pauzu od nekoliko dana ili mjeseci, ovisno o težini ozljede. Podaci o potrebi za liječničkom pomoći govore kako je njih 52,8% primilo neki modalitet liječenja, dok kod preostalih 47,2% nije bilo potrebe za liječničkom pomoći. Pravilan odabir metode liječenja ne samo da dovodi do oporavka i povratka na teren nego igra ključnu ulogu u prevenciji budućih ozljeda. Pacijenti s pretrpljenom ozljedom su visoko osjetljivi, a u literaturi se postojanje ozljede u posljednjih 12 mjeseci smatra jednim od glavnih čimbenika rizika za nastanak novih ozljeda (Leppe, Besomi, 2018.). U istraživanju Fokkeme i suradnika (2023) čak 55,1% pacijenata je u periodu od 12 mjeseci doživjelo istu ozljedu, a kod 20,5% je bio zahvaćen isti segment. U ovom istraživanju njih 29,1% je imalo ponovnu ozljedu u periodu od 24 mjeseca. Međutim nije bilo statistički značajne razlike ( $p=0,851$ ) u ponavljanju ozljeda između trkača koji su prošli liječenje i onih koji nisu i zbog toga se odbacuje peta hipoteza ovog rada. Smatra se da čak određena anatomska mjesta imaju veću predispoziciju ponovnog ozljeđivanja poput potkoljenice i natkoljenice za 1,6 puta u odnosu na druge anatomske segmente. Pretpostavlja se da je razlog tome njihov relativno brz oporavak, koji ponekad uzrokuje preuranjeni povratak trčanju s velikim opterećenjem i potencijalno može dovesti do ozljede (Fokkema et al., 2023).

## ZAKLJUČAK

Glavni nedostatak rekreativnog trčanja i dalje je velika učestalost ozljeda donjih ekstremiteta. Najčešće je bio ozlijeđen zglob koljena, a od mišića stražnja strana potkoljenice. Nije postojala statistički značajna razlika u učestalosti nastanka ozljeda između starijih i mlađih trkača. Međutim iskustvo trčanja pokazalo se kao značajan čimbenik rizika te je postojala statistički značajna razlika u učestalosti ozljeda kod neiskusnih trkača u odnosu na one s većim iskustvom. Usprkos tomu što su granične vrijednosti bile blizu provedbom istraživanja postoji statistički značajna razlika u učestalosti nastanka ozljeda donjih ekstremiteta kod rekreativnih trkača koji istrče veći broj kilometara po treningu u odnosu na one s manjom kilometražom. Nije postojala statistički značajna razlika u učestalosti nastanka ozljeda s obzirom na vrstu podloge za trčanje. Usprkos oporavku pojedini trkači ponovno tijekom vremena dožive istu ili drugu ozljedu, međutim provedbom istraživanja nije bilo statistički značajne razlike u učestalosti ponavljanja ozljede između trkača koji su prošli liječenje i onih koji nisu.

## LITERATURA

1. Bonnaerens, S., Fiers, P., Galle, S., Derie, R., Aerets, P., Frederick, E., . . . Segers, V. (2021). Relationship between duty factor and external forces in slow recreational runners. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 7(1).
2. Boullosa, D., Esteve-Lanao, J., Casado, A., Peyré-Tartaruga, L. A., & Rosa, R. G. (2020). Factors Affecting Training and Physical Performance in Recreational Endurance Runners. *Sports*, 8(3), str. 95.
3. Burke, A., Dillon, S., O'Connor, S., Whyte, E. F., Gore, S., & Moran, K. A. (2023). Aetiological Factors of Running-Related Injuries: A 12 Month Prospective "Running Injury Surveillance Centre" (RISC) Study. *Sports Medicine*, 9(1), str. 46.



4. Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *British Journal of Sports medicine*, str. 495-502.
5. Damsted, C., Glad, S., Nielsen, R. O., Sørensen, H., & Malisoux, L. (2018). Is there evidence for an association between changes in training load and running-related injuries? A systematic review. *International journal of Sports Physical Therapy*, 13(6), str. 931-942.
6. Ferro-Sánchez, A., Martín-Castellanos, A., Rubia, A., García-Aliaga, A., Hontoria-Galán, M., & Marquina, M. (2023). An Analysis of Running Impact on Different Surfaces for Injury Prevention. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(14), str. 6405.
7. Fields, K. B., Sykes, J. C., Walker, K. M., & Jackson, J. C. (2010). Prevention of running injuries. *Current sports medicine report*, 9(3), str. 176-182.
8. Fokkema, T., Hartgens, F., Kluitenberg, B., Verhagen, E., Backx, F. J., Worp, H., . . . Middelkoop, M. (2019). Reasons and predictors of discontinuation of running after a running program for novice runners. *Journal of medicine and science in sport*, 22(1), str. 106-111.
9. Fokkema, T., Varkevisser, N., Vos, R.-J., Bierma-Zeinstra, S. M., & Middelkoop, M. (2023). Factors Associated With Running-Related Injuries in Recreational Runners With a History of Running Injuries. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 33(1), str. 61-66.
10. Francis, P., Sheerin, K., Hume, P., & Johnson, M. I. (2019). The Proportion of Lower Limb Running Injuries by Gender, Anatomical Location and Specific Pathology: A Systematic Review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(1), str. 21-31
11. Gent, R. N., Siem, D., Middelkoop, M., Os, A. G., Bierma-Zeinstra, S. M., & Koes, B. W. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(8), str. 469-480.
12. Kakouris, N., Yener, N., & Fong, D. T. (2021). A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of Sport and Health Science*, 10(5), str. 513-522.
13. Kluitenberg, B., Middelkoop, M., Smits, D. W., Verhagen, E., Hartgens, F., Diercks, R., & Worp, H. (2015). The NLstart2run study: Incidence and risk factors of running-related injuries in novice runners. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(5), str. 515-523.
14. Leppe, J., & Besomi, M. (2018). Recent Versus Old Previous Injury and Its Association with Running-Related Injuries During Competition by SeRUN® Running Profiles: a Cross-sectional Study. *Sports Medicine open*, 4, str. 49.
15. Malisoux, L., Nielsen, R. O., Urhausen, A., & Theisen, D. (2015). A step towards understanding the mechanisms of running-related injuries. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(5), str. 523-528.
16. Mousavi, S. H., Hijmans, J. M., Minoonejad, H., Rajabi, R., & Zwerver, J. (2021). Factors Associated With Lower Limb Injuries in Recreational Runners: A Cross-Sectional Survey Including Mental Aspects and Sleep Quality. *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(2), str. 204-215.

17. Nielsen, R. O., Buist, I., Sørensen, H., Lind, M., & Rasmussen, S. (2012). Training errors and running related injuries: A systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), str. 58-75.
18. Worp, M. P., Haaf, D. S., Cingel, R., Wijer, A., Sanden, M. N., & Staal, J. B. (2015). Injuries in runners; a systematic review on risk factors and sex differences. *Plos one*, 10(2).
19. Yamato, T. P., Saragiotto, B. T., & Lopes, A. D. (2015). A consensus definition of running-related injury in recreational runners: a modified Delphi approach. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 45(5), str. 375-80.

## POSTURA I TJELESNA NE/AKTIVNOST

## POSTURE AND PHYSICAL IN/ACTIVITY

**Vesna Brumnić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
Fakulteta za zdravstvene vede, Univerza v Novem mestu, Slovenija  
[vbrumnic@vevu.hr](mailto:vbrumnic@vevu.hr)

**Mateja Znika**

Sveučilišni centar Varaždin, Sveučilište Sjever  
[mznika@unin.hr](mailto:mznika@unin.hr)

**Anela Banović**

Klinički bolnički centar Osijek  
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[banovicanela@gmail.com](mailto:banovicanela@gmail.com)

### **Sažetak**

Jedna od ključnih stavki za čovjekovo zdrave je pravilna postura. S obzirom da je postura vrlo prilagodljiva različiti čimbenici mogu imati negativan utjecaj na nju. Posebno su osjetljiva djeca i adolescenti, ali i odrasle osobe mogu imati posturalna odstupanja. Najčešća posturalna odstupanja su promjene kralježnice u sagitalnoj i frontalnoj ravnini, ali i promjene donjih ekstremiteta. Tjelesna aktivnost ima veliku ulogu u prevenciji posturalnih devijacija. Ako je došlo do razvoja posturalnih devijacija provode se ciljane i individualno prilagođene fizioterapijske vježbe. Cilj ovog rada je prikazati problematiku posturalnih devijacija te važnost i ulogu tjelesne ne/aktivnosti i fizioterapijskih vježbi.

**Ključne riječi:** *fizioterapijske vježbe, postura, posturalne devijacije, tjelesna aktivnost, tjelesna neaktivnost.*

### **Abstract**

One of the key factors for a person's health is proper posture. Since posture is highly adaptable, various factors can have a negative impact on it. Children and adolescents are particularly vulnerable, but adults can also experience postural deviations. The most common postural deviations are changes in the spine in the sagittal and frontal planes, as well as changes in the lower extremities. Physical activity plays a major role in preventing postural deviations. If postural deviations have developed, targeted and individually tailored physiotherapeutic exercises are implemented. The aim of this paper is to present the issue of postural deviations and the importance and role of physical (in)activity and physiotherapeutic exercises.

**Keywords:** *physiotherapeutic exercises, posture, postural deviations, physical activity, physical inactivity.*

## UVOD

Pravilna postura je jedna od ključnih stavki za čovjekovo zdravlje. Brojni su čimbenici koji utječu na čovjekovu posturu, već od ranog djetinjstva, uključujući produženo vrijeme sjedenja, nedostatnu tjelesnu aktivnost, pretilost, itd. Posturalne devijacije su u sve većem broju prisutne i kod odraslih i kod djece. Sve češće epidemije prekomjerne tjelesne težine i pretilosti, kao i sve češća pojava nepravilnog držanja tijela kod djece i adolescenata, ali i odraslih, zahtijevaju intervencije koje bi dovele do povećanja tjelesne aktivnosti (Maciałczyk-Paprocka i sur., 2017) i primjene drugih preventivnih mjera. U slučaju razvoja posturalnih devijacija nastaju bolovi i drugi morbiditeti. U tom slučaju individualne fizioterapeutske vježbe imaju nezamjenjivu ulogu. Cilj ovog rada je prikazati problematiku posturalnih devijacija te važnost i ulogu tjelesne ne/aktivnosti i fizioterapijskih vježbi.

## POSTURA

Pravilno držanje tijela (pravilna postura) ima esencijalnu ulogu u ljudskom zdravlju; to je dobra navika koja pridonosi dobrobiti pojedinca (Salsali i sur., 2023). Zagyapan i suradnici (2012) smatraju da je postura jedan od najznačajnijih čimbenika koji tijekom života utječu na mentalni i tjelesni status neke osobe (Zagyapan i sur., 2012).

Postura (držanje) se obično definira kao relativni položaj različitih dijelova tijela (Sepúlveda, 2021). Postoji više definicija pravilnog držanja. Pravilno držanje se definira kao poravnanje pojedinih segmenata tijela na način koji ne stvara dodatnu potrošnju energije i ne uzrokuje nelagodu ili bol (Bober i sur., 2024). Posturu tijela detaljnije definira Kasperczyk (1998, u Maciałczyk-Paprocka i sur., 2017), kao položaj određenih dijelova tijela koji nisu zahvaćeni patološkim promjenama, osiguravaju optimalnu stabilnost tijela i zahtijevaju minimalni mišićni napor, čime se stvaraju optimalni uvjeti za pozicioniranje unutarnjih organa. Definicija držanja tijela treba uključivati ne samo vertikalni položaj trupa, već i ramena, donjih udova i stopala, kao i oblik trbušne stijenke (Dega i Barcikowski, 1964 u Maciałczyk-Paprocka i sur., 2017).

Posturalno držanje se mijenja tijekom ontogenetskog razvoja djeteta do postizanja strukturalne zrelosti u adolescenciji (Bober i sur., 2024). Međutim, s obzirom da naše tijelo ima mogućnost prilagođavanja, kako pozitivnim tako i negativnim čimbenicima (Sepúlveda, 2021), mnogi vanjski čimbenici tijekom života mogu utjecati na držanje tijela (Molina-Garcia i sur., 2020). Postura se ne može smatrati samo statičnim refleksnim odgovorom, već je to složena kompetencija koja se temelji na interakciji senzomotoričkih procesa (Azevedo, Ribeiro & Machado, 2022). Središnji živčani sustav prima mnoštvo informacija iz svoje okoline, koje obrađuje i šalje u tkiva, uključujući i mišićno-koštani sustav (Sepúlveda, 2021). Mišići čine aktivni dio lokomotornog sustava koji ima najznačajniju ulogu u formiranju i održavanju pravilne posture (Sabo, 2006; Stankić i sur., 2023). Tijelo, odnosno mišićno-koštani sustav, se prilagođava prema signalima koje prima, generirajući promjene u držanju s obzirom na zahtjeve opterećenja svakodnevnog života (Sepúlveda, 2021). Stoga se može reći da je postura složena interakcija između mišićno-koštanog i središnjeg živčanog sustava koji je odgovoran za održavanje ravnoteže tijela i zaštitu potpornih struktura od ozljeda ili deformacija (Pristianto i sur., 2024). Međutim, možda najbolju definiciju dobrog držanja daju Kendal i suradnici (2003):

dobro držanje je ono stanje mišićne i koštane ravnoteže koje štiti potporne strukture tijela od ozljeda ili progresivnog deformiteta, bez obzira na stav (uspravan, ležeći, čučajući ili pognut) u kojem ove strukture rade ili se odmaraju; u takvim uvjetima mišići će najučinkovitije funkcionirati, a torakalnim i trbušnim organima omogućen je optimalan položaj.

## POSTURALNE PROMJENE

Utjecaj na posturu i tijelo je multifaktorijalan. Ako se ljudsko tijelo promatra kao zatvoreni mehanički sustav, u slučaju bilo kakve neravnoteže, odnosno ako postoji problem s nekim zglobom, nastat će kompenzacija s ciljem održavanja ukupne stabilnosti sustava (Róžańska-Perlińska i sur., 2024 prema Levinkind, 2008). Tako na posturu mogu, primjerice, utjecati neadekvatan način nošenja ruksaka, nedostatna tjelesna aktivnost, dugotrajni položaji (Sedrez i sur., 2015; Nugroho, Nugroho & Kusumaningrum, 2022; Resende i sur., 2023; Salsali i sur., 2023), pretilost (Nery i sur., 2010; Maciańczyk-Paprocka i sur., 2017; Molina-Garcia i sur., 2020), malokluzija (Róžańska-Perlińska i sur., 2024), radna opterećenja (Li i Haslegrave, 1999), ali i neke bolesti, npr. cistična fibroza (Schindel i sur., 2015), itd.

Posturalne devijacije su loša, i na žalost vrlo česta navika (Kendall i sur., 2005; Resende i sur., 2023). Sve češće su prisutne u odrasloj populaciji, ali i kod djece i adolescenata (Kratěnová i suradnici 2007; Latałski i sur., 2013; Resende i sur., 2023; Pristianto i sur., 2024), uključujući i predškolsku djecu (Balkó i sur., 2017). Poremećaji mišićno-koštanog sustava drugi su najčešći uzrok invaliditeta u svijetu, mjereno godinama života s invaliditetom (Nugroho, Nugroho & Kusumaningrum, 2022). Invaliditet zbog mišićno-koštanih poremećaja tijekom posljednjeg desetljeća se povećao (Nugroho, Nugroho & Kusumaningrum, 2022).

Nepravilno držanje tijela kod djece i adolescenata jedan je od najčešćih, a ipak podcijenjenih zdravstvenih problema (Maciańczyk-Paprocka i sur., 2017). Djetinjstvo predstavlja kritično razdoblje za formiranje posture zbog rasta, te izloženosti fizičkim i okolišnim promjenama koje mogu utjecati na posturu (Molina-Garcia i sur., 2020). Sjedilački stil života jedan je od čimbenika koji ne samo da povećava rizik od prekomjerne težine i pretilosti, već i intenzivira prevalenciju nepravilnog držanja tijela školske djece (Maciańczyk-Paprocka i sur., 2017). Neadekvatan i statičan radni položaj prepoznat je i kao faktor rizika za mišićno-koštane probleme povezane s radom, s obzirom da vrsta i težina zadatka utječu na posturalni odgovor, odnosno na usvajanje određenog držanja (Li i Haslegrave, 1999).

Nedostatak raznolike tjelesne aktivnosti te povećane statičke aktivnosti i preopterećenja mogu već u predškolskoj dobi izazvati devijacije posture (Balkó i sur., 2017; Labecka, 2021). Situacija se dodatno pogoršava polaskom djece u školu. Odstupanja od normalnog stanja mišićno-koštanog sustava uočavaju se u razdoblju intenzivnog rasta i puberteta i zahvaćaju uglavnom djecu u dobi od 5 do 8 i od 11 do 13 godina (Gun i sur., 2024). Period od 7.-e do 12.-e godine je razdoblje u kojem je držanje djece vrlo osjetljivo na promjene okoliša (Maciańczyk-Paprocka i sur., 2017). Na žalost, polaskom djece u školu dolazi do promjena u mišićno-koštanom sustavu koji je pod utjecajem opterećivanja organizma sjedenjem (Balkó i sur., 2017), spontana tjelesna aktivnost djece je ograničena (Labecka, 2021), a naposljetku se i smanjuje (Maciańczyk-Paprocka i sur., 2017). Tijekom djetinjstva i adolescencije djeci i mladima se nameće sjedilački stil života i kroz boravak u školskom okruženju, ali i kroz ekranizaciju koja

je sve prisutnija (Maciałyk-Paprocka i sur., 2017; Nugroho, Nugroho & Kusumaningrum, 2022). Djeca dugo vremena ostaju u neadekvatnom sjedećem položaju, najčešće na neprikladnom namještaju. Nepravilno držanje tijela koje nastaje u periodu od 13.-e do 18.-e godine povezuje se s naglim rastom i promjenama tijela (povećanje masnog tkiva u grudima, bokovima i stražnjici) u pubertetu (Maciałyk-Paprocka i sur., 2017). Isti autori navode da su, u njihovom istraživanju, adolescenti s normalnom težinom češće imali kifotično držanje i udubljene grudi. Popratna otežavajuća okolnost je što u ovom periodu dodatno opada interes za tjelesnu odnosno sportsku aktivnost (Maciałyk-Paprocka i sur., 2017), značajnije među djevojkama.

Osim u dječjoj dobi, s brzim razvojem moderne tehnologije, sjedenje je u današnje vrijeme postalo najčešći položaj i na radnom mjestu (Li i Haslegrave, 1999). Osim toga, neka zanimanja su sklonija razvoju posturalnih poremećaja zbog svojstvenih naprezanja, npr. stomatolozi (Valachi i Valachi, 2003). Posturalni poremećaji mogu uzrokovati poteškoće u obavljanju nekih svakodnevnih aktivnosti (Sedrez i sur., 2015).

Posturalne promjene mogu nastati kao rezultat promjena u duljini miškulature i strukturama mekog tkiva povezanih s održavanjem statičnih položaja, što doprinosi razvoju muskularne neravnoteže (Resende i sur., 2023; Valachi i Valachi, 2003). Svakodnevna opterećenja mogu potaknuti promjene kralježnice, i to najčešće u sagitalnoj i frontalnoj ravnini. Tako su najčešće posturalne promjene torakalna hiperkifoza, lumbalna hiperlordoza i skolioza (Sepúlveda, 2021). Također mogu nastati posturalna odstupanja donjih ekstremiteta (Cicca, João i Sacco, 2007).

U istraživanju kojeg su proveli Maciałyk-Paprocka i suradnici (2017) utvrđeno je da 74% djece s prekomjernom tjelesnom masom ima posturalna odstupanja. Najčešća posturalna odstupanja kod pretilih djece su valgus koljena, spuštene stopala, torakalna kifoza i lumbalna lordoza (Stolzman i sur., 2015; Maciałyk-Paprocka i sur., 2017; Molina-Garcia i sur., 2020).

Učinci posturalnih promjena na zdravlje nisu ograničeni samo na odrasle, već su prisutni i kod djece (Azevedo, Ribeiro & Machado, 2022). Kao posljedica nastaju strukturalna oštećenja i bol (Nugroho, Nugroho & Kusumaningrum, 2022; Valachi i Valachi, 2003). Sva odstupanja u mišićno-koštanom sustavu djeteta negativno utječu na rad kardiološkog, respiratornog, probavnog, živčanog sustava, kao i drugih funkcionalnih sustava tijela (Maciałyk-Paprocka i sur., 2017; Metalnikov i sur., 2024). Mnogi slučajevi bolova u donjem dijelu leđa povezani su s lošim držanjem (Kendall i sur., 2005; Lis i sur., 2007). Statičke posturalne promjene smatraju se javnozdravstvenim problemom, posebice one koje utječu na kralježnicu, jer mogu biti predisponirajući čimbenik za razvoj degenerativnih promjena kralježnice u odrasloj dobi (Sedrez i sur., 2015), odnosno za pojavu sekundarnih komplikacija i bolesti neuromuskuloskeletnog sustava, a koje postaju sve učestalije (Schindel i sur., 2015). Nedostaci u statičkoj i dinamičkoj ravnoteži zbog ravnih stopala mogu ograničiti sudjelovanje u hodanju, trčanju, vožnji bicikla, plesu i mnogim drugim tjelesnim aktivnostima koje se često propisuju kao vježbe primjerene za određenu dob, a također i s ciljem upravljanja statusom tjelesne težine (Stolzman i sur., 2015).

## TJELESNA NE/AKTIVNOST

Tjelesna aktivnost ima brojne pozitivne učinke na čovjekovo zdravlje. Pojedini autori smatraju da je sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti ključno je za pravilan rast i razvoj djece (Šetina i sur., 2010; Neshteruk i sur., 2017; Górna i sur., 2023). Tjelesna aktivnost također prevenira razvoj i smanjuje rizik za razvoj brojnih morbiditeta tijekom života, primjerice kardiovaskularnih bolesti (Ekelund i sur., 2012), diabetes mellitusa (Zhang i sur., 2024), pretilosti (Pate i sur., 2019). Unatoč tome, sve više ljudi svih dobnih skupina nije u dovoljnoj mjeri tjelesno aktivno (WHO, 2019). Način života ljudi ubrzano se mijenja (Holt i sur., 2016; Bidzan-Bluma i Lipowska, 2018). Digitalizacija, suvremena tehnologija i informatizacija omogućuju pretjeranu dostupnost ekrana već od najranije dobi (Carson i Jansen, 2012; Lee i sur., 2018). Tjelesna aktivnost ima presudnu ulogu u cjelokupnom zdravlju djece, a posebice u prevenciji bolesti mišićno-koštanog sustava (Slováková & Mandzákova, 2024). Svjetska zdravstvena organizacija je usvajanjem Globalnog akcijskog plana za tjelesnu aktivnost (Global Action Plan on Physical Activity (GAPPA)) 2018–2030 usvojila i globalni cilj smanjenja globalne razine tjelesne neaktivnosti adolescenata i odraslih za 15% (WHO, 2019). Nedovoljna tjelesna aktivnost vodeći je čimbenik rizika za razvoj nezaraznih bolesti, a negativno utječe na mentalno zdravlje i kvalitetu života (Guthold i sur., 2018), te na posturu (Salsali i sur., 2023). Tjelesna neaktivnost prepoznata je kao najveći javnozdravstveni problem 21. stoljeća (Vukelja, Milanović & Šalaj, 2022).

Postoje određene razlike između tjelesne aktivnosti odraslih i tjelesne aktivnosti djece (U.S. Department of Health and Human Services, 2018). Djeca, posebice predškolska, stalo su u pokretu (Lubomíra i Matúš, 2017). Ipak, u dječjoj dobi potrebno je poznavati i uvažavati različitosti, s obzirom da tjelesna aktivnost djece varira ovisno o spolu (Latalski i sur., 2013), ali i o dobi (Maciałyzyk-Paprocka i sur., 2017). Dječaci više vole aktivno provoditi svoje slobodno vrijeme i timske igre, dok djevojčice više vole mirne i tihe igre, čitaju knjige ili idu u šetnju (Latalski i sur., 2013). Lopes i suradnici (2011) smatraju da će ugodno i uspješno sudjelovanje djece u tjelesnim aktivnostima poticati djecu na daljnju aktivnost. Međutim, vrijeme kojeg djeca provode aktivno i u slobodnoj igri se smanjuje, dok se vrijeme ekranizacije povećava (Hinkley i sur., 2012; Tremblay i sur., 2014).

Zabrinjavajuće je što je nepoznavanje ili ignoriranje zdravog načina života, nemar vezano za brigu o vlastitom zdravlju, značajno smanjenje tjelesne aktivnosti, sklonost sjedilačkom načinu života povezano s korištenjem elektroničkih uređaja i slično, prisutno već kod djece u ranoj dobi (Slováková & Mandzákova, 2024). Navedene promjene mogu doprinijeti nastanku različitih nezaraznih i/ili kroničnih bolesti (Vukelja, Milanović & Šalaj, 2022), uključujući i posturalne promjene. Razvoj čimbenika rizika u djetinjstvu smatra se pretečom rizika u odrasloj dobi (Slováková & Mandzákova, 2024). Nedostatak profilakse i zanemarivanje odgovarajućih postupaka može dovesti do ograničenja fizičkih i motoričkih sposobnosti, bolova u leđima, ili razvoja teških deformacija kralježnice (Latalski i sur., 2013). Preti da djeca dominantno imaju valgus koljena i spuštene uzdužne lukove, s velikom šansom da će ove posturalne promjene zadržati i u odrasloj dobi, što opravdava potrebu rane intervencije u liječenju ovih devijacija (Cicca, João i Sacco, 2007). Stoga postoji potreba za preventivnim djelovanjem u području zdravstvene zaštite, kontrole tjelesne težine i održavanja ravnoteže trupa (Nery i sur., 2010).

Promicanje tjelesne aktivnosti od djetinjstva smatra se vrlo važnim preventivnim zadatkom za dobro zdravlje. Vježbanje ima pozitivne učinke na držanje tijela.

Kratěnová i suradnici (2007) su utvrdili da djeca koja se ne bave sportom imaju značajno veću vjerojatnost lošeg držanja od djece koja se bave sportom. Latalski i suradnici (2013) su također utvrdili da postoji povezanost između tjelesne aktivnosti djece i pojave posturalnih defekata. Kod djece, koja su se barem jednom tjedno bavila sportom, uočena je manja sklonost posturalnim devijacijama (Balkó i sur., 2017). Tjelesna aktivnost s elementima plesa poboljšava fleksibilnost kralježnice i smanjuje asimetriju kontrole ravnoteže (Andrieieva i sur., 2021). Slováková & Mandzáková (2024) su također utvrdili da program vježbanja s glazbenim i plesnim aktivnostima značajno utječe na kvalitetu posture (Yamak i sur., 2018).

Uloga fizioterapeuta u liječenju ortopedskih bolesnika, a tako i posturalnih devijacija, je nezamjenjiva i opsežna (Valjan, 2019). Razvoj učinkovitih metoda fizikalne rehabilitacije djece postaje imperativ (Metalnikov i sur., 2024). S obzirom na to da se u razvojnem periodu djece i adolescenata uočava veliki broj slučajeva posturalnih odstupanja, trebalo bi provoditi korektivne vježbe uvažavajući dob ispitivane populacije (Maciałczyk-Paprocka i sur., 2017). Važnost korektivnih vježbi ističu i Torlaković i suradnici (2013). Metalnikov i suradnici (2024) uz vježbe sugeriraju i provođenje edukacijskih tečajeva o korigiranju posture s teorijskom i praktičnom nastavom za roditelje i njihovu djecu.

Pravilno odabranim individualnim vježbama i korigiranjem posturalnih abnormalnosti može se postići poboljšanje muskulaturnog statusa, kao i smanjenje boli (Kendall i sur., 2005; Timnea i sur., 2019).

Opći ciljevi liječenja i plan fizioterapije moraju biti: olakšati bol i napetost mišića, vratiti raspon pokreta i mišićnu ravnotežu, ponovno uvježbati kinestetičku svijest i kontrolu normalnog položaja i kroz fizioterapiju naučiti kako upravljati svojim držanjem s ciljem sprječavanja ponavljanja lošeg držanja (Yamak i sur., 2018).

Osim povećanja razine tjelesne aktivnosti i promicanja zdravih stilova života, ključne su preventivne radnje koje trebaju biti usmjerene na stjecanje navike pravilnog držanja tijela kod djece (Maciałczyk-Paprocka i sur., 2017), ali i odraslih. Što se tiče vježbi za ispravljanje posturalnih poremećaja njih je potrebno pažljivo izvoditi u svakoj dobi (Yamak i sur., 2018).

## **ZAKLJUČAK**

Način života može biti povezan s posturalnim promjenama (Sedrez i sur., 2015). One najčešće nastaju u dječjoj dobi. Stoga je s preventivnim aktivnostima neophodno početi već u ranom djetinjstvu. Tjelesna aktivnost, kao i ciljne fizioterapijske vježbe, imaju veliku ulogu u prevenciji i/ili liječenju različitih posturalnih devijacija.



## LITERATURA

1. Andrieieva, O., Kashuba, V., Yarmak, O., Cheverda, A., Dobrodub, E., & Zakharina, A. (2021). Efficiency of children's fitness training program with elements of sport dances in improving balance, strength and posture. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(Suppl. Issue 5)382, 2872-2879.
2. Azevedo, N., Ribeiro, J. C., & Machado, L. (2022). Balance and posture in children and adolescents: A cross-sectional study. *Sensors*, 22(13), 4973.
3. Balkó, S., Balkó, I., Valter, L., & Jelínek, M. (2017). Influence of physical activities on the posture in 10-11 year old schoolchildren. *Journal of physical education and sport*, 17, 101.
4. Bidzan-Bluma, I. i Lipowska, M. (2018). Physical activity and cognitive functioning of children: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 800.
5. Bober, A., Kopaczyńska, A., Puk, A., & Chwałczyńska, A. (2024). Occurrence of Body Posture Abnormalities in Overweight and Obese Children Aged 5–6 Years—Pilot Study. *Children*, 11(7), 849.
6. Carson, V. i Janssen, I. (2012). Associations between factors within the home setting and screen time among children aged 0–5 years: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 12(539), 1-8.
7. Cicca, L. O., João, S. M. A., & de Sacco, I. C. N. (2007). Postural assessment of lower limbs among 7 through 10 year-old obese children. *Fisioterapia e pesquisa*, 14(2), 40-47.
8. Ekelund, U., Luan, J. A., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P., Cooper, A. i International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *The Journal of the American Medical Association*, 307(7), 704-712.
9. Górna, S., Pazdro-Zastawny, K., Basiak-Rasała, A., Krajewska, J., Kolator, M., Cichy, I., ... & Zatoński, T. (2023). Physical activity and sedentary behaviors in Polish children and adolescents. *Archives de Pédiatrie*, 30(1), 42-47.
10. Gun, Z. H., Arif, A., & Boyce, A. M. (2024). Fibrous dysplasia in children and its management. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 31(1), 60-66.
11. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077-e1086.
12. Hinkley, T., Salmon, J. O., Okely, A. D., Crawford, D. i Hesketh, K. (2012a). Preschoolers' physical activity, screen time, and compliance with recommendations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(3), 458-465.
13. Holt, N. L., Neely, K. C., Spence, J. C., Carson, V., Pynn, S. R., Boyd, K. A, Meghan Ingstrup i Robinson, Z. (2016). An intergenerational study of perceptions of changes in active free play among families from rural areas of Western Canada. *BMC Public Health*, 16, 1-9.
14. Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (2005). *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain*, 5th ed.; Lippincott Williams & Wilkins: Baltimore, MD, USA.

15. Kratěnová, J., Žejglicová, K., Malý, M., & Filipová, V. (2007). Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *Journal of School Health*, 77(3), 131-137.
16. Labecka, M. K. (2021). Physical Activity and Parameters of Body Posture in the Frontal Plane in Children. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 28(2), 20-24.
17. Latański, M., Bylina, J., Fatyga, M., Repko, M., Filipovic, M., Jarosz, M. J., ... & Trzpis, T. (2013). Risk factors of postural defects in children at school age. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(3), 583-587.
18. Lee, E. Y., Hesketh, K. D., Rhodes, R. E., Rinaldi, C. M., Spence, J. C., & Carson, V. (2018). Role of parental and environmental characteristics in toddlers' physical activity and screen time: Bayesian analysis of structural equation models. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15, 1-14.
19. Li, G., & Haslegrave, C. M. (1999). Seated work postures for manual, visual and combined tasks. *Ergonomics*, 42(8), 1060-1086.
20. Lis, A. M., Black, K. M., Korn, H., & Nordin, M. (2007). Association between sitting and occupational LBP. *European Spine Journal*, 16(2), 283-298.
21. Ľubomíra, B. i Matúš, P. (2017). The influence of motor activity on the swimming ability of preschool aged children. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1043-1047.
22. Maciańczyk-Paprocka, K., Stawińska-Witoszyńska, B., Kotwicki, T., Sowińska, A., Krzyżaniak, A., Walkowiak, J., & Krzywińska-Wiewiorowska, M. (2017). Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. *European Journal of Pediatrics*, 176, 563-572.
23. Metalnikov, A., Kolokoltsev, M., Kokhan, S., Dyussenova, L., Izbassarova, I., Zolotukhina, I., ... & Lopatina, O. (2024). Enhancing quality of life during outpatient physical rehabilitation for 6-7-year-old children with impaired postural status. *Journal of Physical Education & Sport*, 24(4), 836-845.
24. Molina-Garcia, P., Plaza-Florido, A., Mora-Gonzalez, J., Torres-Lopez, L. V., Vanrenterghem, J., & Ortega, F. B. (2020). Role of physical fitness and functional movement in the body posture of children with overweight/obesity. *Gait & Posture*, 80, 331-338.
25. Nery, L. S., Halpern, R., Nery, P. C., Nehme, K. P., & Tetelbom Stein, A. (2010). Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. *Sao Paulo Medical Journal*, 128, 69-73.
26. Neshteruk, C. D., Nezami, B. T., Davison, K. K., & Ward, D. S. (2017). The influence of fathers on children's physical activity: a review of the literature from 2009 to 2015. *Preventive Medicine*, 102, 12-19.
27. Nugroho, R. D., Dharmawan, T. M., & Kusumaningrum, A. T. (2022). Program Preventif Primer Kelainan Postural Pada AnakUsia 10-12 Tahun Pada Masa Pandemi Covid-19 Di SDIT Muhammadiyah Al Kautsar Gumpang. *Fisio Mu: Physiotherapy Evidences*, 3(1)67-72.
28. Pate, R. R., Hillman, C., Janz, K., Katzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Torres, A., Whitt-Glover, M. C. i 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2019). Physical activity and health in children under 6 years of age: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1282-1291.

29. Pristianto, A., Fadhlika, K. R., Safitri, E. F., & Aranti, W. A. (2024). Application of Wayang as an Educational Media to Prevent Posture Disorders in Children. *IJWEPS: International Journal of Weblands Public Services*, 1(1), 1-7.
30. Resende, B. B. D., Almeida, P. S., Silva, M. A., Santos, P. S., Ávila, M. V. D., Guimarães, A. C., ... & Saldanha, P. C. (2023). Prevalence of postural changes in school children and adolescents. *Acta Ortopédica Brasileira*, 31, e262255.
31. Róžańska-Perlińska, D., Potocka-Mitan, M., Rydzik, Ł., Lipińska, P., Perliński, J., Javdaneh, N., & Jaszczur-Nowicki, J. (2024). The Correlation between Malocclusion and Body Posture and Cervical Vertebral, Podal System, and Gait Parameters in Children: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(12), 3463.
32. Sabo, E. (2006). Posturalni status dece predškolskog uzrasta na teritoriji AP Vojvodine. *Fizička kultura*, 60(2), 157-64.
33. Salsali, M., Sheikhhoseini, R., Sayyadi, P., Hides, J. A., Dadfar, M., & Piri, H. (2023). Association between physical activity and body posture: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 23(1), 1670.
34. Schindel, C. S., Hommerding, P. X., Melo, D. A., Baptista, R. R., Marostica, P. J., & Donadio, M. V. (2015). Physical exercise recommendations improve postural changes found in children and adolescents with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. *The Journal of Pediatrics*, 166(3), 710-716.
35. Sedrez, J. A., Rosa, M. I. Z. D., Noll, M., Medeiros, F. D. S., & Candotti, C. T. (2015). Risk factors associated with structural postural changes in the spinal column of children and adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*, 33, 72-81.
36. Sepúlveda, G. R. (2021). Cotidianidad y postura corporal. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 36(61), 15-32.
37. Slováková, M., & Mandzáková, M. (2024). Effect of an exercise program on the body posture of young school-aged pupils. *Journal of Physical Education & Sport*, 24(3).
38. Stankić, D., Banićević, Ž. i Banićević, I. (2023). The relationship between postural and nutritional status in preschool children. *Sporticopedia-SMB*, 1(1), 83-101.
39. Stolzman, S., Irby, M. B., Callahan, A. B., & Skelton, J. A. (2015). Pes planus and paediatric obesity: a systematic review of the literature. *Clinical Obesity*, 5(2), 52-59.
40. Šetina, T., Pišot, R., Volmut, T. i Šimunič, B. (2010). Objektivno izmerjena količina gibalne/športne aktivnosti predšolskih in mlajših šolskih otrok. *Pedagoška obzorja: časopis za didaktiko in metodiko*, 25(1), 77-88.
41. Timnea, O. C., Potop, V., Timnea, A. C., Potop, L., & Stănescu, M. (2019). Use of kinesiotherapy means for the rehabilitation of the S-shaped scoliosis. *Journal of Physical Education and Sport*, 19 (Supplement issue 6), 2309 – 2314.
42. Torlaković, A., Muftić, M., Avdić, D., & Kebata, R. (2013). Effects of the combined swimming, corrective and aqua gymnastics programme on body posture of preschool age children. *Journal of Health Sciences*, 3(2), 103-108.
43. Tremblay, M. S., Gray, C. E., Akinroye, K., Harrington, D. M., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E. V., ... & Tomkinson, G. (2014). Physical activity of children: a global matrix of grades comparing 15 countries. *Journal of physical activity and health*, 11(s1), S113-S125.

44. U.S. Department of Health and Human Services (2018). Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services. Dostupno na:  
[https://health.gov/sites/default/files/201909/Physical\\_Activity\\_Guidelines\\_2nd\\_edition.pdf](https://health.gov/sites/default/files/201909/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf) [13.10.2024. ]
45. Valachi, B., & Valachi, K. (2003). Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *The Journal of the American Dental Association*, 134(10), 1344-1350.
46. Valjan, B. (2019). Važnost i uloga fizioterapeuta na klinici za pedijatriju. Split: 36. seminar - Hrvatska proljetna pedijatrijska škola, 26-30.
47. Vukelja, M., Milanovic, D., & Salaj, S. (2022). Physical activity and sedentary behaviour in Croatian preschool children: a population-based study. *Montenegrin Journal of Sports Science & Medicine*, 11(1), 37-42.
48. World Health Organization. (2019). *Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world*. World Health Organization.  
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf?sequence=1>
49. Yamak, B., İmamoğlu, O., İslamoğlu, İ., & Çebi, M. (2018). The effects of exercise on body posture. *Electronic Turkish Studies*, 13(18), 1377.
50. Zagyapan, R., Iyem, C., Kurkcuoglu, A., Pelin, C. i Tekindal, M. A. (2012). The relationship between balance, muscles, and anthropomorphic features in young adults. *Anatomy Research International*, 2012(1), 146063.
51. Zhang, Y., Koene, M., Chen, C., Wagenaar, C. i Reijneveld, S. A. (2024). Associations between the built environment and physical activity in children, adults and older people: a narrative review of reviews. *Preventive Medicine*, 180, 107856.

**ULAZNO-IZLAZNE ANAMNEZE I POSTUPCI MJERENJA I DIJAGNOSTIKA  
BOLOVA U LUMBALNOM DIJELU KRALJEŽNICE KOD KORISNIKA  
VETERANSKOG CENTRA U DARUVARU**

**INITIAL AND FINAL ANAMNESES AND PROCEDURES OF MEASUREMENT  
AND DIAGNOSTICS OF PAIN IN LUMBAR SPINE IN USERS OF THE VETERANS  
CENTER IN DARUVAR**

**Martina Cipan**

Veteranski centar – podružnica Daruvar  
[cipanmartina@gmail.com](mailto:cipanmartina@gmail.com)

**Marija Horvat Švasta**

Veteranski centar – podružnica Daruvar  
[marija-horvat08@hotmail.com](mailto:marija-horvat08@hotmail.com)

**Sažetak**

Najčešći problem među korisnicima Veteranskog centra u Daruvaru je bol u lumbalnom dijelu kralježnice. Cilj rada je prikazati i usporediti inicijalna i finalna mjerenja numeričke skale boli u lumbalnom dijelu kralježnice. U istraživanje je uključeno 100 korisnika Veteranskog centra u Daruvaru. Uzorak korisnika uzet je u razdoblju od 03.01. do 12.02.2024. godine. Najveći postotak korisnika je rasponu dobi od 60-70 godina, čak njih 46%, dok ih je najmanje u rasponu ispod 50 godina, njih 5%. Inicijalna i finalna procjena boli u lumbalnom dijelu kralježnice mjerena je numeričkom skalom boli. Istraživanje je pokazalo da u inicijalnoj procjeni boli u lumbalnom dijelu kralježnice prema ocjenama numeričke skale za procjenu boli, tešku bol označilo je 64% korisnika, umjerenu bol 34% korisnika te blagu bol 2% korisnika. 10% korisnika označilo je bol najvećom ocjenom. U finalnoj procjeni boli nakon provedenih tretmana koji su uključivali fizikalne procedure i medicinsku gimnastiku, tešku bol označilo je 21% korisnika, umjerenu bol 47% korisnika, blagu bol 24 korisnika te je bez boli označilo 8 % korisnika. Nakon provedenih tretmana fizikalnih procedura i medicinske gimnastike prema dobivenim rezultatima vidljivo je značajno smanjenje boli prema subjektivnoj procjeni korisnika. Značajna razlika vidljiva je posebice u krajnjim ocjenama skale. Provedenim istraživanjem i usporedbom inicijalne i finalne procjene kod korisnika Veteranskog centra u Daruvaru vidljivo je poboljšanje stanja i smanjenje boli u lumbalnom dijelu kralježnice. Tim pokazateljima možemo potvrditi kvalitetu rada tretmana koji se provode u centru i omogućuju poboljšanje kvalitete života korisnika.

**Ključne riječi:** *anamneza, numerička skala boli, lumbalna bol.*

**Abstract**

The most common problem among users of the Veterans Center in Daruvar is pain in the lumbar spine. This paper aims to present and compare the initial and final measurements of pain in the lumbar spine using a numerical pain rating scale. Hundred users of the Veterans Center in Daruvar were included in the research. The measurements were taken from January 3, until February 12, 2024. The largest percentage of users is in the age range of 60-70 years, as many

as 46%, while the smallest number of participants is under 50 years, 5% of them. The initial and final assessment of pain in the lumbar spine was measured using a numerical pain rating scale. The research has shown that in the initial assessment of pain in the lumbar spine, according to the scores of the numerical scale for pain assessment, severe pain was indicated by 64% of users, moderate pain by 34% of users, and mild pain by 2% of users. 10% of users marked pain using the highest rating. In the final assessment of pain after the treatments that included physical procedures and medical gymnastics, severe pain was indicated by 21% of users, moderate pain by 47% of users, mild pain by 24% of users, and no pain was indicated by 8% of users. After the physical therapy and medical gymnastics treatments, according to the obtained results, a significant reduction in pain is visible according to the subjective assessment of the user. A significant difference is visible especially in the highest ratings of the scale. The conducted research and comparison of the initial and final assessment of the users of the Veterans Center in Daruvar showed an improvement in the condition and reduction of pain in the lumbar spine. With these indicators, we can confirm the quality of the treatments carried out in the Center which enable the improvement of the users' quality of life.

**Keywords:** *anamnesis, numerical pain rating scale, lumbar pain.*

## UVOD

Cilj veteranskih centara je omogućiti korisnicima olakšavanje, uklanjanje prisutnih simptoma i poboljšanje kvalitete života. Među simptomima s kojima se hrvatski branitelji susreću među svojim problemima, kroz dvije skupine korisnika koji su boravili u Veteranskom centru - podružnici Daruvar, najčešći problem korisnika, smještenih u razdoblju od 03.01.2024. do 12.02.2024. godine u Veteranskom centru podružnici Daruvar, bila je bol u području lumbalne kralježnice. Bol u lumbalnom dijelu kralježnice problem je današnjice koji opterećuje pojedinca, ali i zajednicu. Većina ljudi ima jedan ili više napada lumbalne boli tijekom života. Bol često povezuje i ostale simptome kao što su ograničenje pokreta i aktivnosti, kao i utjecaj na socijalnu i ekonomsku kvalitetu života (Grazio et al., 2009). Javlja se među svim rasama i dobnim skupinama te podjednako pogađa oba spola (Gnjidić, 2011). Prema Grazio S. et al., (2012); zabilježeno je povećanje prevalencije boli s dobi do 60-te godine, a zatim slijedi pad. Devedeset posto bolesnika s akutnom boli oporavi se nakon mjesec dana. Rizik razvoja kronične boli kreće se od 2% do čak 56%, a kao prosjek se navodi oko 10%. Recidivi bolova se javljaju u 44% do 78% osoba (Grazio et al., 2012). Kod korisnika Veteranskog centra bol je većinom kroničnog tijeka. Kronična bol značajno utječe i na psihološko stanje oboljelih, kod kojih je često istaknuto loše raspoloženje, strah i uznemirenost, koji u konačnici mogu rezultirati različitim psihološkim poremećajima koji su česti kod branitelja (Alispahić, 2016).

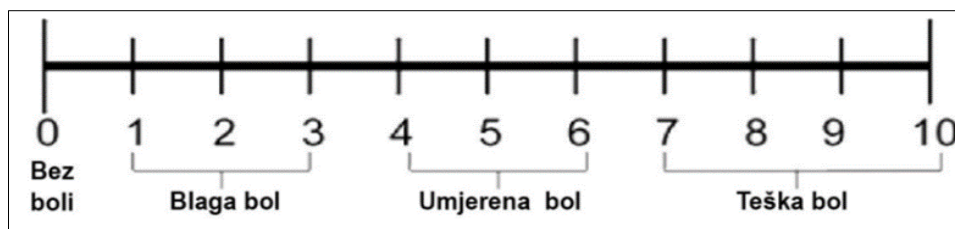
Za smanjenje i sprječavanje progresije boli u lumbalnom području, korisnike Veteranskog centra potrebno je kvalitetno i pouzdano procijeniti kako bi im se napravio plan i program terapija. Pouzdano mjerenje je inicijalni pokazatelj i vodilja za plan i program tretmana ali i finalni pokazatelj postignutoga. Bol je vrlo teško objektivno izmjeriti radi različitog individualnog praga tolerancije na bol i subjektivnog osjećaja jakosti. Evaluacija boli temelji se na bolesnikovoj percepciji, prijašnjim bolnim iskustvima o prijašnjim bolnim stanjima te trenutnom psihičkom stanju.

U anamnestičkom dijelu procjene važno je dobiti detaljne podatke o lokaciji, intenzitetu, kvaliteti boli, čimbenicima koji pogoršavaju ili olakšavaju bol, odnosno, o svim sastavnicama koji se tiču kvalitete života bolesnika. Osim općih anamnestičkih podataka, ciljanim anamnestičkim podacima doznajemo od bolesnika kada je njegova bol počela, kako je počela, gdje ga boli, prema kojem se dijelu tijela bol širi, koje su značajke boli (pečenje, trganje, grčenje itd), je li bol stalna ili u prekidima, kako se često vraća, u koje doba, ometa li mu san i opće raspoloženje, koji pokreti utječu na pojavu boli, te koje lijekove koristi. Bolesnikov opis boli primarni je izvor podataka i podliježe stalnom ponavljanju procjene i praćenju učinkovitosti liječenja (Sokka et al., 2000).

Najčešći oblik mjerenja boli jesu prosudbene ljestvice, odnosno skale za procjenu boli (Jukić et al., 2011). U kliničkoj praksi instrumenti za mjerenje boli moraju biti jednostavni, brzo primjenljivi i lako razumljivi za bolesnika ali i terapeuta koji ih primjenjuje (Salaffi et al., 2012). Njih dijelimo na jednodimenzionalne i multidimenzionalne. U jednodimenzionalne ljestvice spadaju verbalna, numerička i vizualno analogna ljestvica. Jednodimenzionalne skale boli omogućavaju brzu evaluaciju boli i mogu se ponovno upotrijebiti kod istog bolesnika za praćenje učinkovitosti liječenja uz minimalan administrativni napor. Za niže navedene skale dokazano je da su pouzdane i valjane.

Skale se međusobno razlikuju prema broju kategorija odgovora, preferencijama bolesnika i ispitivača, vjerojatnosti propuštenih podataka te prema načinu administracije. U našem radu koristili smo numeričku skalu za mjerenje boli.

Numerička skala za procjenu boli (eng. Numeric Rating Scale), zapravo je segmentirana vizualno-analogni skala boli (VAS). Podijeljena je na dijelove; 0=bez boli, 1,2,3=blaga bol, 4,5,6=umjerena bol i 7,8,9,10=jaka bol (Slika 1) (Childs et al., 2005). Numerička skala (NRS) označena je brojevima od 0 do 5 ili od 0 do 10, obično sa stupnjevanom skalom od po 1 cm. U radu je korištena numerička skala od 0 do 10. Nula označava stanje bez boli, 10 stanje najjače boli, a između su oznake gradacije boli: slaba bol, umjerena bol, jaka bol. VAS i numerička skala boli jednako su osjetljive, ali klinička istraživanja pokazuju da je numerička skala boli pouzdanija pogotovo u slabije educiranih bolesnika. Jednostavnost i lakoća rangiranja bolnog podražaja neki su od vodećih kriterija pri izboru načina evaluacije boli tako da se numerička skala boli od 0 do 10 cm najviše rabi.



Slika 1. Numerička skala boli (Childs JD, Piva SR, Fritz JM (2005) Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. Spine 30:1331–4.)

Cilj rada je prikazati inicijalna i finalna mjerenja numeričke skale za bol u lumbalnom dijelu kralježnice kod korisnika Veteranskog centra podružnice Daruvar kako bi vidjeli utječe li primijenjena terapija na bol.

## METODE I MATERIJALI

U istraživanje je uključeno 100 korisnika Veteranskog centra u Daruvaru. Uzorak korisnika uzet je u razdoblju od 03.01. do 12.02.2024. godine. Ispitanici su bili oba spola, 43 žene i 57 muškaraca (Grafikon 1.), u rasponu starosne dobi od 45 do 75 godina. Najviše korisnika je u rasponu dobi od 60-70 godina, čak njih 46%, dok ih je najmanje u rasponu ispod 50 godina, njih 5% (Grafikon 2.). Osnovni kriterij za odabir ispitanika bila je prisutnost boli u lumbalnom dijelu kralježnice.

Kod ispitanika se procjenjivala bol u lumbalnom dijelu kralježnice prije i nakon terapija. Kako bi usporedili bolnost na početku terapijskih postupaka i pri završetku istih, korištena je numerička skala boli. Usporedbom podataka, dobiti ćemo uvid u promjenu intenziteta boli kod korisnika nakon provedenih terapija. Od fizioterapije korisnici su koristili fizikalne procedure, hidrogimnastiku i medicinsku gimnastiku.

## REZULTATI

Prema provedenom istraživanju, usporedbom inicijalne i finalne procjene boli prema numeričkoj skali kod korisnika Veteranskog centra u Daruvaru, vidljivo je smanjenje lumbalne boli kod korisnika (Tablica 1.).

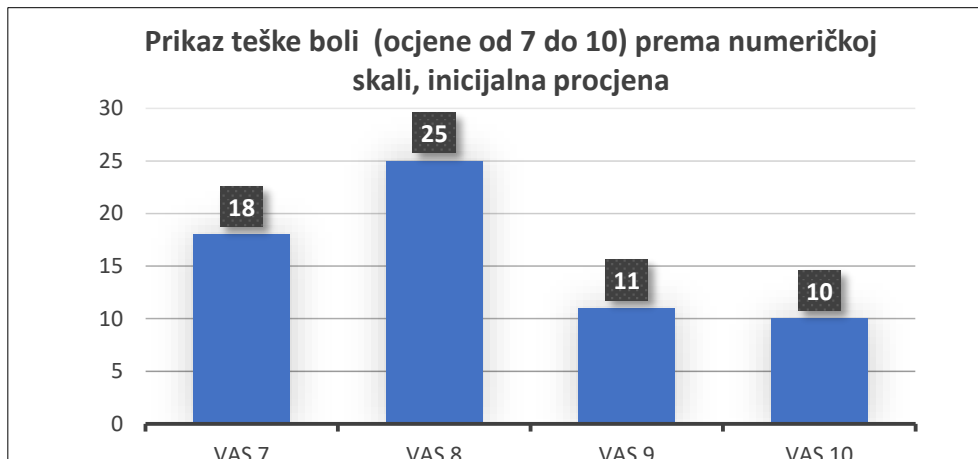
Tablica 1. Prikaz inicijalne i finalne procjene numeričke skale lumbalne boli kod korisnika Veteranskog centra u Daruvaru

Ocjene NRS:	Inicijalna procjena:	%	Finalna procjena:	%	NRS skala:
ocjena 0	0	0%	8	8%	Bez boli
ocjena 1	0	2%	2	24%	Blaga bol
ocjena 2	0		10		
ocjena 3	2		12		
ocjena 4	3	34%	14	47%	Umjerena bol
ocjena 5	18		21		
ocjena 6	13		12		
ocjena 7	18	64%	9	21%	Teška bol
ocjena 8	25		6		
ocjena 9	11		5		
ocjena 10	10		1		

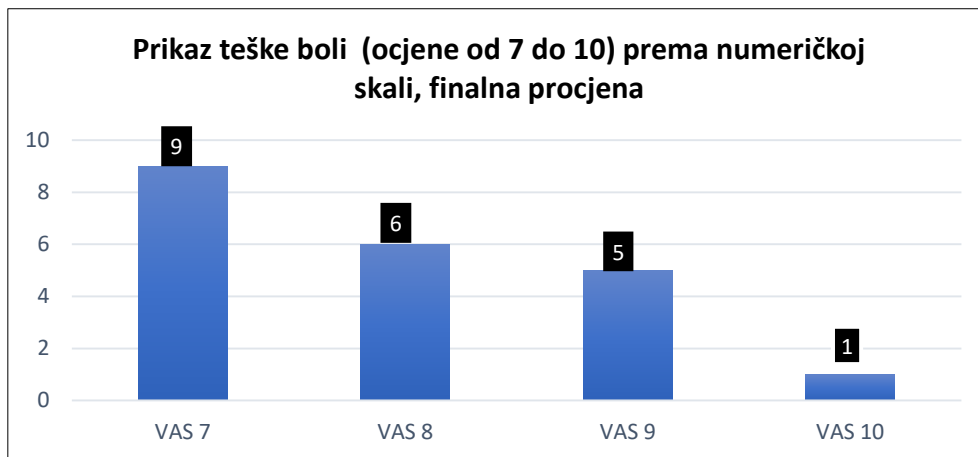
Istraživanje je pokazalo da u inicijalnoj procjeni boli u lumbalnom dijelu kralježnice prema ocjenama numeričke skale za procjenu boli, tešku bol označilo je 64% korisnika, umjerenu bol 34% korisnika te blagu bol 2% korisnika. Deset posto korisnika označilo je bol najvećom ocjenom. U finalnoj procjeni boli nakon provedenih tretmana koji su uključivali fizikalne procedure, hidrogimnastiku i medicinsku gimnastiku; tešku bol označilo je 21% korisnika, umjerenu bol 47% korisnika, blagu bol 24% korisnika te je bez boli označilo 8% korisnika. Ako u obzir uzmemo Numeričku skalu od ocjene sedam do deset, koje se definiraju kao teška bol,



odnosno neizdrživa bol, uočili smo kako je tešku bol prije tretmana osjetilo 64% korisnika, a nakon tretmana njih samo 21% osjeti tešku bol (Grafikon 1. i 2.).



Grafikon 1. Prikaz teške boli numerička skala boli; inicijalna procjena



Grafikon 2. Numerička skala boli; finalna procjena

Nakon provedenih tretmana fizikalnih procedura, hidrogimnastike i medicinske gimnastike prema dobivenim rezultatima vidljivo je smanjenje boli prema subjektivnoj procjeni korisnika. Zabilježen je manji broj korisnika koji su svoju bol opisali kao tešku.

## RASPRAVA

Prema dobivenim podacima, vidljivo je djelovanje provedenih terapija na smanjenje boli u lumbalnom dijelu kralježnice. Korisnici Veteranskog Centra u Daruvaru u finalnoj procjeni navode manje ocjene u numeričkoj skali boli nakon provedenih terapija.

Drugi autori proveli su slična istraživanja učinkovitosti provedenih terapija kod boli u lumbalnom dijelu kralježnice, te su dobili rezultate koji također pokazuju učinkovitost provedenih terapija (Jevtić, 2008). Pregledom više istraživanja došlo se do zaključka da učinak na bol i invaliditet različitih vrsta vježbi koje se koriste kod kronične lumbalne boli varira bez velike razlike između vrsta vježbi (Grooten et al., 2022).

Kronična bol utječe na korisnikovo okruženje, te njegovo funkcioniranje u društvu. Postoje dokazi o povezanosti kronične boli s sklonošću katastrofiziranja, nižim stupnjem edukacije,

nezadovoljstvom na poslu i osjećajem straha prilikom izvođenja aktivnosti što našim korisnicima koji u velikom postotku imaju poststresni sindrom, ansioznost ili depresiju nije povoljno (Dueñas et al., 2020).

Treba naglasiti važnost prevencije lumbalne boli koja se nikako ne smije zanemariti ako se zna da se akutni lumbalni problemi u oko 23% prelaze u kronični oblik, pri čemu je bitno naglasiti da čak 11- 13% stanovništva ostaje invalidno (Balagué et al., 2012).

Prema istraživanju baze podataka, temeljem proučenih istraživanja koja su obrađivala uspješnost akupunkture, manualne terapije i kineziterapije kod kronične lumbalne boli zaključeno je da bi glavno mjesto u rehabilitaciji zauzimala medicinska gimnastika iako ostale dvije procedure nikako ne bi trebalo otpisati već bi bilo korisno (ukoliko je potrebno) koristiti ih uz već spomenuti terapijski postupak liječenja. Dokazalo se da je pokret/vježba najuspješnija kod smanjenja bolnosti, stupnja invalidnosti, povećanja funkcionalnosti, fizičke izdržljivosti te pruža najbolje rezultate kod raznih vrsta testova korištenih u istraživanjima. Ova vrsta terapije se najboljom pokazala i u prevenciji pojave lumbalne boli, povezanih invaliditeta i smanjenja intenziteta boli. Zanimljivo je što su različiti oblici vježbi dali slične rezultate liječenja, redom sve uspješne (Radina, 2023).

## ZAKLJUČAK

Nakon provedenog istraživanja i prikazanih rezultata dolazimo do zaključka da se bol prema numeričkoj skali smanjila nakon provedenih metoda fizioterapije tokom boravka korisnika u Veteranskom centru Daruvar. Hrvatski branitelji su starija populacija kod kojih se sve učestalije pojavljuje bolnost u lumbalnom dijelu kralježnice i za očekivati je da će ukoliko ne educiramo branitelje o važnosti vježbanja i pravilnom održavanju postojećeg stanja, taj broj starenjem i dalje rasti.

Kroz različite metode, uključujući medicinsku gimnastiku, fizikalnu terapiju i hidrogmnastiku, možemo ciljano djelovati na izvor boli, poboljšati pokretljivost i stabilnost kralježnice te smanjiti upalu i napetost mišića. Smanjenjem boli poboljšati ćemo kvalitetu života i djelovati na sprječavanje ili smanjenje već postojećih psiholoških stanja koja su vrlo česta kod naših korisnika.

U daljnjim istraživanjima bilo bi korisno prikazati objektivne metode procjene boli i stanja lumbalnog problema kod korisnika.

## LITERATURA

1. Alispahić S. (2016). Psihologija boli, Filozofski fakultet Sarajevo
2. Balagué, F., Mannion, A. F., Pellisé, F., & Cedraschi, C. (2012). Non-specific low back pain. *Lancet* (London, England), 379(9814), 482–491. Dostupno na: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60610-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60610-7) (20.07.2024)
3. Childs, J. D., Piva, S. R., & Fritz, J. M. (2005). Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. *Spine*, 30(11), 1331–1334. Dostupno na: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000164099.92112.29> (20.07.2024)

4. Dueñas, M., Moral-Munoz, J. A., Palomo-Osuna, J., Salazar, A., De Sola, H., & Failde, I. (2020). Differences in physical and psychological health in patients with chronic low back pain: a national survey in general Spanish population. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 29(11), 2935–2947. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s11136-020-02553-y> (20.07.2024)
5. Gnjidić, Z. (2011). Pregled konzervativnog liječenja križobolje. *Reumatizam*, 58 (2), 112-119. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/124415> (20.05.2024.)
6. Ivanišević, G. (2009). Simeon Grazio, Danijel Buljan i suradnici. Križobolja. Jastrebarsko: Naklada Slap. 2009:1-503. *Reumatizam*, 56 (1), 53-54. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/125230> (20.05.2024.)
7. Grazio, S., et al. (2012). Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: Pregled i smjernice hrvatskog vertebralnog društva. *Acta medica Croatica*, 66 (4), 259-293. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/104089> (20.02.2024.)
8. Grooten, W. J. A., Boström, C., Dederling, Å., Halvorsen, M., Kuster, R. P., Nilsson-Wikmar, L., Olsson, C. B., Rovner, G., Tseli, E., & Rasmussen-Barr, E. (2022). Summarizing the effects of different exercise types in chronic low back pain - a systematic review of systematic reviews. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1), 801. Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05722-x>, (20.02.2024.)
9. Jevtić Mr. (1999). *Klinička fizioterapija*. Medicinski fakultet: Kragujevac
10. Jukić M., Majerić Kogler et V., Fingler M. (2011). *Bol- uzroci i liječenje*, Medicinska naklada, Zagreb
11. Salaffi, F., Ciapetti, A., & Carotti, M. (2012). Pain assessment strategies in patients with musculoskeletal conditions. *Reumatismo*, 64(4), 216–229. Dostupno na: <https://doi.org/10.4081/reumatismo.2012.216> (20.05.2024.)
12. Sokka, T., Haugeberg, G., & Pincus, T. (2007). Assessment of quality of rheumatoid arthritis care requires joint count and/or patient questionnaire data not found in a usual medical record: examples from studies of premature mortality, changes in clinical status between 1985 and 2000, and a QUEST-RA global perspective. *Clinical and experimental rheumatology*, 25(6 Suppl 47), 86–97. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18021512/> (20.02.2024.)
13. Radina, D. (2023). *Primjena različitih terapijskih postupaka liječenja kod kronične boli lumbalne kralježnice* (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:393540> (05.08.2024)

**MULTISENZORIČKA ORGANIZACIJA VESTIBULARNOG SUSTAVA****MULTISENSORY ORGANIZATION OF THE VESTIBULAR SYSTEM****Olivera Čejčić**

Nacionalna memorijalna bolnica „Dr. Juraj Njavro“, Vukovar

[oliveracejic@gmail.com](mailto:oliveracejic@gmail.com)**Sažetak**

Spaciocepcija, osjet percepcije prostora je filogenetski najstariji osjet od ostalih osjeta, a važna je u održavanju tijela u prostoru i nadzoru nad pokretima tijela u prostoru. Dugo se smatralo da je ovaj sustav samo senzorički, no danas postoje dokazi koji ukazuju na to koliko je važna uloga polukružnih kanala u pokretanju glave i očiju. Složeni sustav održavanja ravnoteže temelji se na informacijama iz vestibularnih, vizualnih i propioceptivnih osjetila. Informacije iz tih osjetila putuju u središnji živčani sustav, gdje se usklađuju i obrađuju, a zatim preko refleksnih mehanizama dolaze informacije o prostornoj orijentaciji i položaju glave i tijela u prostoru. Složenost tog sustava upotpunjuje i osjetilo sluha, osjetilo površinskog senzibiliteta, gravitoreceptori te središte dnevnog (cirkadijanog) ritma. Veličina vestibularnog odgovora ovisna je i o kogniciji (stanje budnosti, upute) i preciznim uvjetima podraživanja (mrak, svjetlo). Osjetilo vida i propiocepcije reagira na podražaje vrlo niskih frekvencija, a otolitičko i kupularno na višim frekvencijskim razinama. Ako različiti osjetni sustavi daju sukobljene ili nepotpune informacije, može se pojaviti bolest kretanja, a u starijoj životnoj dobi može se pojaviti multisenzorički poremećaj ravnoteže, povezan sa degenerativnim promjenama osjetila. Percepcija vlastitih pokreta od presudne je važnosti za mnoga ljudska ponašanja, uključujući kontrolu pokreta tijela i očiju. Vizualne informacije su važne za kontrolu posture. Poremećaj vestibularnog sustava dovodi do narušavanja drugih sustava, ne samo motoričkog nego i kognitivnog, a danas postoje i sofisticirane dijagnostičke metode kojima se mogu utvrditi različiti vestibularni deficiti, a te metode nam pomažu da utvrdimo glavni problem, kako bi liječenje bilo učinkovito.

**Ključne riječi:** *ravnoteža, spaciocepcija, vestibularni sustav.*

**Abstract**

Spacioception, the sense of space perception, is the phylogenetically oldest sense of the other senses and it is important in maintaining the body in space and monitoring body movements in space. For a long time it was thought that this system was only sensory, but today there are evidence that indicates how important the role of the semicircular canals is in moving the head and eyes. The complexed system of maintaining the balance is based on information from the vestibular, visual and proprioceptive senses. Information from these senses travels to the central nervous system, where it is coordinated and processed, and then through reflex mechanisms comes information about spatial orientation and the position of the head and body in space. The complexity of this system is completed by the sense of hearing, the sense of surface sensitivity, gravitoreceptors and the center of the daily (circadian) rhythm. The magnitude of the vestibular response depends on cognition (state of alertness, instructions) and precise conditions of stimulation (darkness, light). The sense of sight and proprioception reacts to stimulus of very

low frequencies, and the otolithic and cupular sense to higher frequency levels. If different sensory systems provide conflicting or incomplete information, motion sickness may occur, and in old age, multisensory balance disorder associated with degenerative sensory changes may occur. The perception of one's own movements is crucial for many human behaviors, including the control of body and eye movements. Visual information is important for posture control. Disorder of the vestibular system leads to impairment of other systems, not only motor but also cognitive. Today there are sophisticated diagnostic methods that can determine various vestibular deficits and these methods help us to determine the main problem, so that the treatment can be effective.

**Keywords:** *balance, spacioception, vestibular system.*

## UVOD

Spaciocepcija, osjet percepcije prostora je filogenetski najstariji osjet od ostalih osjeta, a važna je u održavanju tijela u prostoru i nadzoru nad pokretima tijela u prostoru. Dugo se smatralo da je ovaj sustav prvo senzorički, no danas postoje dokazi koji ukazuju na to koliko je važna uloga polukružnih kanalića u pokretanju glave i očiju.

Složeni sustav za održavanje ravnoteže temelji se na informacijama iz vizualnih, propioceptivnih i vestibularnih osjetila. Te informacije dolaze u središnji živčani sustav (SŽS) gdje se usklađuju i obrađuju, a zatim preko refleksnih mehanizama mišićima pokretačima očne jabučice i cijelog našeg tijela dolazi informacija o doživljaju prostora, jasne slike na mrežnici oka, prostornoj orijentaciji i položaju glave i tijela u prostoru. Sustav upotpunjuju osjetilo sluha, osjetilo površinskog senzibiliteta, gravitoreceptori i središte dnevnog (cirkadijanog) ritma. To središte je smješteno u hipotalamusu i suprahijazmičkim jezgrama, a predstavlja svojevrsni biološki sat s vlastitim unutarnjim ritmom (Maslovara i Butković Soldo, 2019). Ovo središte regulira sve autonomne funkcije organizma, kao što su disanje, rad srca, krvni tlak, kao i psihološke promjene te promjene u ponašanju, a ima posebnu ulogu kod izostanka pojedinih podražaja s periferije, kao što je slučaj kod astronauta u bestežinskom stanju kad izostaje podražaj gravitoreceptora i propioceptivni podražaji (Maslovara i sur., 2022).

Kakav će biti vestibularni odgovor ovisi o kogniciji (stanje budnosti, upute) i o uvjetima podraživanja (mrak, svjetlo). Iz vidnog i propioceptivnog sustava u otolitičko osjetilo dolaze informacije o linearnom ubrzanju (Vaugoyeau et al., 2008), a kupularna osjetila razlikuju naginjanje tijela u stranu od njegova premještanja s jednog na drugo mjesto (Merfeld et al., 2005).

Za složeni osjet percepcije prostora potrebno je različito funkcioniranje svih navedenih osjetila tj. njegovih osjetnih stanica. Osjetilo vida i propiocepcije reagira na podražaje niskih frekvencija (0,2 Hz), otolitička osjetila bilježe ubrzanje ili usporavanje kretanja ili naginjanje na nešto višim frekvencijama (do 1Hz), a kupularna osjetila bilježe brzine kutnog kretanja na višim frekvencijama (0,1-10 Hz). Do sada se smatralo više kao nagađanje, a ne procjena, iz razloga što nije moguće podraživati samo jedno od pet vestibularnih osjetila jednog labirinta, a da ne podražimo neko drugo.

S obzirom na više osjetila koji su uključeni u održavanje ravnoteže, možemo objasniti kako doživljavamo vlastito kretanje u slučaju da gledamo kroz prozor, a nalazimo se u nekom vozilu koje se ne kreće, dok se pored nas kreće neko drugo vozilo. Mi imamo osjećaj da se krećemo zato što mozak prihvaća dominantnu informaciju koja dolazi iz vizualnog osjetila, a vestibularno i proprioceptivno osjetilo odašilje samo potencijale mirovanja. U slučaju da pored nas prođe drugo vozilo koje se kreće većom brzinom, onda će naš mozak prihvatiti informacije iz vestibularnog i proprioceptivnog sustava jer je vizualno osjetilo najosjetljivije na niske frekvencije (Maslovara i sur, 2022).

U slučaju nepotpune informacije iz različitih osjetila, dolazi do ometanja određivanja smjera gravitacije i dolazi do bolesti kretanja, osobito kod osoba koje su neurovegetativno osjetljive. To znači da postoji vizualno-vestibularni konflikt (Bles et al., 1998).

S procesom starenja i degenerativnih promjena osjetila, u starijoj životnoj dobi često se pojavljuje multisenzorički poremećaj ravnoteže, najčešće u obliku ataksije. Pojačana osjetljivost na različite vrste podražaja pojavljuje se kod osoba koje imaju vestibularnu migrenu. To se događa zbog sniženog praga osjetljivosti na pojedine senzorne podražaje, što se kod zdravih osoba ne događa, a posljedica je pojačavanja jednog podražaja za drugim (Maslovara i sur, 2022).

## **SIGNALI IZ VESTIBULARNOG SUSTAVA**

Vestibularni sustav ima važnu ulogu u percepciji vlastitih pokreta, a sam nije dovoljan za potpunu percepciju vlastitog kretanja. Kada bi se čovjek koristio samo jednim osjetilom, to bi dovelo do lažnih interpretacija i gubitka informacija. Vestibularni sustav preko vestibularnih jezgara prima informacije iz drugih osjetnih sustava (vizualnih, somatosenzornih i motoričkih) (Cullen, 2012). To omogućuje praćenje procjene vlastitog kretanja. Sposobnost multisenzoričke obrade se s vremenom razvija, a nedavna istraživanja su pokazala kako starije odrasle osobe mogu poboljšati svoju izvedbu u vožnji, u usporedbi s mlađim osobama (Ramkhalawansingh et al., 2016).

## **VIZUALNI SIGNALI**

Svi osjetni sustavi su u međusobnoj interakciji, no vizualni sustav pojačava ili slabi vestibularni signal i pridonosi percepciji okoline i vlastitih pokreta. Na višim razinama je vizualno-vestibularni signal integriran u kortikalnim područjima povezanima sa vizualanom okolinom, uključujući područja unutrašnje gornje sljepoočne i ventralne unutartjemene regije. U tim regijama su neuroni koji reagiraju na kretanje u tami, a u slučaju obostrane labirintektomije, ili obostranog oštećenja labirinta bilo koje etiologije tog odgovora nema (Angelaki, 2011).

## **PROPRIOCEPTIVNI I VESTIBULARNI SIGNALI**

Integracija proprioceptivnog i vestibularnog sustava događa se izravno, preko dorzalnih korijena aksona koji inerviraju vestibularne jezgre, a neizravno preko malog mozga. U percepciji vlastitih pokreta kod ljudi, uloga proprioceptivnog sustava je jasna. Proprioceptivni

aferentni neuroni mogu upravljati položajem glave pri pokretima tijela čak i kad nema vestibularne stimulacije (Schweigart, Chien & Mergner, 2002).

Iluzija pokreta ili vekcija se koristi u tehnologiji virtualne stvarnosti, tematske vožnje zabavnim parkom i u kinima, ali isto tako je predmet zanimanja za neuroznanstvenike jer otkriva detalje odnosa različitih osjetnih podražaja u stvaranju percepcije vlastita pokreta; vekcija se ne događa samo pri vizualnim podražajima, nego i proprioceptivnim i slušnim podražajima (Väljamäe 2009; Nordehl 2012).

Vestibularni sustav može utjecati na promjenu ponašanja jer uključuje usmjeravanje i navigaciju te kontrolu pokreta očiju. Vizualne informacije su važne za kontrolu posture, a vizualno-pokretni podražaj može izazvati odstupanja od posturalne okomice (vizualno izazvan posturalni odgovor). Vestibularni sustav nije ograničen samo na prostor uvjetovan vidnim podražajima. Područje koje obuhvaća slušni korteks također ovisi o percepciji vlastitih pokreta, što je poznato još od 1940. g. Novija istraživanja su pokazala da na slušno polje mogu utjecati pasivno i aktivno kretanje, pri čemu se ono smanjuje tijekom ubrzanja prema naprijed. U istraživanju su ispitanici potvrdili da su zvukove čuli kao da su fizički udaljeniji od njih tijekom ubrzanja naprijed, za razliku od stacionarnog scenarija, kad je doživljaj udaljenosti zvuka bio određen njegovom stvarnom udaljenošću (Maslovara et al., 2022).

Kod osoba sa vestibularnim oštećenjem primijećen je znatan porast učestalosti psihijatrijskih bolesti, posebno afektivnih poremećaja poput anksioznosti ili depresivnosti (Carmeli 2015; Yuan et al., 2015). Neuroanatomski, postoje kortikalna područja za koja se zna da obrađuju vestibularne informacije i koje sudjeluju u regulaciji raspoloženja i afekta (Bush 2000; Dietrich 2008).

Perzistentna posturalno-percepcijska vrtoglavica (PPPD) predstavlja najčešći funkcionalni neurovestibularni poremećaj (Maslovara et al., 2022). Kako bi se sigurno kretali kroz prostor potreban nam je stalni nadzor naših pokreta i dobra orijentacija u prostoru, kao i procjena opasnosti. Ovo se ostvaruje tijesnom povezanošću u mozgu živčanih projekcija odgovornih za opasnost i strah s onima odgovornim za kontrolu pokreta i položaja tijela u prostoru (Sekelj, Maslovara & Butković-Soldo, 2021). Patofiziološki mehanizam nastanka funkcionalnih vrtoglavica hipotetički se sastoji u sljedećem: nakon izlaganja precipitirajućim čimbenicima, kao što su: akutne ili povratne vrtoglavice, tjelesne ili psihijatrijske bolesti, umjesto readaptacije narušenog sustava za održavanje ravnoteže, kod predisponiranih osoba koje imaju visok stupanj anksioznosti i niski stupanj ekstrovertiranosti, dolazi do promjene u posturalnoj strategiji, imaju povećano obraćanje pažnje na položaj glave i pokreta tijela te kontrakcije mišića nogu, dok mozak odašilje informacije prema dolje u kojima prethodna uvjerenja dominiraju nad trenutno pristiglim informacijama (Seemungal, Passamonti 2018).

Posljednjih godina došlo je do velikog napretka vestibularne dijagnostike, ali unatoč tome jedan veliki dio pacijenata s PPPD ne pokazuje specifična odstupanja, pa se zaključivalo da je riječ o psihogenom poremećaju (Sekelj, Maslovara & Butković-Soldo, 2021). Danas to zovemo funkcionalnim vrtoglavicama, što je bolji naziv jer takve vrtoglavice nastaju kombinacijom vestibularnih, strukturnih i psihijatrijskih poremećaja koji svojim zajedničkim djelovanjem dovode do narušavanja funkcije održavanja ravnoteže. Zbog toga je odgovarajuća terapija farmakoterapija (lijekovi iz skupine selektivnih inhibitora ponovne pohrane serotonina i

selektivnih inhibitora ponovne pohrane serotonina i noradrenalina (Maslovara, Butković-Soldo, 2019), a vestibularne vježbe, kao i kognitivno-bihevioralna terapija (KBT) mogu također biti učinkovite.

## ZAKLJUČAK

Vestibularni sustav jedan je od temeljnih sustava u organizmu, a njegov poremećaj dovodi do narušavanja drugih sustava, ne samo motoričkog, nego i kognitivnog jer vestibularne projekcije odlaze do hipokampusa gdje utječu na memoriju i navigaciju kroz prostor. Prije se smatralo da se pacijenti nakon oštećenja vestibularnog osjetila oporave zato što jedan dobar, zdravi labirint nadomjesti drugi, oštećeni, no danas znamo da to nije tako te da se, unatoč dobrom oporavku, sofisticiranim dijagnostičkim metodama mogu i dalje vrlo često utvrditi različiti vestibularni deficiti. Posljednjih godina došlo je do velikog napretka u liječenju vrtoglavica i poremećaja ravnoteže, zahvaljujući proučavanju i razumijevanju funkcioniranja sustava za ravnotežu, mehanizmima nastanka pojedinih bolesti, razvitkom vestibularne rehabilitacije, i to kod najčešćih perifernih vestibularnih poremećaja, kao što su benigna paroksizmalna položajna vrtoglavica (BPPV) ili jednostrana i obostrana vestibularna oštećenja, a i funkcionalne vrtoglavice PPPD.

## LITERATURA

1. Angelaki, DE., Gu, Y., DeAngelis, GC. (2011). Visual and vestibular cue integration for heading perception in extrastriate visual cortex. *J Physiol*, 589:825-33.
2. Bles, W., Bos, JE., de Graaf, B., Groen, E., Wertheim, AH. (1998). Motion sickness: only one provocative conflict?. *Brain Res Bull*, 47 (5), 481-487.
3. Bush, G., Luu, P., Posner, M. (2000). Cognitive and emotional influence sin anterior cingulate cortex. *Trends Cogn Sci*, 4:215-22.
4. Carmeli, E. (2015). Anxiety in the elderly can be a vestibular problem. *Front Public Health*, 3:216.
5. Cullen, KE. (2012). The vestibular system: multimodal integration and encoding of self-motion for motor control. *Trends Neurosci*, 185-96.
6. Dietrich, M., Brandt, T. (2008). Functional brain imaging of peripheral and central vestibular disorders. *Brain*, 131:2538-52.
7. Maslovara, S., Butković-Soldo S. (2019). *Najčešći vestibularni poremećaji*. Medicinski Fakultet Sveučilišta „Josipa Jurja Strossmayera“ u Osijeku, Hrvatska
8. Maslovara, S. i suradnici (2022). *Otoneurologija*. Zagreb: Medicinska naklada
9. Merfeld, DM., Park, S., Gianna-Poulin, C., Black, FO., Wood, S. (2005). Vestibular perception and action employ qualitatively different mechanisms. I. Frequency response of VOR and perceptual responses during Translation and Tilt, *J Neurophysiol*, 94 (1), 186-198.
10. Nordahl, R., Nilsson, NC., Turchet, L., Serafin, S. (2012). Vertical illusory self-motion through haptic stimulation of the feet. *IEEE VR Workshop on Perceptual Illusions in Virtual Environments*, 21-26.



11. Ramkhalawansingh, R., Keshavarz, B., Haycock, B., Shahab, S., Campos, JL. (2016). Examining the effect of age on visual- vestibular self motion perception using a driving paradigm. *Perception*, 46:566-85.
12. Sekelj, A., Maslovara, S., Butković-Soldo, S. (2021). *Multidisciplinarni pristup vrtoglavicama*. Medicinski fakultet Sveučilišta „Josipa Jurja Strossmayera“ u Osijeku, Hrvatska, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Sveučilišta „Josipa Jurja Strossmayera“ u Osijeku, Hrvatska.
13. Sekelj, A., Maslovara, S., Butković-Soldo, S. (2021). Perzistentna posturalno-percepcijska vrtoglavica. U *Multidisciplinarni pristup vrtoglavicama* (str.119-128). Medicinski fakultet Sveučilišta „Josipa Jurja Strossmayera“ u Osijeku, Hrvatska, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Sveučilišta „Josipa Jurja Strossmayera“ u Osijeku, Hrvatska.
14. Seemungal, BM., Passamonti, L. (2018). Persistent postural -perceptual dizziness:a useful new syndrome. *Pract Neurol*, 18: 3-4.
15. Schweigart, G., Chien, RD., Mergner, T. (2002). Neck proprioception compensates for age related deterioration of vestibular self-motion perception. *Exp Brain Res*, 147:89-97.
16. Våljamäe, A. (2009). Auditorily-induced illusory self-motion: a review. *Brain Res Rev*, 61:240-55.
17. Vaugoyeau, M., Viel, S., Amblard B., Azulaj, JP., Assaiante C.(2008). Proprioceptive contribution of postural control as assessed from very slow oscillations of the support in healthy humans. *Gait Posture*, 27 (2), 294-302.
18. Yuan, Q., Yu , L., Shi, D., Ke , X., Zhang, H. (2015). Anxiety and depression among patients with different types of vestibular peripheral vertigo. *Medicine*, 94:e453.

## KUGLANJE ZA OSOBE S INVALIDITETOM – PRIMJER DOBRE PRAKSE

### BOWLING FOR PEOPLE WITH DISABILITIES – GOOD PRACTICE EXAMPLE

**Anja Dermitt**

Dnevni Centar za rehabilitaciju Veruda, Pula

[anja.dermitt@gmail.com](mailto:anja.dermitt@gmail.com)

**Suzana Grujić Lopar**

Dnevni Centar za rehabilitaciju Veruda, Pula

[suzanagrujic69@gmail.com](mailto:suzanagrujic69@gmail.com)

#### **Sažetak**

Bavljenje sportom za osobe s invaliditetom ima puno veći značaj od samo fizičke aktivnosti. Postiže se pozitivan učinak kako na motoričku i funkcionalnu sposobnost, tako i u psihološkom, socijalnom i kognitivnom aspektu. Sport ima važnu ulogu u socijalizaciji, prihvaćanju i integraciji osoba s invaliditetom u društvenu zajednicu. Poboljšava kvalitetu života te tjelesno i mentalno zdravlje svake osobe. Bitan je u jačanju samopouzdanja, osjećaju jednakosti i pripadnosti. Tako korisnici Dnevnog Centra Veruda Pula, uz pratnju fizioterapeuta, redovito pohađaju treninge kuglanja u kuglani Doma sportova Mate Parlov. Kuglanje je aktivnost kojoj je cilj da se kuglom sruši što više čunjeva, a atraktivan je za osobe s invaliditetom jer se pomoću tzv. „bowling rampe” omogućava izvedba hitaca i za osobe u invalidskim kolicima. Kroz višegodišnju praksu zaključak je da je bavljenje kuglanjem povezano sa svim domenama kvalitete života osoba sa invaliditetom.

**Ključne riječi:** *integracija, kuglanje, kvaliteta života, osobe s invaliditetom, sport.*

#### **Abstract**

Engaging in sports for people with disabilities holds much greater significance than just physical activity. It achieves positive effects on motor and functional abilities as well as psychological, social, and cognitive aspects. Sport plays an important role in the socialization, acceptance, and integration of people with disabilities into the community. It improves the quality of life and the physical and mental health of every person. It is crucial in strengthening self-confidence, and the sense of equality and belonging. Users of the Dnevni Centar Veruda Pula, accompanied by a physiotherapist, regularly attend bowling training at the Mate Parlov Sportski Centar bowling alley. Bowling is an activity aimed at knocking down as many pins as possible with a ball, and it is attractive for people with disabilities because a "bowling ramp" allows even wheelchair users to perform the throws. Through years of practice, the conclusion is that engaging in bowling is connected with all domains of the quality of life for people with disabilities.

**Keywords:** *bowling, integration, people with disabilities, sport, quality of life.*

## **UVOD**

Pojam inkluzija je vrlo često među prvim željama koje osobe s invaliditetom spomenu kad ih pitate što žele od društva. Žele biti uključeni u zajednicu i pripadati negdje. Upravo to im omogućuje sport, uključivanje u širu društvenu zajednicu te stjecanje novih motoričkih i socijalnih vještina. Bavljenje sportom za osobe s invaliditetom ima puno veći značaj od samo fizičke aktivnosti (Crnković, Rukavina 2013). Kroz sport smanjuje se osjećaj nemoći, ispunjava se slobodno vrijeme i povećeva se razina samopouzdanja. Integracija djece s poteškoćama u razvoju i osoba s invaliditetom u redovan sustav sporta i sportske rekreacije, kao i ostvarenje vrhunskih sportskih postignuća pridonosi uklanjanju predrasuda o osobama s invaliditetom (Nacionalno vijeće za sport, 2011). Prema navedenim benefitima sporta korisnici Dnevnog centra za rehabilitaciju Veruda, Pula aktivno pohađaju treninge kuglanja. Te smo kroz ovaj primjer dobre prakse htjeli pokazati kako rekreativno bavljenje sportom može doprinjeti boljoj kvaliteti života.

## **MATERIJALI I METODE**

Ispitivanje zadovoljstva rekreativnog bavljenja sportom provelo se kroz anketni upitnik na kojem se odgovaralo na 7 pitanja putem označavanja brojeva, gdje je broj 5 prikazan kao najveća ocjena, a broj 1 kao najmanja ocjena. Upitnik je proveden na 5 ispitanika oba spola (2 žene i 3 muškarca) u dobi od 33-45 godina koji se rekreativno bave kuglanjem dugi niz godina pod vodstvom fizioterapeuta koji djeluju u Dnevnom centru za rehabilitaciju Veruda Pula. Ispitanici su izjavili kako ih rekreativno bavljenje sportom čini snažnijima, osjećaju se ispunjenije, te smatraju da je ovo jedan od načina da budu uključeni u zajednicu. Svatko od njih izjavio je da bi rekreativno bavljenje sportom preporučili osobi s invaliditetom.

## **REZULTATI**

Analizom rezultata dosegut je najveći prag bodova po anketi (35-30), ukupni zbroj bodova svih ispitanika je 168 od maksimalnih 175 koji pokazuje da iako rekreativno, bavljenje sportom doprinosi poboljšanju kvalitete života te da se osjećaju snažnije i zadovoljnije nakon treninga. Nijedan ispitanik nije dao najmanju ocjenu za nijedno pitanje, štoviše na svako pitanje dani su maksimalni bodovi 4 ili 5. No, ipak mi ovdje možemo pokazati samo primjer, s obzirom da se radi o malom broju ispitanika ne možemo izdvojiti reprezentativan uzorak koji bi se primjenio na širu populaciju.

## **RASPRAVA**

U Republici Hrvatskoj prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo na dan 16.09.2024. živi 653.577 osoba s invaliditetom što čini 17% stanovništva. Kada razgovaramo o osobi s invaliditetom, pričamo o osobi kod koje postoji tjelesno, osjetilno i mentalno oštećenje koje za svoju posljedicu ima smanjenu ili trajnu mogućnost obavljanja svakodnevnih osobnih potreba u svakodnevnom životu najmanje 12 mjeseci (Bartoš 2016.). Osobe s invaliditetom ne smiju biti isključene iz sportskih aktivnosti, već naprotiv tjelesna aktivnost također pruža psihomotorni oblik terapije te nakon toga dolazi i rekreativni aspekt kvalitetnog načina

provođenja slobodnog vremena. Bilo kroz rekreativni ili aktivni način bavljenja sportom dokazano je da se kvaliteta života poboljšava, lakše se obavljaju aktivnosti svakodnevnog života. Samim time dolazi do fizičkog i psihičkog boljitka osobe koja je uključena u sport (Lazić, 2015.). Kroz sport osobe s invaliditetom mogu otkriti nove talente te proširiti svoj repertoar mogućnosti, samim time stječu samouvjerenost u svoje sposobnosti (Ciliga, Petrinović Zekan). U istraživačkom radu Radišić D. i suradnika naišli smo na podatak kako se u sport kroz posredstvo udruga uljučuje manje od 6% osoba sa invaliditetom te da u prostorima gdje se pruža zdravstvena skrb ne postoje edukativni materijali koji bi osobe s invaliditetom i njihove obitelji informirali i prema tome potencijalne kandidate usmjeravali na bavljenje sportom (Radišić D. et al, 2016.). Kroz naš primjer dobre prakse željeli smo prikazati kako i rekreativno bavljenje sportom u maloj zajednici pozitivno utječe na osobe s invaliditetom s pridruženim oštećenjima te može služiti kao primjer ostalima. Kuglanje je sport koji je lako prilagodljiv osobama s invaliditetom, omogućava lakši pristup invalidskim kolicima te se pomoću takozvane bowling rampe olakšava izvedba hitaca. Također kuglanje je jedan od sportova u Specijalnim olimpijskim igrama gdje mogu sudjelovati osobe s intelektualnim teškoćama (Gec, 2023.). Ekipa u Dnevnom centru za rehabilitaciju Veruda, Pula bavi se kuglanjem rekreativno već nekoliko godina. To je grupa u koju je uključeno je 5 korisnika od kojih su 3 muškarca i 2 žene. Naši korisnici nisu radno sposobni i nisu samostalni stoga im bavljenje sportom pruža veliko zadovoljstvo. Na kuglanje odlaze u Dom sportova Mate Parlov u Puli jednom tjedno te se odazivaju na susrete prijateljstva i natjecanja kada za to postoji mogućnost i prilika.

## ZAKLJUČAK

Obzirom da se radi o malom broju ispitanika jako teško je napraviti istraživanje koje bi dalo značajnije statističke rezultate. Svakako su potrebna daljnja istraživanja na većem broju ispitanika, no ako se uzmu u obzir istraživanja koja se spominju u ovom radu, primjećuje se kako i rekreativno bavljenje sportom dobrinosi boljoj kvaliteti života. Veća dostupnost informacija bila bi rezultat većim uljučivanjem osoba s invaliditetom u sport. Možemo biti poticaj ostalim udrugama, centrima da se i u manjoj sredini može uključiti osobe s invaliditetom u sport i da im se može poboljšati kvaliteta života, samim time i zdravstveno stanje time što su aktivni i iskorištavaju mogućnosti koje imaju u svojoj zajednici.

## LITERATURA

1. Bartoš, A. (2016). Sociološko-kineziološki pristup u sportskoj rekreaciji u resocijalizaciji osoba s invaliditetom. *Media, culture and public relations*, 7 (1), 71-78. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/159925> (2024-09-26)
2. Benjak, T. (2024). Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/periodicne-publikacije/izvjesce-o-osobama-s-invaliditetom-u-republici-hrvatskoj-2024-g/> (2024-10-29)
3. Crnković, I., Rukavina, M.. (2013.). Sport i unaprijeđenje kvalitete života kod osoba s invaliditetom. //Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja 2013. Vol 49. br.1, str. 12-24 Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/104207> (2024-09-26)

4. Gec, S., Povijest sporta osoba s invaliditetom (diplomski rad). University of Applied Sciences Ivanić-Grad. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:258:805440> (2024-11-03)
5. Lazic, A. (2015). Kvaliteta života sportaša s invaliditetom. Hrvatski Časopis za javno zdravstvo, 11 (44), 65-104. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/298421> (2024-10-29)
6. Nacionalno vijeće za sport (2011): Temeljna načela i smjernice razvoja športa u Republici Hrvatskoj (Šport) str. 30-32. Dostupno na: <https://www.sabor.hr/sites/default/files/uploads/sabor/2024-07-19/182044/Temeljna%20nacela%20razvoja%20sporta.%20pdf.pdf> (2024-10-29)
7. Petrinović, L., Ciliga, D., Sport osoba s invaliditetom – skripta. Dostupno na: [https://www.academia.edu/11106005/Sport osoba s invaliditetom skripta dr.sc. Lidija Petrinovi%C4%87 Zekan dr.sc.Dubravka Ciliga](https://www.academia.edu/11106005/Sport_osoba_s_invaliditetom_skripta_dr.sc.Lidija_Petrinovi%C4%87_Zekan_dr.sc.Dubravka_Ciliga) (2024-10-29)
8. Radišić, D., Miletić, M., Berković-Šubić, M., Hofmann, G. (2016.). Povezanost fizioterapije i sporta osoba s invaliditetom. //PHYSIOTERAPIA CROATICA 2016.: 14 (Supl. 1), str. 118-121. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/256886> (2024-09-26)

**„PAZI ŠTO PRIČAŠ! PACIJENTI SLUŠAJU“ – POGLED NA KOMUNIKACIJU U MIŠIĆNO-KOŠTANOJ REHABILITACIJI**

**„BE MINDFUL OF YOUR WORDS! PATIENTS ARE LISTENING“ – A VIEWPOINT ON COMMUNICATION IN MUSCULOSKELETAL REHABILITATION**

**Ivan Dodlek**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[iodlek@vevu.hr](mailto:iodlek@vevu.hr)

**Tea Dodlek**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[tdodlek@vevu.hr](mailto:tdodlek@vevu.hr)

**Josip Ivanda**

Poliklinika Otos Vita, Osijek  
[josipivanda94@gmail.com](mailto:josipivanda94@gmail.com)

**Ivan Štefanac**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo,  
Katedra za kliničku medicinu  
[ivan.stefanac@gmail.com](mailto:ivan.stefanac@gmail.com)

**Sažetak**

Bol u mišićno-koštanom sustavu je složeno iskustvo koje proizlazi iz različitih čimbenika. S obzirom na to da bol može biti vrlo ne predvidljiva to uvelike može utjecati na pacijentovo iskustvo. Psihološki čimbenici su bolji prediktori razine boli i onesposobljenja u usporedbi s patoanatomskim čimbenicima. Pacijenti nisu upućeni u kompleksnost mišićno-koštane boli te imaju negativna uvjerenja o istoj. Patoanatomski pogled zdravstvenih djelatnika na mišićno-koštanu bol potiče negativna uvjerenja o istoj pacijentima. Ljudsko tijelo nije stroj, nije kao automobil – to što se automobil počne trošiti nakon puno kilometara ne znači da će se isto dogoditi s ljudskim tijelom. To se vrlo vjerojatno neće dogoditi jer za razliku od automobila ljudsko tijelo ima sposobnost adaptacije. Iz tog razloga komunikacija o snazi, izdržljivosti i otpornosti ljudskog tijela igra presudnu ulogu u samom procesu rehabilitacije.

**Ključne riječi:** *komunikacija, uvjerenja.*

**Abstract**

Pain in the musculoskeletal system is a complex experience arising from various factors. Considering that pain can be very unpredictable, it can greatly affect the patient's experience. Psychological factors are better predictors of pain and disability levels compared to pathoanatomical factors. Patients are not familiar with the complexity of musculoskeletal pain and hold negative beliefs about it. The pathoanatomical view of healthcare professionals on

musculoskeletal pain reinforces negative beliefs about it to patients. The human body is not a machine, it is not like a car – the fact that a car begins to wear out after many kilometers does not mean that the same will happen with the human body. This is very unlikely to happen because, unlike a car, the human body has the ability to adapt. For this reason, communication about the strength, endurance, and resilience of the human body plays a crucial role in the rehabilitation process.

**Keywords:** *communication, beliefs.*

## UVOD

Bol u mišićno-koštanom sustavu je složeno iskustvo koje proizlazi iz različitih čimbenika, uključujući strukturalne (tjelesne), psihološke, društvene i životne čimbenike te se najbolje razumije kroz biopsihosocijalni model. Iako većina ljudi iskusi bol u mišićno-koštanom sustavu koja ima povoljan prirodni tijek, značajan broj pojedinaca pati od dugotrajne boli i onesposobljenosti. Danas, bol u mišićno-koštanom sustavu predstavlja vodeći uzrok onesposobljenosti diljem svijeta, a predviđa se da će se prevalencija iste povezanog s ovom vrstom boli eksponencijalno povećavati tijekom sljedećih dvadeset godina, stvarajući neodrživ pritisak na zdravstvene sustave (Kittelson i sur., 2014; Lewis i O'Sullivan, 2018; Lin i sur., 2020; Smith i sur., 2019). U procesu rehabilitacije mišićno-koštanog sustava, komunikacija igra ključnu ulogu jer riječi koje koristimo mogu značajno utjecati na ishod iste. One mogu poticati ozdravljenje, ali i nanositi štetu (nocebo učinak). Razumijevanje kako komunikacija utječe na rehabilitaciju mišićno-koštanog sustava važno je jer često ima skriveni utjecaj na ishod iste (Stewart i Loftus, 2018). Važno je napomenuti kako sve više istraživanja sugerira da su psihološki čimbenici bolji prediktori razine boli i onesposobljenja u usporedbi s patoanatomskim čimbenicima (Chester i sur., 2018; Estee i sur., 2023). Stoga, cilj ovog rada je iznijeti gledište (*eng. viewpoint*) kako bi se potaknulo zdravstvene djelatnike da prilikom interakcije s pacijentima pažljivo odabiru riječi, odnosno da pažljivo opisuju pacijentovu situaciju kako bi se potencijalno izbjegao nocebo učinak i samim time ubrzao oporavak pacijenta.

## KOJA SU UVJERENJA PACIJENATA O MIŠIĆNO-KOŠTANOJ BOLI

Uvjerenja se mogu definirati kao „nešto što netko prihvaća kao istinito ili stvarno; čvrsto zauzeto mišljenje“. Većina ljudi će tijekom proteklih nekoliko mjeseci doživjeti simptome boli u mišićno-koštanom sustavu ili će poznavati nekoga tko jest, što može utjecati na razvoj vlastitih uvjerenja o toj pojavi (Caneiro i sur., 2021). Stoga je važno otkriti koja su uvjerenja pacijenata o mišićno-koštanom boli. Brojna istraživanja su provedena na temu mišljenja pacijenata o njihovoj mišićno-koštanom boli. Primjerice, Bunzli i sur. (2015); Darlow i sur. (2013); Lin i sur. (2013), Setchell i sur. (2017) i Suhail i sur. (2021) u svojim su radovima pokazali da pacijenti s boli u donjem dijelu leđa imaju poprilično negativno i mehanicističko viđenje iste. Navode kako pacijenti identificiraju bol u leđima kao degeneraciju kralježnice ili uklješten živac (*eng. slipped disc*), a uzrok te boli je slabost mišića trupa (*eng. core*), loša postura te saginjanje i podizanje tereta. Iz tog razloga pacijenti misle da će bol u leđima ostati trajna, da su leđa slaba i krhka i da trebaju konstantnu protekciju jer će s godinama biti sve gore

i gore. Slično tome, Bunzli i sur., (2019) te Darlow i sur., (2018) su istraživali što pacijenti misle o boli u koljenu i osteoartritisu. Navode kako pacijenti identificiraju osteoartritis kao isključivo bolest struganja kosti o kost, ne znajući kako je osteoartritis zapravo bolest cijelog zgloba na koju utječe značajno više čimbenika (Caneiro i sur., 2020; Hunter i Bierma-Zeinstra, 2019). Pacijenti smatraju da je uzrok osteoartritisa preveliko opterećivanje koljena koje će u budućnosti postati samo gore i da ne vide način kako fizioterapija tu može pomoći jer ipak kost struže o kost te da je jedino rješenje operacija. Nadalje, de Oliveira i sur., (2020) su istraživali mišljenje pacijenata o dugotrajnoj boli u kuku. Pacijenti su uvjerenja kako je uzrok boli u kuku strukturalno oštećenje, poput rupture acetabularnog labruma, a da je uzrok boli loša postura te bavljenje sportovima visokog intenziteta. Rješenje pacijenti vide u operaciji, ili da se oštećenje zašije ili da se ugradi umjetni kuk. Ovi radovi jasno prikazuju da pacijenti nisu upućeni u kompleksnost mišićno-koštane boli i da pacijenti nisu svjesni da psihološki čimbenici kao što su negativna uvjerenja o boli mogu uvelike utjecati na njihov oporavak.

## **ZAŠTO PACIJENTI IMAJU NEGATIVNA UVJERENJA O VEĆINI MIŠIĆNO-KOŠTANE BOLI**

Jedan od razloga zašto pacijenti imaju negativna uvjerenja o mišićno-koštanoj boli jesu riječi koje zdravstveni djelatnici rabe prilikom susreta s njima (Darlow, 2016). Ironično je što zdravstveni djelatnici pacijentima zaista žele dobro, ali im zapravo pogoršaju stanje lošim savjetima. Savjeti poput: „sjedi uspravno, manje će te boljeti leđa“, „aktiviraj mišiće trupa dok hodaš“, „diži s ravnim leđima“, „ako te boli izbjegavaj to“ i slični daju pacijentima do znanja da je tijelo slabo i krhko (Bishop i sur., 2008; Bunzli i sur., 2019; Darlow i sur., 2012; Darlow i sur., 2013), a najčešće ti savjeti budu dati jer rezultati dijagnostičkog slikanja, koji također doprinose negativnim uvjerenjima o tijelu, pokazuju nekakva strukturalna oštećenja (Sajid i sur., 2021). Iz istraživanja se zna da je bol izuzetno kompleksan fenomen, međutim zdravstveni djelatnici, nažalost, i dalje imaju najčešće patoanatomski pogled na bol što za posljedicu ima predočavanje istoga pacijentima (Christe i sur., 2021; 23. Fieke Linskens i sur., 2023; Lin i sur., 2013). Ono što dodatno pogoršava situaciju je to što se pokazalo da pacijenti najviše vjeruju zdravstvenim djelatnicima u vezi njihovog problema (Darlow i sur., 2013; Darlow, 2016; Setchell i sur., 2017).

Osim što gore navedeni savjeti daju pacijentima do znanja da je tijelo slabo i krhko također ti savjeti nisu znanstveno dokazani. Savjet „sjedi uspravno, manje će te boljeti leđa“ implicira da dobra postura može prevenirati bol u leđima za vrijeme sjedenja. Međutim, istraživanja govore upravo suprotno, a to je da ne postoji idealna postura za sve ljude na svijetu te je sasvim sigurno izložiti tijelo različitim posturama (Slater i sur., 2019). To je ujedno i logično kada uzmemo u obzir ogromne varijacije u antropometriji ljudskog tijela (Zárate-Kalfópulos i sur., 2012) – jednostavno nije realno za očekivati da će košarkaš visok dva metra imati istu posturu ili obrazac kretanja kao osoba visoka metar i 60 cm. Nadalje, jedno prospektivno istraživanje pokazalo je, za neke možda neočekivan rezultat, a to je da se loša postura (fleksija toraksa + protrakcija glave) zapravo pokazala protektivnom od nastanka boli u vratnom dijelu kralježnice kod adolescentica (Richards i sur., 2021). Ako se samo razmisli, to je također logično, jer vrlo lako moguće da „dobra postura“ uopće nije bila ugodna pozicija za održavati kroz duži period. Najispravnije je razmišljati da je svaka iduća postura najbolja postura (Smythe i Jivanjee, 2021).



Savjet „aktiviraj mišiće trupa dok hodaš“ nije logičan jer hodanje je aktivnost koja ne zahtijeva visoku aktivaciju mišića trupa te stoga velika snaga nije potrebna za obavljanje istoga (Lederman, 2010). Savjet „diži s ravnim leđima“ implicira da je moguće dizati s ravnim leđima, međutim istraživanja propitkuju tu tezu. Primjerice, Howe i Lehman (2021) u svome radu navode kako tijekom dizanja utega kralježnica prolazi kroz značajan opseg pokreta fleksije te da se čini kako je fleksija kralježnice tijekom dizanja utega neizbježna čak i kada se izričito uči pod nadzorom trenera. Uz to, količina opsega pokreta fleksije kroz koju kralježnica prolazi ovisi o aktivnosti koju osoba radi, tako da opseg pokreta fleksije kralježnice nije jednak za vježbe na *strongman* natjecanjima, mrtvom dizanju, *kettlebell swingovima* ili čučnju (Howe i Lehman, 2021). Također, ono što savjet „diži s ravnim leđima“ također implicira je da se u poziciji gdje je kralježnica u neutralnom položaju ne može dogoditi ozljeda, međutim ne postoje vjerodostojna prospektivna ili presječna istraživanja koja bi potvrdila tu tezu (Saraceni i sur., 2020). Savjet „ako te boli izbjegavaj to“ nepotrebno potiče strah u pacijentima, a zna se da je strah od pokreta jedan od čimbenika koji utječe na trajanje boli (Caneiro i sur., 2022). Upravo ciljanje tog straha od pokreta i zaštitnih reakcija do kojih je isti doveo pomoću metode postupnog „izlaganja uz kontrolu“ (*eng. exposure with control*) predstavlja priliku da se spriječi prelazak akutne boli u kroničnu (Meulders, 2020).

## KAKO DALJE? SMJERNICE ZA POBOLJŠANJE KLINIČKE PRAKSE

Potrebne su javnozdravstvene inicijative kako bi se promijenilo rasprostranjeno društveno uvjerenje da su određeni dijelovi tijela (poput leđa, koljena i kuka) slabi, krhki, odnosno ranjivi. Različite web stranice i edukacijske online platforme poput *Physio Network*, *TrustMe – Ed* te podcasti poput *Movement Optimism* i *The Modern Pain Care* imaju za cilj pružiti pouzdane izvore informacija kako zdravstvenim djelatnicima tako i široj javnosti, s ciljem smanjenja jaza između znanosti i prakse te unaprjeđenja općeg razumijevanja boli u društvu. Zdravstveni djelatnici trebaju proći značajnu rekonceptualizaciju boli kao izrazito kompleksnog i subjektivnog ljudskog iskustva koje se osjeća u tkivima, ali se interpretira u mozgu kao odgovor na percipiranu prijetnju (Moseley, 2007). Bez ovog razumijevanja, postoji opasnost da zdravstveni djelatnici nesvjesno nanesu potencijalnu štetu pacijentima kroz riječi i savjete koje pružaju (Stewart i Loftus, 2018). Stoga, potrebne su i promjene u obrazovanju zdravstvenih djelatnika kako bi rekonceptualizacija boli krenula sitnim koracima prema naprijed (Caneiro i sur., 2022). Osim edukacije zdravstvenih djelatnika o rekonceptualizaciji boli potrebno ih je naučiti što kvalitetnijim komunikacijskim vještinama koje su reflektivne, poticajne i osnažujuće jer će upravo na taj način lakše educirati pacijente o kompleksnosti boli (Caneiro i sur., 2022). U izvrsnom radu, Belton i sur. (2022) navode i detaljno opisuju nekoliko preporuka koje bi zdravstveni djelatnici trebali koristiti u konzultacijama s pacijentima koji imaju mišićno-koštanih problema. Neke od smjernica su iznesene u Tablici 1.

Tablica 1. Preporuke za konzultacije s pacijentima

<b>Komponente konzultacija</b>	<b>Smjernice</b>
Prikupljanje informacija	- Postavljajte otvorena pitanja - Dopustite pacijentima da ispričaju svoju priču
Izgradnja odnosa	- Pazite da ljudi znaju da ste ih slušali - Pokažite empatiju i razumijevanje za pacijentovu situaciju
Izbjegavanje generičkih ohrabrenja	- Izbjegavajte reći pacijentima da će sve biti u redu ako stvarno ne znate je li to slučaj
Validacija	- Budite jasni i eksplicitni o tome da vjerujete pacijentu - Naznačite da je uznemirenost potpuno normalna u tim okolnostima
Kognitivno ohrabrivanje	- Razgovarajte o prognozi, opcijama liječenja, vjerojatnim preprekama jednostavnim jezikom i žargonom

## ZAKLJUČAK

Bol je izuzetno kompleksan fenomen na koji mogu utjecati razni čimbenici. U ovom radu prikazano je kako komunikacija, odnosno riječi zdravstvenih djelatnika mogu utjecati na ishod rehabilitacije boli. Zdravstveni djelatnici pa čak i kompletni obrazovni sustav trebaju se nadograditi tako što će u svoj kurikulum uvesti informacije o rekonceptualizaciji boli, a to će biti prvi korak poboljšanja interakcije zdravstvenog djelatnika i pacijenta.

## LITERATURA

1. Belton, J., Birkinshaw, H., & Pincus, T. (2022). Patient-centered consultations for persons with musculoskeletal conditions. *Chiropractic & manual therapies*, 30(1), 53.
2. Bishop, A., Foster, N. E., Thomas, E., & Hay, E. M. (2008). How does the self-reported clinical management of patients with low back pain relate to the attitudes and beliefs of health care practitioners? A survey of UK general practitioners and physiotherapists. *Pain*, 135(1-2), 187–195.
3. Bunzli, S., O'Brien, P., Ayton, D., Dowsey, M., Gunn, J., Choong, P., & Manski-Nankervis, J. A. (2019). Misconceptions and the Acceptance of Evidence-based Nonsurgical Interventions for Knee Osteoarthritis. A Qualitative Study. *Clinical orthopaedics and related research*, 477(9), 1975–1983.
4. Bunzli, S., Smith, A., Watkins, R., Schütze, R., & O'Sullivan, P. (2015). What Do People Who Score Highly on the Tampa Scale of Kinesiophobia Really Believe?: A Mixed Methods Investigation in People With Chronic Nonspecific Low Back Pain. *The Clinical journal of pain*, 31(7), 621–632.

5. Caneiro, J. P., Bunzli, S., & O'Sullivan, P. (2021). Beliefs about the body and pain: the critical role in musculoskeletal pain management. *Brazilian journal of physical therapy*, 25(1), 17–29.
6. Caneiro, J. P., O'Sullivan, P. B., Roos, E. M., Smith, A. J., Choong, P., Dowsey, M., Hunter, D. J., Kemp, J., Rodriguez, J., Lohmander, S., Bunzli, S., & Barton, C. J. (2020). Three steps to changing the narrative about knee osteoarthritis care: a call to action. *British journal of sports medicine*, 54(5), 256–258.
7. Caneiro, J. P., Smith, A., Bunzli, S., Linton, S., Moseley, G. L., & O'Sullivan, P. (2022). From Fear to Safety: A Roadmap to Recovery From Musculoskeletal Pain. *Physical therapy*, 102(2), pzab271.
8. Chester, R., Jerosch-Herold, C., Lewis, J., & Shepstone, L. (2018). Psychological factors are associated with the outcome of physiotherapy for people with shoulder pain: a multicentre longitudinal cohort study. *British journal of sports medicine*, 52(4), 269–275.
9. Christe, G., Nzamba, J., Desarzens, L., Leuba, A., Darlow, B., & Pichonnaz, C. (2021). Physiotherapists' attitudes and beliefs about low back pain influence their clinical decisions and advice. *Musculoskeletal science & practice*, 53, 102382.
10. Darlow, B. (2016). Beliefs about back pain: the confluence of client, clinician and community. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 20, 53-61.
11. Darlow, B., Brown, M., Thompson, B., Hudson, B., Grainger, R., McKinlay, E., & Abbott, J. H. (2018). Living with osteoarthritis is a balancing act: an exploration of patients' beliefs about knee pain. *BMC rheumatology*, 2, 15.
12. Darlow, B., Dowell, A., Baxter, G. D., Mathieson, F., Perry, M., & Dean, S. (2013). The enduring impact of what clinicians say to people with low back pain. *Annals of family medicine*, 11(6), 527–534.
13. Darlow, B., Fullen, B. M., Dean, S., Hurley, D. A., Baxter, G. D., & Dowell, A. (2012). The association between health care professional attitudes and beliefs and the attitudes and beliefs, clinical management, and outcomes of patients with low back pain: a systematic review. *European journal of pain (London, England)*, 16(1), 3–17.
14. de Oliveira, B., Smith, A. J., O'Sullivan, P. P. B., Haebich, S., Fick, D., Khan, R., & Bunzli, S. (2020). 'My hip is damaged': a qualitative investigation of people seeking care for persistent hip pain. *British journal of sports medicine*, 54(14), 858–865.
15. Estee, M. M., Wang, Y., Heritier, S., Urquhart, D. M., Cicuttini, F. M., Kotowicz, M. A., Brennan-Olsen, S. L., Pasco, J. A., & Wluka, A. E. (2023). Negative back beliefs are associated with increased odds of low back pain and disability: a 10-year cohort study in men. *Rheumatology (Oxford, England)*, kead587. Advance online publication.
16. Fieke Linskens, F. G., van der Scheer, E. S., Stortenbeker, I., Das, E., Staal, J. B., & van Lankveld, W. (2023). Negative language use of the physiotherapist in low back pain education impacts anxiety and illness beliefs: A randomised controlled trial in healthy respondents. *Patient education and counseling*, 110, 107649.
17. Howe, L., & Lehman, G. (2021). Getting out of neutral: the risks and rewards of lumbar spine flexion during lifting exercises. *Strength Cond J*, 60, 19-31.
18. Hunter, D. J., & Bierma-Zeinstra, S. (2019). Osteoarthritis. *Lancet (London, England)*, 393(10182), 1745–1759.

19. Kittelson, A. J., George, S. Z., Maluf, K. S., & Stevens-Lapsley, J. E. (2014). Future directions in painful knee osteoarthritis: harnessing complexity in a heterogeneous population. *Physical therapy*, 94(3), 422–432.
20. Lederman, E. (2010). The myth of core stability. *Journal of bodywork and movement therapies*, 14(1), 84-98.
21. Lewis, J., & O'Sullivan, P. (2018). Is it time to reframe how we care for people with non-traumatic musculoskeletal pain?. *British journal of sports medicine*, 52(24), 1543–1544.
22. Lin, I. B., O'Sullivan, P. B., Coffin, J. A., Mak, D. B., Toussaint, S., & Straker, L. M. (2013). Disabling chronic low back pain as an iatrogenic disorder: a qualitative study in Aboriginal Australians. *BMJ open*, 3(4), e002654.
23. Lin, I., Wiles, L., Waller, R., Goucke, R., Nagree, Y., Gibberd, M., Straker, L., Maher, C. G., & O'Sullivan, P. P. B. (2020). What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: systematic review. *British journal of sports medicine*, 54(2), 79–86.
24. Meulders A. (2020). Fear in the context of pain: Lessons learned from 100 years of fear conditioning research. *Behaviour research and therapy*, 131, 103635.
25. Moseley, G. L. (2007). Reconceptualising pain according to modern pain science. *Physical therapy reviews*, 12(3), 169-178.
26. Richards, K. V., Beales, D. J., Smith, A. L., O'Sullivan, P. B., & Straker, L. M. (2021). Is Neck Posture Subgroup in Late Adolescence a Risk Factor for Persistent Neck Pain in Young Adults? A Prospective Study. *Physical therapy*, 101(3), pzab007.
27. Sajid, I. M., Parkunan, A., & Frost, K. (2021). Unintended consequences: quantifying the benefits, iatrogenic harms and downstream cascade costs of musculoskeletal MRI in UK primary care. *BMJ open quality*, 10(3), e001287.
28. Saraceni, N., Kent, P., Ng, L., Campbell, A., Straker, L., & O'Sullivan, P. (2020). To Flex or Not to Flex? Is There a Relationship Between Lumbar Spine Flexion During Lifting and Low Back Pain? A Systematic Review With Meta-analysis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 50(3), 121–130.
29. Setchell, J., Costa, N., Ferreira, M., Makovey, J., Nielsen, M., & Hodges, P. W. (2017). Individuals' explanations for their persistent or recurrent low back pain: a cross-sectional survey. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 466.
30. Slater, D., Korakakis, V., O'Sullivan, P., Nolan, D., & O'Sullivan, K. (2019). "Sit Up Straight": Time to Re-evaluate. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 49(8), 562–564.
31. Smith, B. E., Hendrick, P., Bateman, M., Holden, S., Littlewood, C., Smith, T. O., & Logan, P. (2019). Musculoskeletal pain and exercise-challenging existing paradigms and introducing new. *British journal of sports medicine*, 53(14), 907–912.
32. Smythe, A., & Jivanjee, M. (2021). The straight and narrow of posture: Current clinical concepts. *Australian journal of general practice*, 50(11), 807–810.
33. Stewart, M., & Loftus, S. (2018). Sticks and Stones: The Impact of Language in Musculoskeletal Rehabilitation. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 48(7), 519–522.

34. Suhail, A., Slathia, S., Quais, S., & Poulter, D. C. (2021). Do “Myths” of low back pain exist among young Indian college-going adults with a history of low back pain? A cross-sectional study. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 26, 1-9.
35. Zárate-Kalfópulos, B., Romero-Vargas, S., Otero-Cámara, E., Correa, V. C., & Reyes-Sánchez, A. (2012). Differences in pelvic parameters among Mexican, Caucasian, and Asian populations. *Journal of neurosurgery. Spine*, 16(5), 516–519.

**JAČANJE ISTRAŽIVAČKOG POTENCIJALA MEDICINSKIH  
SESTARA – KVALITETA, SIGURNOST I INOVACIJE**

**STRENGTHENING THE RESEARCH POTENTIAL OF NURSES – QUALITY,  
SAFETY, AND INNOVATIONS**

**Biljana Filipović**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[biljana.filipovic@zvu.hr](mailto:biljana.filipovic@zvu.hr)

**Cecilija Rotim**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

Poliklinika Rotim, Zagreb

[cecilija.rotim@rotim.hr](mailto:cecilija.rotim@rotim.hr)

**Irena Kovačević**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[irena.kovacevic@zvu.hr](mailto:irena.kovacevic@zvu.hr)

**Adriano Friganović**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

Klinički bolnički centar Zagreb

[adriano@hdmsarist.hr](mailto:adriano@hdmsarist.hr)

**Snježana Čukljek**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[snjezana.cukljek@zvu.hr](mailto:snjezana.cukljek@zvu.hr)

**Sažetak**

Jačanje istraživačkog potencijala medicinskih sestara ključno je za unapređenje kvalitete zdravstvene njege, sigurnosti pacijenata i uvođenje inovacija u zdravstvenu praksu. Istraživanje ima ključnu ulogu u sestrinskoj praksi, omogućujući medicinskim sestrama da koriste najnovije dokaze za poboljšanje zdravstvene njege. Kroz edukaciju, pristup istraživačkim resursima i stvaranje poticajnog okruženja za istraživanje, medicinske sestre mogu značajno doprinijeti ovim ciljevima. Integracija istraživanja u svakodnevnu praksu omogućava medicinskim sestrama da, zahvaljujući bliskom kontaktu s pacijentima, identificiraju relevantna istraživačka pitanja i razvijaju efikasna rješenja. Medicinske sestre su u jedinstvenoj poziciji da prepoznaju probleme i potrebe pacijenata, što im omogućuje da budu predvodnici u istraživanjima koja direktno utječu na kvalitetu i sigurnost zdravstvene njege. Iako u Hrvatskoj istraživačke karijere nisu formalno odvojene od svakodnevnog rada u zdravstvu ili obrazovanju, medicinske sestre mogu provoditi istraživanja unutar svojih radnih uloga. Suradnja s akademskim institucijama i zdravstvenim organizacijama pruža potrebne resurse i podršku za provođenje visokokvalitetnih istraživanja. Ova suradnja omogućuje medicinskim sestrama da razvijaju svoje istraživačke vještine i primjenjuju ih u praktičnom radu. Uspješni istraživački projekti koje su vodile

medicinske sestre pokazuju značajan utjecaj na zdravstvenu praksu. Na primjer, unapređenje protokola za sigurnost pacijenata i inovacije u zdravstvenoj njezi često su rezultat istraživanja provedenih od strane medicinskih sestara. Takvi projekti ne samo da poboljšavaju kvalitetu zdravstvene njege, već i potiču kontinuirano obrazovanje i profesionalni razvoj medicinskih sestara. Sustavni pristup razvoju istraživačkih kapaciteta i integraciji istraživanja u praksu može dovesti do trajnih promjena koje doprinose boljoj zdravstvenoj njezi, sigurnosti pacijenata i inovacijama u sestrinstvu. Kroz kontinuirano ulaganje u edukaciju i podršku istraživačkim aktivnostima, moguće je osigurati da medicinske sestre imaju ključnu ulogu u unapređenju cjelokupne zdravstvene skrbi i postizanju izvrsnosti u svom radu.

**Ključne riječi:** *istraživački potencijal, medicinske sestre, kvaliteta zdravstvene njege, sigurnost pacijenata, inovacije.*

### **Abstract**

Strengthening the research potential of nurses is essential for improving the quality of nursing care, patient safety, and introducing innovations into healthcare practice. Research plays a crucial role in nursing practice, enabling nurses to use the latest evidence to enhance nursing care. Through education, access to research resources, and creating a supportive environment for research, nurses can significantly contribute to these goals. Integrating research into daily practice allows nurses, through their close contact with patients, to identify relevant research questions and develop effective solutions. Nurses are in a unique position to recognize patient problems and needs, allowing them to be leaders in research that directly impacts the quality and safety of nursing care. Although in Croatia, research careers are not formally separated from everyday work in healthcare or education, nurses can conduct research within their professional roles. Collaboration with academic institutions and healthcare organizations provides the necessary resources and support for conducting high-quality research. This collaboration enables nurses to develop their research skills and apply them in practical work. Successful research projects led by nurses show a significant impact on healthcare practice. For example, improving patient safety protocols and innovations in nursing care are often the result of research conducted by nurses. Such projects not only enhance the quality of nursing care but also promote continuous education and professional development of nurses. A systematic approach to developing research capacities and integrating research into practice can lead to lasting changes that contribute to better nursing care, patient safety, and innovations in the healthcare system. Through continuous investment in education and support for research activities, it is possible to ensure that nurses play a key role in advancing healthcare and achieving excellence in their work.

**Keywords:** *research potential, nurses, quality of nursing care, patient safety, innovations.*

### **UVOD**

Uloga medicinskih sestara u pružanju zdravstvene skrbi višestruka je i označava ključan doprinos kvaliteti skrbi, sigurnosti pacijenata te uvođenju inovacija u kliničku praksu. Istraživanja u sestrinstvu omogućuju medicinskim sestrama prepoznavanje i rješavanje ključnih problema u svakodnevnoj praksi, razvijajući pritom praktične i inovativne pristupe za unaprjeđenje ishoda pacijenata. Uloga medicinskih sestara u pružanju cjelokupne zdravstvene

skrbi iznimno je značajna, a njihovo sudjelovanje u istraživanjima ključno je za unapređenje kvalitete skrbi i sigurnosti pacijenata (Chesak et al., 2022). Istraživanja u sestrinstvu stvaraju znanstvenu osnovu koja omogućuje medicinskim sestrama pružanje optimalne zdravstvene njege te potiče razvoj inovativnih pristupa temeljenih na dokazima (Grady & Hinshaw, 2017). Uspješne organizacije, poput bolnica prepoznatih od strane American Nurse Credentialing Center Magnet, pokazale su kako stvaranje kulture koja podržava istraživanja u sestrinstvu može značajno doprinijeti kvaliteti skrbi (Siedlecki & Albert, 2020). Studija Pintza i suradnika otkrila je da takve bolnice osiguravaju dovoljno materijalnih i financijskih resursa za istraživanje, potiču znanstvenu znatiželju te uključujuiskusne istraživače koji mentoriraju kliničke sestre u istraživačkom radu (Pintz et al., 2018). Osim toga, tako vođena istraživanja integriraju bihevioralne metode kako bi se bolje razumjele potrebe pacijenata i razvile individualizirane intervencije za upravljanje simptomima, čime se poboljšava kvaliteta života, osobito kod kroničnih bolesti (Trego, 2017).

Razvoj istraživačkog potencijala u sestrinstvu posljednjih je godina dobio veliku međunarodnu pozornost jer sestrinstvo, kao samostalna znanstvena disciplina, zahtijeva vlastitu znanstvenu osnovu. Uz sve rašireniju praksu utemeljenu na dokazima, medicinske sestre imaju odgovornost pružati visokokvalitetnu skrb temeljenu na najboljim dostupnim dokazima (O'Byrne & Smith, 2011). Međutim, unatoč tome što sestrinstvo već desetljećima postoji kao akademska disciplina, infrastruktura za sestrińska istraživanja u mnogim je zemljama i dalje slaba i neizgrađena. Medicinske sestre koje žele razvijati istraživačku karijeru često se suočavaju s poteškoćama zbog nedostatka podrške i prilika za provođenje istraživanja u sestrinstvu (Hafsteinsdóttir et al., 2017). Visokokvalitetna istraživanja u sestrinstvu mogu se provoditi samo uz uspostavu snažnog istraživačkog potencijala (Polit & Beck, 2012). Iako su mnoge zemlje i organizacije u posljednja tri desetljeća ulagale napore u razvoj istraživačkog potencijala, to se pokazalo nedostatnim za značajno poboljšanje istraživačkih kapaciteta (McKee et al., 2017). Stoga je potrebno provesti dodatna istraživanja koja će usmjeriti politike i intervencije za jačanje istraživačkih kapaciteta u sestrinstvu (Chen et al., 2019).

U Hrvatskoj medicinske sestre suočavaju se s nizom prepreka u provedbi istraživanja, uključujući manjak formalnog istraživačkog obrazovanja, ograničen pristup resursima te radno opterećenje koje ograničava vrijeme za istraživačke aktivnosti. Istraživačka karijera medicinskih sestara nije jasno razdvojena od njihovih svakodnevnih kliničkih i obrazovnih obveza, što dodatno otežava razvoj istraživačkih vještina i kompetencija. Takvi izazovi opisani su i u studijama diljem svijeta (Mohamed et al., 2024; Jabonete & Roxas, 2022; Scarsini et al., 2022; Ramón et al., 2022).

Unatoč navedenim izazovima, medicinske sestre posjeduju jedinstven potencijal za istraživački rad zbog svog neposrednog kontakta s pacijentima i dubinskog razumijevanja kliničke prakse. Ojačavanje istraživačkog potencijala medicinskih sestara kroz edukaciju, podršku i pristup resursima može imati značajan utjecaj na unaprjeđenje kvalitete zdravstvene njege i sigurnosti pacijenata te na poticanje inovacija u zdravstvenom sustavu.

Cilj ovog rada je opisati načine za jačanje istraživačkog potencijala medicinskih sestara kako bi se unaprijedila kvaliteta zdravstvene njege, sigurnost pacijenata i potaknule inovacije u zdravstvenom sustavu.



## ULOGA ISTRAŽIVANJA U SESTRINSKOJ PRAKSI U KONTEKSTU KVALITETE, SIGURNOSTI I INOVACIJA

Istraživanje u sestrinskoj praksi omogućava razvoj znanja koje služi kao temelj za donošenje kliničkih odluka i pružanje zdravstvene njege visokog standarda. Kroz svoju svakodnevnu praksu, medicinske sestre stječu neposredan uvid u potrebe i probleme pacijenata, što ih stavlja u jedinstvenu poziciju za prepoznavanje relevantnih istraživačkih pitanja. Taj bliski kontakt s pacijentima pruža im priliku za generiranje ideja koje mogu rezultirati praktičnim rješenjima i unaprjeđenjem kvalitete zdravstvene njege.

Integracija istraživanja u sestrinsku praksu donosi višestruke prednosti, među kojima je ključno unaprjeđenje kvalitete zdravstvene njege. Prije svega, istraživanje potiče razvoj kritičkog mišljenja, omogućujući medicinskim sestrama procjenu i primjenu najnovijih znanstvenih dokaza u kliničkom okruženju. Osposobljene za pretraživanje relevantne literature i primjenu znanstvenih rezultata, medicinske sestre mogu identificirati najučinkovitije intervencije koje će dovesti do poboljšanja ishoda za pacijente.

U tom kontekstu, zdravstvena njega utemeljena na dokazima (engl. *Evidence Based Nursing, EBN*) definira se kao integracija najboljih dostupnih znanstvenih dokaza, kliničkog iskustva te vrijednosti i preferencija pacijenta, obitelji ili zajednica kojima se pruža skrb. EBN ne samo da unaprjeđuje kliničku praksu, već i osigurava kontinuirano poboljšanje standarda zdravstvene njege putem sustavnog praćenja i evaluacije rezultata. Na taj način, EBN potiče medicinske sestre da donose odluke temeljene na najboljim dostupnim dokazima, a ne na tradiciji ili uvjerenjima (Upton et al., 2014).

Dodatno, primjena istraživanja u sestrinskoj praksi omogućuje razvoj smjernica i standardizaciju postupaka, što izravno utječe na kvalitetu zdravstvene njege. Na primjer, rezultati istraživanja mogu ukazati na bolje metode za sprječavanje komplikacija kod pacijenata, optimizaciju postupaka za njegu rana ili prilagodbu farmakološke terapije prema najnovijim kliničkim saznanjima. Osim toga, istraživanja omogućuju sestrama da procijene učinkovitost postojećih praksi i identificiraju područja koja zahtijevaju poboljšanje, čime se osigurava da skrb bude u skladu s najnovijim znanstvenim spoznajama.

Takva praksa omogućuje medicinskim sestrama da pružaju zdravstvenu njegu prilagođenu kulturnim i osobnim vrijednostima pacijenata, što osigurava visoku razinu prihvatljivosti i učinkovitosti cjelokupne skrbi (Reichembach & Pontes, 2018). Na taj način, kvaliteta skrbi nije rezultat samo individualnih odluka i iskustava, već strukturiranog i znanstveno utemeljenog pristupa koji osigurava dosljedno visoke standarde u pružanju zdravstvene njege.

Rukovoditelji u sestrinstvu imaju ključnu ulogu u osiguravanju primjene EBN-a u pružanju skrbi pacijentima (Bianchi et al., 2018). Osim kvalitete, istraživanje izravno utječe na sigurnost pacijenata. Sigurnost pacijenata postaje središnja briga u zdravstvenom sustavu, a istraživanja pomažu u identificiranju i prevenciji potencijalnih rizika. Kroz analizu podataka i primjenu znanstvenih spoznaja, medicinske sestre mogu razviti specifične strategije za smanjenje rizika od infekcija, padova i drugih neželjenih događaja u kliničkom okruženju.

Primjena istraživanja u svakodnevnoj praksi omogućuje medicinskim sestrama da razviju i implementiraju protokole i smjernice koje smanjuju incidenciju neželjenih događaja. Na

primjer, istraživanja koja se bave prevencijom bolničkih infekcija pružaju konkretne smjernice o postupcima dezinfekcije, upotrebi osobne zaštitne opreme i pravilnoj tehnici postavljanja intravenskih katetera, čime se znatno smanjuje rizik od infekcija krvotoka. Isto tako, istraživanja usmjerena na upravljanje bolom omogućuju medicinskim sestrama da razviju personalizirane planove za kontrolu boli, što poboljšava pacijentovo iskustvo i smanjuje rizik od komplikacija povezanih s neadekvatnim upravljanjem boli.

Istraživanje također igra ključnu ulogu u stvaranju sigurnosne kulture unutar zdravstvenih ustanova. Medicinske sestre, na temelju rezultata istraživanja, mogu educirati ostalo osoblje o najboljim praksama za održavanje sigurnosti pacijenata, uključujući postupke sigurnog davanja lijekova, prevenciju dekubitusa i pravilno postupanje s medicinskom opremom. Sigurnosna kultura potiče otvorenu komunikaciju i razmjenu znanja o neželjenim događajima, što pridonosi kontinuiranom poboljšanju sigurnosnih protokola.

Osim toga, istraživanja omogućuju evaluaciju postojećih sigurnosnih intervencija. Kroz kontinuirano praćenje i analizu podataka, medicinske sestre mogu identificirati koje su intervencije najučinkovitije i gdje su potrebna poboljšanja. Na primjer, istraživanje može ukazati na nove metode za smanjenje rizika od padova u bolničkim okruženjima, poput upotrebe senzora pokreta ili personaliziranih planova prevencije za visokorizične pacijente.

Istraživanja su pokazala da inovativni pristupi, poput preventivnih mjera za sprječavanje infekcija i boljeg upravljanja boli, značajno smanjuju rizik od komplikacija te poboljšavaju sigurnost pacijenata (Reynolds et al., 2021; Gerçeker et al., 2021). Dodatno, istraživanja u sestrinskoj praksi često dovode do razvoja novih alata i tehnika za procjenu rizika, omogućujući sestrama da pravovremeno prepoznaju i reagiraju na promjene u pacijentovom stanju. Uvođenje tih inovacija u svakodnevni rad ne samo da povećava učinkovitost zdravstvene njege već optimizira i upotrebu resursa unutar zdravstvenog sustava.

Sigurnost pacijenata također je ključna za izgradnju povjerenja u zdravstveni sustav. Primjenom istraživačkih spoznaja, medicinske sestre doprinose transparentnosti i odgovornosti u zdravstvenoj njezi, što povećava zadovoljstvo pacijenata i poboljšava ishode liječenja. Na takav način istraživanje u sestrinskoj praksi postaje neizostavan alat za unaprjeđenje sigurnosti pacijenata i ukupne kvalitete zdravstvene skrbi.

Istraživanje u sestinstvu također ima ključnu ulogu u podizanju profesionalnog statusa medicinskih sestara. Aktivno sudjelovanje u istraživačkom radu pomaže sestrama u izgradnji znanstvenih i istraživačkih kompetencija, što ih osnažuje kao zagovornice promjena u zdravstvenoj praksi i politici. Uspješna implementacija istraživanja u kliničku praksu pridonosi razvoju smjernica i standarda zdravstvene njege, čime se unaprjeđuje kvaliteta i sigurnost za pacijente.

Povezanost istraživanja s inovacijama očituje se u kontinuiranom razvoju novih pristupa, metoda i tehnologija koje unaprjeđuju zdravstvenu skrb. Inovacije nisu ograničene samo na kliničke postupke, već obuhvaćaju širi spektar aktivnosti, uključujući razvoj novih alata za procjenu stanja pacijenta, unaprjeđenje komunikacije unutar zdravstvenog tima te optimizaciju radnih procesa u bolničkim i izvanbolničkim uvjetima. Primjerice, istraživanja su omogućila

razvoj tehnoloških rješenja, poput elektronske sestrinske dokumentacije, koja olakšava prikupljanje, analizu i korištenje podataka u svrhu donošenja informiranih odluka.

Inovacije, kao što su novi protokoli za prevenciju infekcija, unapređenje komunikacije s pacijentima ili optimizacija radnih procesa, često proizlaze iz istraživačkih projekata (Moule, Aveyard & Goodman, 2017). Upravo kroz istraživanje medicinske sestre mogu testirati i usavršavati nove intervencije, osiguravajući njihovu učinkovitost i sigurnost prije nego što se uvedu u široku praksu. Na primjer, istraživanje može pokazati učinkovitost novih protokola za upravljanje kroničnim bolestima, koji se zatim mogu uvesti kako bi se poboljšali ishodi pacijenata i smanjili troškovi zdravstvenog sustava.

Istraživanje također omogućuje sestrama da budu proaktivne u odgovoru na nove izazove u zdravstvenom sustavu. S obzirom na promjene demografije, povećanje očekivanog životnog vijeka i rast prevalencije kroničnih bolesti, postoji potreba za inovacijama koje su prilagođene različitim skupinama pacijenata. Na taj način, istraživanje postaje temelj za uvođenje promjena koje imaju izravan pozitivan utjecaj na ishode pacijenata i cjelokupnu učinkovitost zdravstvenog sustava.

Inovacije koje proizlaze iz istraživanja omogućuju prilagodbu zdravstvene njege novim znanstvenim spoznajama i promjenama u potrebama pacijenata. Medicinske sestre, kroz sudjelovanje u istraživačkom procesu, mogu razvijati prilagođene modele zdravstvene njege koji odgovaraju specifičnim potrebama populacije koju skrbe, bilo da se radi o ranjivim skupinama, poput starijih osoba, ili pacijentima s kroničnim bolestima. Osim toga, inovativni modeli zdravstvene njege, poput usluga telesestrinstva, omogućuju veću dostupnost skrbi pacijentima u udaljenim područjima, čime se doprinosi smanjenju nejednakosti u zdravstvenoj zaštiti.

Demografske promjene, produljenje očekivanog životnog vijeka, povećana prevalencija kroničnih bolesti i zdravstvene politike također značajno utječu na sveukupno zdravlje populacije. Upravo u ovom kontekstu, inovacije razvijene kroz istraživanje postaju ključne za održivost zdravstvenih sustava. Još 2015. godine, Svjetska zdravstvena organizacija postavila je ciljeve za održivi razvoj zdravlja stanovništva, naglašavajući važnost pristupačnosti, prihvatljivosti i prilagodljivosti zdravstvene skrbi (World Health Organization, 2024).

U okviru zdravstvene njege utemeljene na dokazima, prihvatljivost se odnosi na spremnost zdravstvenih djelatnika da prihvate smjernice i prilagode se različitim okolnostima u pružanju skrbi. U tom smislu, inovacije osigurane kroz istraživanje moraju biti prilagodljive različitim kliničkim okruženjima te odgovarati na kulturološke norme, vrijednosti i potrebe pacijenata. To podrazumijeva da se intervencije temeljene na dokazima moraju prilagoditi kako bi se osigurala njihova učinkovita primjena u praksi. Na taj način, istraživanje ne samo da potiče inovacije, već osigurava njihovu uspješnu implementaciju u različitim kontekstima cjelokupne zdravstvene skrbi.

## **IZAZOVI I PREPREKE U RAZVOJU ISTRAŽIVAČKOG POTENCIJALA**

Iako je potencijal medicinskih sestara za provođenje istraživanja značajan, one se suočavaju s brojnim izazovima. Jedan od ključnih problema je manjak formalnog obrazovanja u području

istraživanja. Dio medicinskih sestara nema dovoljnu izobrazbu u metodologiji istraživanja, statističkoj analizi i pisanju znanstvenih radova, što ograničava njihovu sposobnost da samostalno provode istraživačke projekte.

Uz to, radno opterećenje i nedostatak vremena predstavljaju značajnu prepreku. Medicinske sestre često rade u dinamičnim i zahtjevnim okruženjima, s ograničenim resursima, što smanjuje njihove mogućnosti za uključivanje u istraživačke aktivnosti. Prema Jabonete i suradnicima, najčešće prepreke istraživanju u sestrinskoj praksi povezane su s uvjetima rada, kao što su nedostatak vremena za implementaciju novih ideja, ograničeni resursi i nedostatak moći za provođenje promjena u skrbi pacijenata. Njihovo istraživanje pokazuje da čak 73% najvećih prepreka u istraživačkom radu medicinskih sestara proizlazi iz radnog okruženja, uključujući nedovoljno vremena za čitanje istraživanja i primjenu novih saznanja (Jabonete & Roxas, 2022).

Nadalje, nedostatak podrške od strane zdravstvenih organizacija i nedovoljna financijska sredstva također ograničavaju provođenje istraživanja unutar sestrinske prakse. Talijanska studija dodatno identificira nekoliko prepreka za provođenje istraživanja među talijanskim medicinskim sestrama. Sedam utvrđenih prepreka uključuje nedostatno znanje engleskog jezika, ograničen pristup tehnologiji i knjižnicama, manjak osoblja i nedostatak vremena, specifične karakteristike sestrinske profesije, nedostatak podrške sestrinskog rukovodećeg kadra, ograničena financijska sredstva te dugotrajne administracijske postupke etičkih povjerenstava (Scarsini et al., 2022). Slični izazovi identificirani su i u španjolskoj studiji, gdje su glavni problemi nedostatak vremena, institucionalne podrške i edukacije, posebno u znanju stranih jezika, poput engleskog. Autori ističu da bi se ovi nalazi mogli koristiti za oblikovanje programa koji će pomoći u prevladavanju takvih prepreka (Ramón et al., 2022). Prisutnost podrške unutar organizacije i razvoj istraživačke kulture presudni su za uspješnu integraciju istraživanja u kliničku praksu (Berthelsen & Hølge-Hazelton, 2017). Medicinske sestre moraju imati profesionalno okruženje koje potiče akademsku refleksiju i svakodnevnu primjenu istraživačkih rezultata, uz pristup odgovarajućim resursima i potpori.

U Hrvatskoj, istraživačke karijere medicinskih sestara nisu jasno odvojene od njihovih svakodnevnih kliničkih i obrazovnih uloga, što dodatno otežava razvoj istraživačkog potencijala. Jabonete i suradnici ističu kako je potrebno provoditi strategije koje uključuju organiziranje smjena, smanjenje opterećenja te omogućavanje vremena za čitanje i primjenu istraživanja. Također, predlažu uvođenje sustava nagrađivanja i prepoznavanja sestrinskog istraživačkog rada, čime bi se povećala motivacija medicinskih sestara za uključivanje u istraživačke aktivnosti. Unatoč izazovima, medicinske sestre mogu provoditi istraživanja unutar svojih radnih okvira kroz suradnju s akademskim institucijama i zdravstvenim organizacijama. Dodatno, Jabonete i suradnici ističu kako je primjetan rast globalne povezanosti autora koji se bave istraživanjem u sestrinstvu te naglašavaju da postoji još veća potreba za boljom međunarodnom suradnjom, posebno između različitih regija. Takva suradnja može pridonijeti razvoju učinkovitijih strategija za jačanje istraživačkog potencijala u sestrinskoj praksi (Jabonete & Roxas, 2022).

## STRATEGIJE ZA JAČANJE ISTRAŽIVAČKOG POTENCIJALA

Jačanje istraživačkog potencijala medicinskih sestara zahtijeva sustavni pristup koji obuhvaća edukaciju, pristup resursima i stvaranje poticajnog okruženja. Obzirom na to da je sestrinstvo dinamična profesija s konstantnim promjenama, medicinske sestre moraju kontinuirano pratiti najnovija znanstvena saznanja i prilagođavati praksu prema aktualnim dokazima. Integracija relevantne literature i pouzdanih dokaza u kliničku praksu, poznata kao praksa utemeljena na dokazima, povezana je s poboljšanjem kvalitete skrbi, boljim ishodima pacijenata, povećanom sigurnošću te smanjenjem troškova zdravstvene zaštite (Cuzmenco, 2024).

Razvoj istraživačkih vještina medicinskih sestara započinje edukacijom. Uključivanje istraživanja u kurikulum studija sestrinstva te organizacija specijaliziranih edukacija i radionica o metodologiji istraživanja mogu znatno unaprijediti njihovu sposobnost za samostalno provođenje istraživačkih projekata. Budući da se sestrińska praksa često mijenja na temelju novih znanstvenih dokaza, medicinske sestre trebaju kontinuirano razvijati svoje znanje i vještine. Stalni pristup znanstvenoj literaturi ključan je za održavanje prakse ažuriranom, čime se poboljšavaju sigurnost i kvaliteta skrbi.

Nadalje, mentorstvo i podrška iskusnih istraživača mogu pružiti potrebne smjernice i motivaciju medicinskim sestrama za uključivanje u istraživački rad. Pristup relevantnoj znanstvenoj literaturi, bazama podataka i alatima za analizu podataka od iznimne je važnosti za uspjeh istraživačkih aktivnosti. Medicinske sestre trebaju imati dostupne resurse koji će im omogućiti praćenje najnovijih istraživanja iz sestrinstva ali i ostalih zdravstvenih znanosti. U tom kontekstu, umjetna inteligencija (AI) pojavljuje se kao moćan alat koji može revolucionirati praksu utemeljenu na dokazima te je učiniti učinkovitijom i preciznijom. AI i njezine tehnike, poput strojnog učenja i obrade prirodnog jezika, mogu analizirati ogroman broj znanstvenih radova, identificirati praznine u znanju te pomoći medicinskim sestrama u sintezi i interpretaciji dokaza. Primjerice, alati poput Elicit, Consensus i ResearchRabbit automatski izdvajaju relevantne informacije iz velikog broja članaka, ubrzavajući proces odabira i analize istraživačkih studija. Takvi alati mogu značajno skratiti vrijeme potrebno za pronalaženje ključnih dokaza, omogućujući medicinskim sestrama fokusiranje na kritičku procjenu najperspektivnijih studija (Costa et al., 2024). Uz podršku AI, moguće je optimizirati istraživačke protokole, poboljšati eksperimentalni dizajn i ubrzati prikupljanje podataka, što može dovesti do brže implementacije novih praksi i smjernica. Iako AI nudi brojne mogućnosti za unapređenje EBP-a, važno je naglasiti da ona ne može zamijeniti stručni sud i iskustvo istraživača. Ljudska procjena, kritička validacija rezultata i etička upotreba AI alata ključni su za osiguravanje pouzdanosti i primjenjivosti dobivenih dokaza. Nedostatak korištenja najboljih dostupnih dokaza u svakodnevnoj sestrińskoj praksi može imati ekonomske, pravne i etičke posljedice. Primjerice, ako medicinska sestra nije svjesna optimalnih strategija za sprječavanje urinarnih infekcija povezanih s kateterom, to može rezultirati dodatnim, sprječivim troškovima (Cuzmenco, 2024).

Zdravstvene ustanove i akademske institucije trebaju osigurati infrastrukturu i logističku podršku za provođenje istraživanja. Primjerice, švedska strategija za sestrińska istraživanja naglašava važnost interdisciplinarnе suradnje i fokusira se na ključna područja, kao što su dugotrajne bolesti, mentalno zdravlje, ravnopravnost u zdravstvu, sigurnost pacijenata i

primjena informacijske tehnologije. Sustavna podrška istraživanju kroz edukaciju, razvoj istraživačkih timova i osiguravanje financijskih sredstava može potaknuti inovacije te osigurati sigurniju i učinkovitiju zdravstvenu skrb (Aarts, 2017).

Stvaranje poticajnog okruženja u zdravstvenim ustanovama, koje prepoznaje i vrednuje istraživački rad medicinskih sestara, od presudne je važnosti. Institucionalna podrška može uključivati omogućavanje fleksibilnog radnog vremena, financiranje istraživačkih projekata te poticanje interdisciplinarnе suradnje. Također, uspostava sestrinskih istraživačkih timova i centara izvrsnosti može dodatno osnažiti istraživački potencijal medicinskih sestara.

## ZAKLJUČAK

Jačanje istraživačkog potencijala medicinskih sestara ključno je za unapređenje kvalitete skrbi, sigurnosti pacijenata i poticanje inovacija u zdravstvenom sustavu. Unatoč brojnim izazovima, uključujući manjak formalnog istraživačkog obrazovanja, ograničen pristup resursima i podršku unutar organizacija, ulaganje u edukaciju i stvaranje poticajnog okruženja pokazalo se ključnim za razvoj istraživačkih vještina. Kroz suradnju s akademskim i zdravstvenim institucijama te korištenje naprednih alata moguće je premostiti postojeće prepreke i osigurati učinkovitu primjenu istraživanja u praksi.

Istraživanje u sestrinskoj praksi omogućuje medicinskim sestrama da prepoznaju ključne probleme i razvijaju praktična rješenja koja izravno utječu na kvalitetu i sigurnost zdravstvene skrbi. Implementacija inovacija razvijenih kroz istraživanja ne samo da poboljšava ishode pacijenata već i doprinosi održivosti zdravstvenih sustava. Sustavni pristup, koji uključuje edukaciju, razvoj istraživačkih timova i osiguravanje financijskih sredstava, može dovesti do trajnih promjena i postizanja izvrsnosti u sestrinskoj praksi.

## LITERATURA

1. Aarts, C. (2017). Strategy for nursing research in Sweden. *Investigación y Educación en Enfermería*, 35(1), 5-7. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v35n1a01>
2. Berthelsen, C., & Hølge-Hazelton, B. (2021). The importance of context and organization culture in the understanding of nurses' barriers against research utilization: A systematic review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 18(2), 111–117. <https://doi.org/10.1111/wvn.12488>
3. Bianchi, M., Bagnasco, A., Bressan, V., Barisone, M., Timmins, F., Rossi, S., & Sasso, L. (2018). A review of the role of nurse leadership in promoting and sustaining evidence-based practice. *Journal of Nursing Management*, 26(8), 918–932. <https://doi.org/10.1111/jonm.12638>
4. Chen, Q., Sun, M., Tang, S., & Castro, A. R. (2019). Research capacity in nursing: a concept analysis based on a scoping review. *BMJ Open*, 9(11), e032356. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-032356>
5. Chesak, S. S., Rhudy, L. M., Toftthagen, C., & Chlan, L. L. (2022). A practice-based model to guide nursing science and improve the health and well-being of patients and caregivers. *Journal of Clinical Nursing*, 31(3-4), 445-453. <https://doi.org/10.1111/jocn.15837>

6. Costa, I. C. P., Costa, A. S., Mendes, K. D. S., & Limongi, R. (2024). Potential of Artificial Intelligence in Evidence-Based Practice in Nursing. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 77(5), e770501. <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2024770501>
7. Cuzmenco, S. (2024). Strategies to Achieve Evidence-Based Practice in Nursing. *Critical Care Nurse*, 44(1), 10-11. <https://doi.org/10.4037/ccn2024359>
8. Gerçeker, G. Ö., Bektaş, M., Aydınok, Y., Ören, H., Ellidokuz, H., & Olgun, N. (2021). The effect of virtual reality on pain, fear, and anxiety during access of a port with Huber needle in pediatric hematology-oncology patients: Randomized controlled trial. *European Journal of Oncology Nursing*, 50, 101886. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2020.101886>
9. Grady, P. A., & Hinshaw, A. S. (2017). *Using nursing research to shape health policy*. New York: Springer Publishing Company.
10. Hafsteinsdóttir, T. B., van der Zwaag, A. M., & Schuurmans, M. J. (2017). Leadership mentoring in nursing research, career development, and scholarly productivity: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 75, 21-34. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.07.004>
11. Jabonete, F. G. V., & Roxas, R. E. O. (2022). Barriers to Research Utilization in Nursing: A Systematic Review (2002-2021). *SAGE Open Nursing*, 8, 23779608221091073. <https://doi.org/10.1177/23779608221091073>
12. Lode, K., Sørensen, E. E., Salmela, S., & Boge, K. (2015). Clinical Nurses' Research Capacity Building in Practice—A Systematic Review. *Open Journal of Nursing*, 5, 664–677. <https://doi.org/10.4236/ojn.2015.57070>
13. McKee, G., Codd, M., Dempsey, O., & Flanagan, J. (2017). Describing the implementation of an innovative intervention and evaluating its effectiveness in increasing research capacity of advanced clinical nurses: using the consolidated framework for implementation research. *BMC Nursing*, 16, 21. <https://doi.org/10.1186/s12912-017-0214-6>
14. Mohamed, R. A., Alhujaily, M., Ahmed, F. A., Nouh, W. G., & Almowafy, A. A. (2024). Nurses' experiences and perspectives regarding evidence-based practice implementation in healthcare context: A qualitative study. *Nursing Open*, 11(1), e2080. <https://doi.org/10.1002/nop2.2080>
15. Moule, P., Aveyard, H., & Goodman, M. (2017). *Nursing Research: An Introduction* (3rd ed.). London: SAGE Publications Ltd.
16. O'Byrne, L., & Smith, S. (2011). Models to enhance research capacity and capability in clinical nurses: a narrative review. *Journal of Clinical Nursing*, 20, 1365–1371. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03282.x>
17. Pintz, C., Zhou, Q. P., McLaughlin, M. K., Kelly, K. P., & Guzzetta, C. E. (2018). National study of nursing research characteristics at Magnet® designated hospitals. *Journal of Nursing Administration*, 48(5), 247–258. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000609>
18. Polit, D. F., & Beck, C. T. (2012). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (9th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
19. Ramón, C., Nievas-Soriano, B. J., García-González, J., Alarcón-Rodríguez, R., & Requena-Mullor, M. (2022). Motivation and Barriers to Research among Nursing

- Professionals in Southeast Spain. *Healthcare (Basel)*, 10(4), 675. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040675>
20. Reichembach, M. T., & Pontes, L. (2018). Evidence-Based Nursing Setting and Image. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71(6), 2858-2859. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018710601>
  21. Reynolds, S. S., Woltz, P., Keating, E., Neff, J., Elliott, J., Hatch, D., & Yang, Q. (2021). Results of the Chlorhexidine Gluconate Bathing implementation intervention to improve evidence-based nursing practices for prevention of central line-associated bloodstream infections Study (CHanGing BathS): a stepped wedge cluster randomized trial. *Implementation Science*, 16(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s13012-021-01112-4>
  22. Scarsini, S., Narduzzi, B., Cadorin, L., & Palese, A. (2022). Perceived Barriers and Enablers of Nursing Research in the Italian Context: Findings from a Systematic Review. *Zdravstveno Varstvo*, 61(3), 181-190. <https://doi.org/10.2478/sjph-2022-0024>
  23. Siedlecki, S. L., & Albert, N. M. (2020). The growth of nursing research within a large healthcare system. *Applied Nursing Research*, 151, 291. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2020.151291>
  24. Trego, L. L. (2017). Developing a military nurse scientist program of research: A military women's health exemplar. *Nursing Outlook*, 65(5), S130–S139. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2017.07.010>
  25. Upton, D., Upton, P., & Scurlock-Evans, L. (2014). The reach, transferability, and impact of the evidence-based practice questionnaire: A methodological and narrative literature review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 11(1), 46–54. <https://doi.org/10.1111/wvn.12019>
  26. World Health Organization. (2024). *World health statistics 2024: Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Geneva: WHO. Dostupno na: <https://www.who.int> [Pristupljeno: 27.09.2024].



**VRSTE PRAVNIH SUBJEKATA ZA OBAVLJANJE ZDRAVSTVENIH  
DJELATNOSTI U REPUBLICI HRVATSKOJ I UKRAJINI**

**TYPES OF LEGAL ENTITIES FOR PERFORMING HEALTHCARE ACTIVITIES IN  
THE REPUBLIC OF CROATIA AND UKRAINE**

**Sanja Gongeta**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[sanja.gongeta@vevu.hr](mailto:sanja.gongeta@vevu.hr)

**Tomislav Prša**

Zavod za hitnu medicinu Vukovarsko-srijemske županije

[tomislavprsa16@gmail.com](mailto:tomislavprsa16@gmail.com)

**Ajla Musić**

studentica Zdravstvenog veleučilišta Zagreb

[ajla.music2708@gmail.com](mailto:ajla.music2708@gmail.com)

**Sažetak**

U radu se istražuju vrste pravnih subjekata kroz koje se obavljaju zdravstvene djelatnosti u izabranim zakonodavstvima. Analiziraju se zakonski okviri i regulative koje uređuju osnivanje, djelovanje i upravljanje različitim vrstama pravnih subjekata u zdravstvenom sektoru Republike Hrvatske i Ukrajine. Posebna pozornost posvećena je razlikama i specifičnostima pravnog uređenja obavljanja zdravstvene djelatnosti u Republici Hrvatskoj kao članici Europske unije te Ukrajine kao nečlanice. U istraživanju zakonodavnih pravila koja reguliraju obavljanje zdravstvenih djelatnosti korištene su komparativna metoda i metoda pravne analize. Cilj rada je pružiti sveobuhvatan pregled i razumijevanje pravnog okvira koji regulira zdravstvene djelatnosti te identificirati potencijalne pravne izazove i mogućnosti za unapređenje sustava.

**Ključne riječi:** *pravne osobe, obavljanje zdravstvene djelatnosti, Republika Hrvatska, Ukrajina.*

**Abstract**

The paper examines the types of legal entities through which healthcare activities are conducted in selected jurisdictions. It analyses the legal frameworks and regulations governing the establishment, operation, and management of various types of legal entities within the healthcare sector in the Republic of Croatia and Ukraine. Special attention is given to the differences and specificities of the legal regulation of healthcare activities in Croatia as the European Union member state and Ukraine as a non-member state. The comparative and legal analysis methods were used to examine the legislative regulations governing the provision of healthcare services. The aim of the paper is to provide a comprehensive overview and understanding of the legal framework regulating healthcare activities, as well as to identify potential legal challenges and opportunities for system improvement.

**Keywords:** *legal entities, healthcare activities, legal framework, Republic of Croatia, Ukraine.*

## UVOD

Zdravstveni sustav i pružanje zdravstvenih usluga temelje se na složenom pravnom okviru koji oblikuje vrste pravnih subjekata odgovorne za te djelatnosti. Razumijevanje kako su ti subjekti organizirani i regulirani u različitim državama može pomoći u boljem sagledavanju učinkovitosti i kvalitete pružanja zdravstvene zaštite. Komparativnom metodom i metodom pravne analize, u radu se istražuju zakonodavni okvir te pravni subjekti kroz koje se obavljaju zdravstvene djelatnosti u izabranim zakonodavstvima, s posebnim naglaskom na Republiku Hrvatsku i Ukrajinu.

Sadržaj i organizacijski oblici obavljanja zdravstvene djelatnosti u Republici Hrvatskoj regulirani su Zakonom o zdravstvenoj zaštiti<sup>1</sup> dok su snivanje, ustroj, prestanak i statusne promjene konkretnih pravnih oblika regulirani Zakonom o ustanovama<sup>2</sup> i Zakonom o trgovačkim društvima<sup>3</sup>.

U Ukrajini je pružanje zdravstvenih usluga regulirano zakonodavnim okvirom koji definira pravne oblike zdravstvenih ustanova i organizacija među kojima su ključni Zakon Ukrajine "O zdravstvenoj zaštiti"<sup>4</sup> (ukrajinski: Закон України "Основи законодавства України про охорону здоров'я") i Zakon Ukrajine o organizaciji medicinske skrbi u Ukrajini<sup>5</sup> (ukrajinski: Закон України Про організацію медичного обслуговування населення в Україні, Проект Закону України від 04.09.2017 № 7065<sup>6</sup>, engleski: The Law of Ukraine on the Organization of Medical Care in Ukraine).

Ovakav zakonodavni okvir obaju zakonodavstava (neovisno o članstvu u Europskoj uniji) osigurava raznovrsnost u pružanju zdravstvenih usluga, kombiniranjem javnih i privatnih inicijativa s ciljem zadovoljavanja zdravstvenih potreba stanovništva.

Nakon uvodnih razmatranja, u radu se prvo daje pregled hrvatskog zakonodavnog okvira obavljanja zdravstvene djelatnosti te se ističu najčešće registrirani pravni oblici. Ukrajina se zbog ratnih okolnosti suočava s brojnim izazovima u pokušaju osiguravanja adekvatnog i učinkovitog zdravstvenog sustava, koji bi uključivao poštivanje međunarodnih standarda i prava građana na zdravstvenu zaštitu te se u posebnom poglavlju analizira trenutno ukrajinsko zakonodavstvo i mogući oblici pravnih subjekata za obavljanje zdravstvene djelatnosti. Zaključno se iznose stavovi autora o adekvatnosti postojećih pravnih standarda.

## OBAVLJANJE ZDRAVSTVENE DJELATNOSTI U REPUBLICI HRVATSKOJ

Kako je uvodno istaknuto, zdravstvena djelatnost u Republici Hrvatskoj regulirana je Zakonom o zdravstvenoj zaštiti te je čl. 28. st. 1. definirana kao „djelatnost od interesa za Republiku Hrvatsku koja se obavlja kao javna služba i koju po stručno-medicinskoj doktrini i uz uporabu

<sup>1</sup> NN 100/18, 125/19, 147/20, 119/22, 156/22, 33/23, 36/24.

<sup>2</sup> NN 76/93, 29/97, 47/99, 35/08, 127/19, 151/22

<sup>3</sup> NN 111/93, 34/99, 121/99, 52/00, 118/03, 107/07, 146/08, 137/09, 125/11, 152/11, 111/12, 68/13, 110/15, 40/19, 34/22, 114/22, 18/23, 130/23

<sup>4</sup> Slobodan prijevod autora

<sup>5</sup> Slobodan prijevod autora

<sup>6</sup> Dostupno na: <https://ips.ligazakon.net/document/JH5G900A?an=2>

medicinske tehnologije obavljaju zdravstveni radnici pri pružanju zdravstvene zaštite“, pod uvjetima i na način propisan tim Zakonom. Zdravstvenu djelatnost prema hrvatskom Zakonodavcu mogu obavljati zdravstvene ustanove<sup>7</sup>, trgovačka društva<sup>8</sup> i privatni zdravstveni radnici. Navedeni pružatelji zdravstvene zaštite upisuju se u Nacionalni registar pružatelja zdravstvene zaštite<sup>9</sup> koji vodi Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Pružatelj zdravstvene zaštite definiran je čl. 2. st. 2. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja Nacionalnog registra pružatelja zdravstvene zaštite<sup>10</sup> kao „fizička i/ili pravna osoba u zdravstvu (nositelj privatne prakse, zdravstvena ustanova i trgovačko društvo za obavljanje zdravstvene djelatnosti) koja poduzima odgovarajuće mjere i aktivnosti te pruža zdravstvene usluge za očuvanje i unapređenje zdravlja, sprečavanje bolesti, rano otkrivanje bolesti, pravodobno liječenje te zdravstvenu njegu i rehabilitaciju“.

Iz prethodnoga zaključuje se kako zdravstvenu djelatnost u Republici Hrvatskoj može obavljati ustanova ili trgovačko društvo. Načelno se smatra da ako je cilj osnivača ustanove ili člana trgovačkog društva ostvarivanje dobiti, takva se djelatnost prije svega treba provoditi kroz trgovačko društvo (Kruljac, 2024) dok Petrović (2006:99) kao jedno od osnovnih obilježja ustanova ističe da se, kao i udruge, ne mogu osnivati s namjerom stjecanja dobiti.

Navedeno proizlazi iz vrlo čestih zaključaka u pravnoj literaturi kako su prve spomenute djelatnosti češće povezane s ostvarivanjem dobiti, dok su druge usmjerene na načelnu neprofitnost, jer ostvarivanje dobiti u tim sektorima nije tako jednostavno niti je uobičajeno što se očituje i u nastojanjima da građani imaju pristup besplatnom ili barem što povoljnijem obrazovanju, zdravstvenim i kulturnim uslugama. (Petrović, 2006) I ustanove i trgovačka društva su subjekti s pravnom osobnošću, koju stječu upisom u sudski registar<sup>11</sup> reguliran Zakonom o sudskom registru.<sup>12</sup>

Izbor pravnog oblika kojim će se obavljati neka djelatnost, pa i zdravstvena, je na osnivaču. Ustanova je pravna osoba koja se osniva za trajno obavljanje djelatnosti od javnog interesa čije je osnivanje i ustrojstvo uređeno Zakonom o ustanovama (dalje i: Zakona)<sup>13</sup>, a može ju osnovati domaća i strana pravna i fizička osoba. (čl. 5. Zakona)

Zdravstvene ustanove u Republici Hrvatskoj su, prema čl. 70. Zakona o zdravstvenoj zaštiti, Klinički bolnički centri, Kliničke bolnice, Klinike, Opće bolnice Specijalne bolnice, Lječilišta, Domovi zdravlja i Zavodi<sup>14</sup>.

<sup>7</sup> Regulirano Zakonom o ustanovama NN 76/93, 29/97, 47/99, 35/08, 127/19, 151/22

<sup>8</sup> Regulirano Zakonom o trgovačkim društvima NN 111/93, 34/99, 121/99, 52/00, 118/03, 107/07, 146/08, 137/09, 125/11, 152/11, 111/12, 68/13, 110/15, 40/19, 34/22, 114/22, 18/23, 130/23

<sup>9</sup> Nacionalni registar pružatelja zdravstvene zaštite je zbirka podataka i informacija o pružateljima zdravstvenih usluga koji je uspostavljen za unaprijed određene javnozdravstvene, upravljačke i/ili znanstvene potrebe, a u određenom podatkovnom i funkcijskom smislu sljednik je Registra zdravstvenih djelatnika i Registra zdravstvenih ustanova.

<sup>10</sup> NN 118/2023

<sup>11</sup> Sudski registar je javna knjiga koja sadrži podatke i isprave o subjektima upisa za koje je upis u registar propisan zakonom (čl. 2. st. 1. Zakona o sudskom registru)

<sup>12</sup> NN 1/95, 57/96, 1/98, 30/99, 45/99, 54/05, 40/07, 91/10, 90/11, 148/13, 93/14, 110/15, 40/19, 34/22, 123/23

<sup>13</sup> čl. 1. Zakona

<sup>14</sup> „Državni zdravstveni zavod, opću bolnicu, kliniku kao samostalnu ustanovu, kliničku bolnicu i klinički bolnički centar osniva Republika Hrvatska. Specijalnu bolnicu može osnovati jedinica područne (regionalne) samouprave odnosno Grad Zagreb, jedinica lokalne samouprave te druga pravna osoba te fizička osoba. Dom zdravlja, zavod

Zakon o trgovačkim društvima propisuje kako se trgovačko društvo može osnovati za obavljanje gospodarske i bilo koje druge djelatnosti te je ono trgovac<sup>15</sup>, neovisno o tome obavlja li gospodarsku ili neku drugu djelatnost. (čl. 3. st. 5. i 6. ZTD-a)

Sukladno prethodno navedenom, u slučaju da se Osnivač odluči za obavljanje djelatnosti putem trgovačkog društva, Zakon o trgovačkim društvima (dalje i: ZTD) taksativno navodi kao društva osoba: javno trgovačko društvo, komanditno društvo i gospodarsko interesno udruženje te kao društva kapitala: društvo s ograničenom odgovornošću i dioničko društvo<sup>16</sup>. (Barbić, 2019.) Prema podacima iz Nacionalnog registra pružatelja zdravstvene zaštite<sup>17</sup> i Sudskog registra Republike Hrvatske vidljivo je kako je najveći broj trgovačkih društava za obavljanje zdravstvene djelatnosti registrirano kao društvo s ograničenom odgovornošću.<sup>18</sup>

## OBAVLJANJE ZDRAVSTVENE DJELATNOSTI U UKRAJINI

Ukrajina je reformu sustava obavljanja zdravstvene djelatnosti započela prije početka rata, 2017. godine donošenjem nekoliko ključnih zakonskih dokumenata poput Zakona o izmjenama određenih zakonodavnih akata Ukrajine s ciljem poboljšanja zakonodavstva o djelovanju zdravstvenih ustanova (br. 2002 od 6. travnja 2017.), Zakona o državnim financijskim jamstvima za medicinsku skrb stanovništva (br. 2168-VIII od 19. listopada 2017.), te Zakona o poboljšanju dostupnosti i kvalitete medicinskih usluga u ruralnim područjima (br. 2206-VIII od 14. studenoga 2017.) (Yurochko, 2024)

U Ukrajini je pružanje zdravstvenih usluga regulirano zakonodavnim okvirom koji definira pravne oblike zdravstvenih ustanova i organizacija, a prema dostupnoj znanstvenoj literaturi ukrajinski zdravstveni sustav i prije rata se suočavao s nizom izazova koji zahtijevaju daljnji nastavak reforme s ciljem uspostave europskog zdravstvenog sustava do 2030. godine. (Shevcuk, 2020) Postojećim zakonodavnim okvirom naglašava se inkluzivnost u razvoju zdravstvenih ustanova, te suradnja javnog i privatnog sektora s ciljem poboljšanja kvalitete i dostupnosti usluga. Postupci osnivanja i djelovanja ustanova strogo su regulirani zakonom, osiguravajući standardizirane operativne procedure koje pridonose učinkovitosti i transparentnosti zdravstvenog sustava.

Ukrajina je 2017. godine osnovala Nacionalnu zdravstvenu službu Ukrajine (Національна служба здоров'я України, NSZU)<sup>19</sup>, koja djeluje kao nacionalni osiguravatelj i sklapa ugovore

---

za hitnu medicinu i zavod za javno zdravstvo osniva jedinica područne (regionalne) samouprave odnosno Grad Zagreb. Polikliniku, lječilište, ustanovu za zdravstvenu njegu, ustanovu za palijativnu skrb i ljekarničku ustanovu mogu osnovati jedinica područne (regionalne) samouprave odnosno Grad Zagreb te druga pravna i fizička osoba. Ustanovu za zdravstvenu skrb mogu osnovati fizičke osobe sa završenim sveučilišnim diplomskim studijem zdravstvenog usmjerenja.“

<sup>15</sup> Više o pojmu trgovca u Parać, Z. (2001) Trgovac - tko je i tko bi mogao (trebao) biti, Pravo u gospodarstvu Vo. 40, br. 6, str. 97-125.

<sup>16</sup> čl. 3. st. 3. i st. 4. ZTD-a

<sup>17</sup> Stanje s 28. ožujka 2024. godine dostupan je u formatu Excel-datoteke na sljedećoj poveznici: <https://www.hzjz.hr/sluzba-javno-zdravstvo/odjel-za-ljudske-i-materijalne-resurse-u-zdravstvu/nacionalni-registar-pruzatelja-zdravstvene-zastite/> (8.10.2024.)

<sup>18</sup> Društvo s ograničenom odgovornošću definirano je čl. 385. ZTD-a kao „trgovačko društvo u koje jedna ili više pravnih ili fizičkih osoba uplaćuju poslovne udjele u unaprijed dogovorenom temeljnom kapitalu“

<sup>19</sup> <https://data.gov.ua/organization/natsionalna-sluzhba-zdorovia-ukrainy>

s pružateljima zdravstvenih usluga različitih pravnih oblika. NSZU kupuje medicinske usluge od ovih pružatelja i nadzire poštivanje uvjeta ugovora, osiguravajući financiranje zdravstvenih usluga za stanovništvo. Glavna razlika između "medicinske usluge" i "zdravstvene skrbi" je naplativost, odnosno "medicinska usluga" se može definirati kao specifičan proizvod s određenom cijenom. Tako je 2017. godine odobren popis plaćenih medicinskih usluga, koji ih je podijelio u tri skupine: 1) usluge koje pružaju državne i općinske zdravstvene ustanove prema svojim funkcionalnim ovlastima: kozmetička njega, osim one koja je medicinski indicirana; liječenje neplodnosti, uključujući kirurške metode, umjetnu oplodnju i implantaciju embrija; 2) usluge za provođenje gospodarskih i/ili proizvodnih djelatnosti; boravak građana na njihov zahtjev u zdravstvenim ustanovama s poboljšanom uslugom; 3) usluge koje pružaju visoke medicinske škole i istraživačke ustanove prema funkcionalnim ovlastima - na primjer, napredna obuka pojedinih predmeta s više nastavnih programa, proučavanje različitih područja alternativne medicine (ukupno 11) (Rezolucija Vijeća ministara Ukrajine br. 1138 od 17. rujna 1996.).

Od siječnja 2018. medicinske usluge u Ukrajini pružaju se u okviru programa medicinskih jamstava. Ovaj program određuje popis i opseg medicinskih usluga za koje država jamči potpuno plaćanje pružanja pacijentima na teret Državnog proračuna Ukrajine (članak 2). Unutar ovog programa država građanima jamči potpuno plaćanje usluga vezanih uz pružanje: hitne medicinske pomoći; primarne skrbi; sekundarne (specijalizirane) medicinske skrbi; tercijarne (visoko specijalizirane) medicinske skrbi; palijativne skrbi; medicinske rehabilitacije; medicinske skrbi za djecu mlađu od 16 godina; medicinske pomoći vezane uz trudnoću i porođaj (članak 4) (Zakon Ukrajine br. 2168-VIII od 19. listopada 2017.).

Prema Zakonu Ukrajine "O zdravstvenoj zaštiti" (ukrajinski: Закон України "Основи законодавства України про охорону здоров'я"; engleski: Law of Ukraine, Fundamentals of the Legislation of Ukraine on Healthcare: The Official Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (BVR), 1993, No. 4), zdravstvene ustanove mogu biti osnovane u različitim pravnim oblicima. U okviru navedenog Zakona ključni su članci 16. i 17. kojima se reguliraju pravni oblici zdravstvenih ustanova i gospodarske djelatnosti u zdravstvu. Članak 16. definira ključne aspekte vezane uz razvoj, upravljanje i regulaciju zdravstvenih ustanova, pokrivajući različite oblike vlasništva i upravljačke strukture. Navedeno uključuje: 1) Državne zdravstvene ustanove, koje osnivaju i financiraju državna tijela te pružaju besplatne ili subvencionirane zdravstvene usluge građanima; 2.) Komunalne zdravstvene ustanove, koje osnivaju lokalne vlasti i također pružaju besplatne ili subvencionirane usluge, često u suradnji s državnim programima; 3.) Privatne zdravstvene ustanove koje osnivaju fizičke ili pravne osobe i financirane su iz privatnih sredstava te usluge pružaju komercijalno i 4.) Mješovite zdravstvene ustanove, koje kombiniraju elemente državnog, komunalnog i privatnog sektora, omogućujući fleksibilnije modele financiranja i upravljanja.

Osnivanje *upravnih* tijela i formiranje bolničkih okruga usmjereno je na usklađivanje zdravstvenih usluga s potrebama stanovništva, optimizirajući resurse i osiguravajući jednaku dostupnost skrbi. Lokalne vlasti imaju važnu ulogu u oblikovanju zdravstvenih usluga, s autonomijom u donošenju odluka o osnivanju i reorganizaciji ustanova. U vezi s kadrovskim pitanjima, članak 16. Zakona Ukrajine "O zdravstvenoj zaštiti" propisuje kvalifikacijske zahtjeve i postupke imenovanja voditelja, čime se osigurava stručnost u upravljanju

ustanovama. Raznolikost vlasničkih i pravnih oblika omogućuje fleksibilnost, dok zabrana privatizacije državnih i općinskih ustanova štiti javni interes.

Članak 17. istoga Zakona regulira gospodarsku djelatnost u zdravstvu, uvodeći obavezno licenciranje koje osigurava sigurnost i kvalitetu usluga te državnu podršku za gospodarske aktivnosti u zdravstvu.

Državna i lokalna samouprava u Ukrajini imaju značajnu ulogu u planiranju, podršci i reguliranju zdravstvenih usluga, što omogućuje prilagodbu nacionalnim i lokalnim potrebama, a postavljanje jasnih kvalifikacijskih zahtjeva i transparentnih postupaka imenovanja za voditelje ustanova u postojećem pravnom okviru potiče profesionalno upravljanje i odgovornost.

Navedeno dovodi do zaključka kako je postojećim zakonodavnim okvirom naglasak stavljen na kvalitetu i dostupnost usluga što je vidljivo iz osiguravanja kvalitetnih, pravovremenih i dostupnih medicinskih usluga za stanovništvo te su postavljeni jasni pravni okviri i postupci za osiguravanje standardizacije djelovanja zdravstvenih ustanova, čime se doprinosi pouzdanosti i povjerenju u sustav.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Analiza pravnih okvira i organizacijskih oblika za obavljanje zdravstvene djelatnosti u Republici Hrvatskoj i Ukrajini dovode do zaključka kako obje zemlje, neovisno o različitim izazovima i statusu u članstvu u Europskoj uniji, imaju složene sustave koji omogućuju kombinaciju javnih i privatnih inicijativa u pružanju zdravstvenih usluga. U Republici Hrvatskoj, zdravstvena djelatnost regulirana je Zakonom o zdravstvenoj zaštiti te se obavlja putem zdravstvenih ustanova i trgovačkih društava, pri čemu je društvo s ograničenom odgovornošću najčešći oblik među trgovačkim društvima. Značajni su izazovi s kojima se Ukrajina suočavala i prije ratnih događanja u pokušaju osiguravanja adekvatnog i učinkovitog zdravstvenog sustava, a koji uključuje poštivanje međunarodnih standarda i prava građana na zdravstvenu zaštitu, uz sustavno poboljšanje postojećeg zakonodavstva. Ipak, iz provedenih zakonskih reformi ključnih zakona kao što su Zakon Ukrajine "O zdravstvenoj zaštiti" i Zakon o organizaciji medicinske skrbi, može se zaključiti kako je ukrajinski Zakonodavac uspio u namjeri integracije različitih oblika vlasništva u zdravstvenom sektoru, što može potaknuti inovacije i povećati učinkovitost usluga. Međutim, potrebna je kontinuirana evaluacija i prilagodba tih okvira kako bi se i dalje osigurala adekvatnost i učinkovitost zdravstvenog sustava te zadovoljile zdravstvene potrebe stanovništva u skladu s međunarodnim standardima.

## LITERATURA

1. Avila, C. (2021) Implementing health financing policies to overhaul the healthcare delivery system in Ukraine, *Journal of Hospital Management and Health Policy*; Vol 5
2. Babić, T., Roksandić, S. (2006) *Osnove zdravstvenog prava*, Zagreb, str. 51 i dalje
3. Barbić, J. (2019) *Pravo društava*, knjiga treća: Društva osoba, Zagreb, str. 583.
4. Bilić, A. (2022). 'Trgovac, poduzetnik i trgovački ugovori', *Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu*, 72(1-2), str. 641-672. <https://doi.org/10.3935/zpfz.72.12.19>

5. Głód, G., & Langer, M. (2022). Legal and economic determinants of restructuring processes in health care entities in Poland. *Ekonomia i Prawo. Economics and Law*, 21(2), 389–402. <https://doi.org/10.12775/EiP.2022.021>
6. Josipović, T. ur. (2022) *Privatno pravo Europske unije – posebni dio*, Narodne Novine, Zagreb
7. Kruljac, V. (2024) *Privatizacija preoblikovanjem zdravstvene ustanove i prijenosom poslovnoga udjela*, Doktorski rad, Pravni fakultet Zagreb, Zagreb
8. Parać, Z. (2001) *Trgovac - tko je i tko bi mogao (trebao) biti*, *Pravo u gospodarstvu* Vo. 40, br. 6, str. 97-125.
9. Petrović, S. (2006). *Pravni oblici pravnih osoba za obavljanje djelatnosti - pretpostavke i posljedice*, *Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu*, 56(Posebni broj), str. 87-127.
10. Shevchuk, O. & Maryniv, V. & Mekh, Y. & Shovkopliias, O. & Saichuk, O. (2020). *Aspects of legal regulation of the provision of medical services*. *Revista Amazonia Investiga*. DOI: <http://dx.doi.org/10.34069/AI/2020.27.03.39>
11. Yurochko, T. et al (2024) *Healthcare System in Ukraine (HCS)* <https://uareforms.org/en/pages/new-page-655> (15.9.2024.)
12. *Zakon o sudskom registru* NN 1/95, 57/96, 1/98, 30/99, 45/99, 54/05, 40/07, 91/10, 90/11, 148/13, 93/14, 110/15, 40/19, 34/22, 123/23
13. *Zakon o trgovačkim društvima* NN 111/93, 34/99, 121/99, 52/00, 118/03, 107/07, 146/08, 137/09, 125/11, 152/11, 111/12, 68/13, 110/15, 40/19, 34/22, 114/22, 18/23, 130/23
14. *Zakon o ustanovama* NN 76/93, 29/97, 47/99, 35/08, 127/19, 151/22
15. *Zakon o zdravstvenoj zaštiti* NN 100/18, 125/19, 147/20, 119/22, 156/22, 33/23, 36/24
16. *Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja Nacionalnog registra pružatelja zdravstvene zaštite* NN 118/2023
17. *Constitution of Ukraine: Law of Ukraine No 254к/96 of 28 June, 1996. Legislation of Ukraine. Verkhovna Rada of Ukraine. Dostupno na: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80> (15.9.2024.)*
18. *Law of Ukraine on State Financial. Guarantees for Health Care Services. Law No. 2168-VIII, 19 October 2017*
19. *Закон України "Основи законодавства України про охорону здоров'я" (engleski Law of Ukraine, Fundamentals of the Legislation of Ukraine on Healthcare: The Official Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (BVR), 1993, No. 4, Article 19*
20. *Закон України Про організацію медичного обслуговування населення в Україні, Проект Закону України від 04.09.2017 № 7065; dostupno na: <https://ips.ligazakon.net/document/JH5G900A?an=2> (15.9.2024.)*
21. <https://www.hzjz.hr/sluzba-javno-zdravstvo/odjel-za-ljudske-i-materijalne-resurse-u-zdravstvu/nacionalni-registar-pruzatelja-zdravstvene-zastite/> (8.10.2024.)

**GRADED MOTOR IMAGERY U REHABILITACIJI OBOLJELIH OD  
KOMPLEKSNOG REGIONALNOG BOLNOG SINDROMA**

**GRADED MOTOR IMAGERY IN THE REHABILITATION OF COMPLEX  
REGIONAL PAIN SYNDROME PATIENTS**

**Josip Ivanda**

Poliklinika Otos Vita, Osijek

[josipivanda94@gmail.com](mailto:josipivanda94@gmail.com)

**Ivan Dodlek**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[idodlek@vevu.hr](mailto:idodlek@vevu.hr)

**Tea Dodlek**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[tdodlek@vevu.hr](mailto:tdodlek@vevu.hr)

**Sažetak**

Graded Motor Imagery (GMI) je rehabilitacijski pristup nastao na temeljima znanosti o boli, kojemu je cilj pojedinačno aktiviranje premotornog i primarnog motoričkog korteksa kroz tri etape: prepoznavanja lateralnosti, evociranja eksplicitnih motoričkih slika i modificirane mirror terapije. GMI su razvili Lorimer Moseley i ostali pripadnici NOI skupine istraživača, kao pristup liječenju boli i funkcije kod pacijenata s kroničnim kompleksnim regionalnim bolnim sindromom. Oboljeli od kompleksnog regionalnog bolnog sindroma (KRBS) pate od dugotrajnih neuropatskih bolova te umanjenog senzomotornog funkcioniranja uvjetovanog značajnim promjenama na kortikalnoj razini velikog mozga, koje su opisane kao promjena senzomotorne reprezentacije oboljelog ekstremiteta u korteksu velikog mozga, a nalikuju kortikalnim promjenama nakon amputacije ili nakon preživljenog cerebrovaskularnog infarkta. Zbog nepoznatih uzroka, liječenje KRBS-a najčešće se svodi na zbrinjavanje i kontrolu simptoma, posebice onog najznačajnijeg: neuropatske boli. Zbog nedostatnosti konvencionalne fizikalne terapije i opisanih promjena koje se događaju u živčanom sustavu, te u svijetlu neuroznanstvenih spoznaja o boli i neučinkovitosti dosadašnjeg liječenja mirror terapijom (nemogućnosti aktivnog pokreta u zahvaćenom ekstremitetu, zbog limitirajuće bolnosti), modifikacija dosadašnjih pristupa u obliku GMI programa, pokazala se kao sigurna i obećavajuća za pacijente oboljele od kompleksnog regionalnog bolnog sindroma.

**Ključne riječi:** *bol, korteks, sindrom.*

**Abstract**

Graded Motor Imagery (GMI) is a rehabilitation approach created and based on the principles of pain science, which aims to sequentially activate the premotor and primary motor cortex through three stages: recognition of laterality, evoking explicit motor images and modified mirror therapy. The GMI was developed by Lorimer Moseley and other members of the NOI group of researchers as an approach for treating pain and function in patients with chronic



CRPS. Patients with complex regional pain syndrome (CRPS) suffer from long-term neuropathic pain and reduced sensorimotor functioning caused by significant changes at the cortical level of the cerebrum, which are described as changes in the sensorimotor representation of the affected limb in the cortex of the cerebrum (Penfield's homunculus), and resemble cortical changes after amputation or after overcoming a cerebrovascular insult. Due to its unknown etiology, the treatment of CRPS is most often reduced to treating and controlling the symptoms, especially the most significant one: neuropathic pain. Because of the inadequacy of conventional physical therapy and the described changes that occur in the nervous system, from the perspective of neuroscientific knowledge about pain and the ineffectiveness of the previous treatment with mirror therapy (impossibility of active movement in the affected extremity, due to a limiting pain), the modification of the previous approaches in the form of the GMI program, is considered safe and promising for patients suffering from complex regional pain syndrome.

**Keywords:** *pain, cortex, syndrome.*

## UVOD

Kompleksni regionalni bolni sindrom (u daljnjem tekstu: KRBS) javlja se kod 5,4-26,2% populacije na 100 000 osoba godišnje (Miller et al., 2019; Dubljanin Raspopović et al., 2022; Melf-Marci et al., 2022). Razlikuje se od ostalih bolnih sindroma prvenstveno zbog disfunkcije autonomnog živčanog sustava, dugotrajnih regionalnih upalnih promjena te izostanka uobičajene dermatomske distribucije. Najčešći simptomi uključuju alođiniju, hiperalgeziju, poremećaje u regulaciji temperature kože te edem (Shim et al., 2019). Također se mogu pojaviti abnormalni obrasci znojenja kože, zglobne kontrakture, te poremećaji pokreta poput distonije, tremora i slabosti zahvaćenog ekstremiteta. Navedeni simptomi mogu biti praćeni promjenama na koži, poput atrofije ili promjene koloriteta, kao i lokalnim osteoporotičnim promjenama (Ferraro et al., 2023). Kompleksni regionalni bolni sindrom vrlo često je karakteriziran nepodnošljivom žarećom i probadajućom boli od koje nema olakšanja (Lotze & Moseley, 2022), a takva dugotrajna izloženost bolnosti ne predstavlja samo fizički problem za oboljele, već narušava i njihovo kognitivno funkcioniranje (Halicka et al., 2019). Zbog svoje kliničke slike i do danas nepoznatog uzroka, tijekom povijesti se ovaj sindrom nazivao još i refleksnom simpatičkom distrofijom, refleksnom neurovaskularnom distrofijom, Sudeckovom distrofijom, algodistrofijom i algoneurodistrofijom (Taylor et al., 2021; Ferraro et al., 2023). U gotovo 37% slučajeva prijelom palčane kosti navodi se kao okidač za razvoj ovog stanja, a mogu ga potaknuti i druge vrste trauma, imobilizacija te moždani udar (Misidou & Papagoras, 2019). Distalni prijelomi radiusa kod žena javljaju se pet puta češće nego kod muškaraca (McGee, Sky & Van Heest, 2018), što čini ženski spol rizičnim čimbenikom za razvoj kompleksnog regionalnog bolnog sindroma (Dubljanin Raspopović et al., 2022; Melf-Marci et al., 2022), nadalje, ostali identificirani rizični čimbenici su bijela rasa, dijagnoza depresije, sklonost glavoboljama, fibromialgija, zlouporaba droga te reumatoidni artritis (Taylor et al., 2021). Osim distalnog prijeloma radiusa, autori Moseley i Lotze (2022) identificirali su još neke moguće okidače kao što su: operativni zahvati, uganuća, ugriz čovjeka ili životinje, dislokacije zglobova te insercija kanile, iz čega se može zaključiti da težina ovog stanja nije proporcionalna veličini i intenzitetu početno doživljenog traumatskog incidenta. Od 40% do 50% svih slučajeva

kompleksnog regionalnog bolnog sindroma, nastaje kao posljedica prijeloma kosti, dok 30% do 40% proizlazi iz operativnih zahvata ili drugih vrsta ozljeda (Melf-Marci et al., 2022). Tijek bolesti je dugotrajan, a u većini slučajeva može ući u fazu remisije unutar godine dana od pojavljivanja. Procjenjuje se da 27% oboljelih razvija kronični oblik sindroma, što predstavlja izazov za zdravstvene i rehabilitacijske stručnjake, jer još uvijek ne postoji općeprihvaćen pristup liječenju koji bi se mogao smatrati "zlatnim standardom" u multidisciplinarnom pristupu (Lewis et al., 2021). Kvaliteta života osoba s kompleksnim regionalnim bolnim sindromom često je ozbiljno narušena zbog raznolikosti simptoma i kliničkih manifestacija. Iako postoje različiti pristupi i metode liječenja, tijek bolesti je nepredvidiv i prognoza se razlikuje od pacijenta do pacijenta (Tayloret et al., 2021). Kod značajnog broja pacijenata, kompleksni regionalni bolni sindrom postupno postaje centraliziran, pri čemu se vrijeme do pojave centralizacije razlikuje između pojedinačnih slučajeva. Centralizacija se može razviti tijekom nekoliko mjeseci ili odmah na početku bolesti. Ono što kompleksni regionalni bolni sindrom čini specifičnim oboljenjem je upravo povezanost boli izazvane pokretom, izbjegavanje pokreta i neprilagođeni obrasci učenja. Izbjegavanje boli i zaštitničke reakcije osobito su uočljive kod djece. Kada bol postane predvidiva ili se pogoršava s pokretom, pacijenti postaju skloni smanjivati korištenje zahvaćene ruke, pojačavajući izbjegavanje njenog korištenja zbog smanjenja boli, što dovodi do izraženog zaštitničkog ponašanja prema oboljelom ekstremitetu. Posljedice ovakvog ponašanja, u kombinaciji s prisutnom upalom (poput ograničenja pokreta i kontraktura), mogu biti dalekosežne i štetne (Birklein & Schlereth, 2015). Stoga, dugotrajni oblici bolesti, zbog navedenog, ne predstavljaju samo problem za funkcioniranje, emocionalno zdravlje i socijalnu stabilnost oboljelih, već za društvo predstavljaju značajan ekonomski teret (Lewis et al., 2021).

## **PROMJENE SREDIŠNJEG ŽIVČANOG SUSTAVA U SKLOPU KRB SINDROMA**

U novije vrijeme sve veći broj oboljelih u istraživanjima prijavljuje percepcijske poremećaje, koji se smatraju novim kliničkim znakom za potvrdu dijagnoze kompleksnog regionalnog bolnog sindroma. Navedeno se ispoljava kao astereognozija, poremećaj lateralnosti oboljelog ekstremiteta, abnormalna tjelesna shema i poremećaj percepcije prstiju šake (Kuttikat et al., 2016). Pacijenti s kompleksnim regionalnim bolnim sindromom često prijavljuju iskrivljenu subjektivnu percepciju zahvaćenog ekstremiteta, koja se očituje promjenom u doživljaju njegove veličine i oblika. Također se može razviti osjećaj odbojnosti prema zahvaćenom ekstremitetu, percipiranom kao „neprivlačnom“, uz gubitak osjećaja „vlasništva“ nad njim (Lewis et al., 2021). Zanimljivo je istaknuti da navedene fenomene doživljava 60 % oboljelih osoba (Halicka et al., 2020). Kao potencijalni razlog tomu, pojedina istraživanja navode maladaptivne neuroplastične procese koji se događaju u središnjem živčanom sustavu, koji najviše zahvaćaju somatosenzorni i motorički korteks velikog mozga (Misidou & Papagoras, 2019). Pretpostavlja se da ove kortikalne promjene mogu biti povezane s pojačanom osjetljivošću na bol. Istraživanja upućuju na smanjenu inhibiciju motoričkog korteksa i poremećen tjelesni shematizam kod oboljelih osoba (McGee, Sky & Van Heest, 2018). Kod pacijenata s kompleksnim regionalnim bolnim sindromom moždani odgovori na samo promatranje pokreta, osobito zahvaćenog uda, povezani su s povećanjem boli. Prilikom promatranja umanjene slike ekstremiteta dolazi do smanjenja boli i oticanja, dok promatranje

uvećane slike pogoršava simptome, što ukazuje na ozbiljne promjene u neuronskim putovima koji obrađuju bol, a koji postaju neispravni zbog kroniciteta boli (Tangella, 2023). Uz navedeno, prisutno je i povećano preklapanje između moždanih reprezentacija različitih dijelova tijela, vjerojatno uslijed smanjenja intrakortikalne inhibicije, smanjenja topografske aktivacije u korteksu te smanjenja veličine somatosenzornog homunkulusa, što se očituje, primjerice, manjom udaljenošću između reprezentacija za lice i ruke (Lagueux et al., 2017). Kod kompleksnog regionalnog bolnog sindroma dolazi do smanjenja gustoće sive tvari i promjena u povezanosti moždanih stanica, što može poremetiti normalnu inhibiciju boli (O'Connell et al., 2013). Ovo smanjenje gustoće sive tvari djelomično je povezano s trajanjem i intenzitetom boli (Birklein & Schrelet, 2015). Nadalje, primarni motorni i primarni somatosenzorni korteks pokazuju promjene kod oboljelih osoba u usporedbi sa zdravom populacijom. U oboljelih osoba dokumentirane su razlike između hemisfera velikog mozga, koje se ne mogu isključivo objasniti smanjenom upotrebom zahvaćenog ekstremiteta. Manjak inhibitorne kontrole u primarnom motoričkom korteksu najviše je uočen kod oboljelih osoba na gornjim ekstremitetima, dok je za somatosenzorni korteks zabilježena podjednaka redukcija intrakortikalne inhibicije. Studije koje su koristile funkcionalnu magnetnu rezonancu pokazale su da se prilikom pokretanja zahvaćene ruke aktivnost primarnog senzomotornog korteksa povećava, ali je još uvijek nepoznato u kojem obujmu se odvija reorganizacija senzomotornog sustava povezana s intenzitetom boli (Strauss et al., 2021). Zabilježeni su slučajevi u kojima je centar gravitacije za dlan u primarnom somatosenzornom korteksu u sklopu kompleksnog regionalnog bolnog sindroma „premješten“ na područje koje pripada usnama. Također, otkriveno je da stimulacija nervusa medianusa i ulnarisa na zahvaćenom ekstremitetu izaziva snažniju perifernu signalizaciju u usporedbi sa zdravim ekstremitetom. Ista razlika uočena je između skupina oboljelih i neoboljelih osoba, što upućuje na povećanu ekscitabilnost zahvaćenog ekstremiteta, ali bez promjene u vršnom vremenu odgovora (Zangrandi, Demers & Schneider 2021). Brojni patofiziološki putovi uključeni u razvoj i kompleksnost ove bolesti upućuju na nepravilnosti u procesuiranju bolnih podražaja, koji se na različitim mjestima u središnjem živčanom sustavu, zahvaljujući svojstvu neuroplastičnosti, preklapaju na abnormalan način i tvore neuronsku mrežu koja uključuje različite segmente senzornog korteksa, bazalnih ganglija, prefrontalnog korteksa i insule. Bazalni gangliji, posebno putamen, imaju ključnu ulogu u povezivanju motoričkih i bolnih putova. Kronična bol uzrokuje promjene u putamenu, uključujući povećanje spore moždane aktivnosti koja se povezuje s lošijom motoričkom funkcijom. Navedene promjene mogu biti posljedica povećanih razina kalcija u astrocitima, što vodi do abnormalnih neuronskih veza. Također centralizacija boli kod KRBS-a uključuje i centralnu senzitivaciju, gdje dolazi do povećane povezanosti talamusa s raznim kortikalnim područjima, te se kao posljedica javlja smanjenje osjeta i taktilne diskriminacije u bolnom udu (Tangella, 2023).

## **GRADED MOTOR IMAGERY – NADA ZA OBOLJELE OD KOMPLEKSNOG REGIONALNOG BOLNOG SINDROMA**

Godine 1995. Ramachandran i Rogers predstavili su terapiju zrcalnim feedbackom (*eng. Mirror Visual Feedback*) s ciljem poboljšanja neurorehabilitacijskog tretmana i preoblikovanja kortikalnih mehanizama bola (Sarkar et al., 2017). Terapija zrcalom postala je poznata kao

metoda liječenja kompleksnog regionalnog bolnog sindroma (KRBS) već početkom 2000-ih. S obzirom na uočenu potrebu za segmentalnom aktivacijom motoričkog korteksa, Lorimer Moseley je preporučio da vježbe prepoznavanja lateralnosti prethode terapiji zrcalom. Ovaj Moseleyev prijedlog kasnije je rezultirao razvojem graded motor imagery programa (u daljnjem tekstu: GMI). Zanimljivo je istaknuti da pojedini sastavni dijelovi GMI-a (opservacija i imaginacija) mogu potaknuti aktivaciju motoričkog korteksa i njegovih eferentnih projekcija, što ujedno sugerira potrebu za daljnjim istraživanjima radi bolje spoznaje uloge motoričkog sustava kod osoba s KRBS-om (Harvey et al., 2018). Nadalje, GMI je program rehabilitacije koji se sastoji od tri stupnja, a započinje vježbama za prepoznavanje lateralnosti, prilikom kojih pacijenti procjenjuju je li prikazani ekstremitet na kartici ili u posebnom računalnom programu desni ili lijevi ekstremitet. Drugi korak uključuje vježbe imaginacije, u kojima pacijent zamišlja ekstremitet u određenoj pozi ili pokretu prikazanom na kartici ili u računalnom programu (koji je dostupan i na web adresi: [www.noigroup.com/recognize](http://www.noigroup.com/recognize)). Treći korak obuhvaća terapiju ogledalom, koja progredira od vježbi u kojima pacijent prati, uglavnom, odraz zdravih pokreta gornjeg ekstremiteta u zrcalu, dok zahvaćena ruka s KRBS-om miruje unutar kutije sa zrcalom. Intenzivnija vježba uključuje stvarne pokrete ruke zahvaćene KRBS-om (Johnson et al., 2012; Elomaa et al., 2019). Prvi dio vježbi koji uključuje lateralizaciju ima za cilj podražiti premotorni korteks, bez da se pritom aktivira primarni motorni korteks. Drugi korak GMI programa ima za cilj aktivaciju motornih regija mozga sličnu kao kada se događa realizacija normalnog pokreta ekstremiteta, dok treća faza, odnosno terapija zrcalom, predstavlja poticaj za normalizaciju pokreta u oboljelom ekstremitetu (Candiri, Talu & Karabicak, 2023). Istraživanja ljudskog mozga pomoću hemodinamskih markera (PET i fMRI) te ekstracerebralnih studija (MEG i EEG) pokazala su da motorna imaginacija aktivira mnoga ista neokortikalna područja jednako kao kada se planira i izvršava određeni motorički zadatak, što uključuje strukture medijalnih suplementarnih motoričkih područja, premotornog korteksa, dorsolateralnog prefrontalnog korteksa i stražnjeg parijetalnog korteksa (Miller et al., 2010). Zbog toga je graded motor imagery neinvazivna terapija koja pokazuje obećavajuće rezultate u liječenju različitih bolnih stanja. Popriličan broj istraživanja je potvrdilo njegovu učinkovitost u smanjenju jačine boli kod više poremećaja, uključujući kompleksni regionalni bolni sindrom i fantomsku bol (Candiri, Talu & Karabicak, 2023; Limakatso et al., 2023). Navedena se metoda pokazala obećavajućom u rehabilitaciji bolesnika s kompleksnim regionalnim bolnim sindromom. (Harvey et al., 2018), te je utvrđeno da je, u oboljelih, GMI povezana s manjom boli prilikom pokreta (Mendez-Rebolledo et al., 2017), poboljšanom senzomotornom funkcijom i promjenama u kortikalnoj podražljivosti (Strauss et al., 2021). Osim što dovodi do olakšavanja od bolova, GMI poboljšava i pokretljivost zahvaćenih zglobova, zbog sprječavanja i poboljšanja reorganizacijskih procesa u somatosenzornom i motoričkom korteksu velikog mozga (Smart et al., 2022). Navedenom u prilog ide i jedan zanimljiv eksperiment u kojem se čak kod zdravih volontera uspješno izazvao senzorni nesklad korištenjem ogledala (Harden et al., 2022). Intervencije GMI programom obično traju od 2 do 8 tjedana, a pokazale su učinkovitost u smanjenju intenziteta boli kod različitih bolnih stanja, uključujući i KRBS (Candiri, Talu & Karabicak, 2023). Nadalje, provedba GMI programa može rezultirati povećanjem veličine somatosenzorne reprezentacije šake, što je također u korelaciji s olakšanjem boli. Dok je također uočena i normalizacija hiperaktivnog primarnog somatosenzornog korteksa i smanjenje kratke intrakortikalne inhibicije koja je zabilježena kod

pacijenata s KRBS-om. Ipak, neki istraživači upozoravaju da su potrebna bolje kontrolirana istraživanja kako bi se u potpunosti razumjeli složeni mehanizmi koji stoje iza KRBS-a i učinkovitosti GMI (Merchant, 2018). Na temelju dosadašnjih spoznaja, može se zaključiti da je u odnosu na ostale fizioterapijske pristupe i standardne načine liječenja KRBS-a, GMI pokazao učinkovitijim u smanjenju bolnosti i poboljšanju funkcije zahvaćenog ekstremiteta (Elomaa et al., 2019).

## **KLINIČKE IMPLIKACIJE ZA PRIMJENU U PRAKSI**

Glavni cilj neurorehabilitacije je pronaći terapiju koja najučinkovitije potiče oporavak i omogućuje funkcionalnu pokretljivost. GMI metoda je jednostavna za primjenu, pristupačna, fizioterapeuti ju lako mogu naučiti i poučavati, te ju je lako provesti kod pacijenata. Pacijenti dobro podnose terapijski napor, dok je u usporedbi s istom količinom kontrolne terapije, GMI rezultirao značajnim kliničkim poboljšanjima (Polli et al., 2017). U svojem sistematskom pregledu, Daly i Bialocerkowski (2008) pronašli su dobre do vrlo dobre dokaze o učinkovitosti GMI programa kao dijela fizikalne terapije u kombinaciji s ostalim metodama liječenja za KRBS gornjih i donjih ekstremiteta, što je rezultiralo klinički značajnim i dugotrajnim smanjenjem boli. Osim što se pokazao klinički učinkovitim, GMI predstavlja praktičnu metodu koju pacijenti dobro prihvaćaju i s kojom su izrazito zadovoljni (Polli et al., 2017). Iako točni mehanizmi djelovanja još nisu potpuno razjašnjeni, njegova sposobnost da djeluje na kliničke i neurofiziološke aspekte kronične boli čini GMI korisnim alatom za kliničare (Lotze & Moseley, 2022). Međutim, u Cochraneovom sustavnom pregledu, dokazi o učincima fizioterapijskih intervencija koji uključuju multimodalnu fizioterapiju, postepeno izlaganje i graded motor imagery na bol kod KRBS-a tipa I, su vrlo nesigurni, bez jasnih prednosti u kratkom, srednjem ili dugom roku u usporedbi s drugim terapijama. Unatoč tome, fizioterapija i rehabilitacija vjerojatno će i dalje biti preporučene kao prva opcija liječenja prema trenutnim smjernicama. Stoga kliničari moraju biti svjesni da, iako metode poput GMI-a, terapije ogledalom, virtualne stvarnosti i ostale standardne terapije poput TENS-a mogu smanjiti bol i onesposobljenost, dokazi za njih su još uvijek vrlo nesigurni i odnose se uglavnom na kratkoročne učinke. S obzirom na nedostatak čvrstih dokaza, kliničari trebaju pratiti nova istraživanja i informirati pacijente kako bi mogli donijeti svjesne odluke o liječenju. Iz tog razloga su potrebna kvalitetnija klinička ispitivanja za bolju buduću praksu (Smart et al., 2022). Navedeno je u skladu sa zaključcima do kojih su došli autori Maihöfner i Speck (2012) koji su naveli da bi GMI mogao biti izvediv i učinkovit tretman za KRBS, ali rezultati jedne studije pokazali su iznenađujuće slabe rezultate u kliničkoj praksi. U istraživanju provedenom u dvije bolnice, intenzitet boli nije se smanjio kod većine pacijenata, dok su samo 3 od 32 pacijenta doživjela poboljšanje veće od 50%. Zanimljivo je da je kod 17 pacijenata intenzitet boli ostao isti ili se čak povećao. Važno je naglasiti da razlike u rezultatima u usporedbi s prethodnim istraživanjima mogu biti posljedica manjeg kontakta s terapeutima i rjeđeg vježbanja. Također, prethodna istraživanja koristila su drugačije mjerne ljestvice za bol, što može objasniti razlike. Iz čega se može zaključiti da prijenos GMI tretmana u kliničku praksu ipak pokazuje određene poteškoće, a daljnja istraživanja su potrebna kako bi se bolje razumjeli mehanizmi djelovanja i utvrdile podskupine pacijenata koje bi mogle imati koristi od ovog pristupa. Autori Lotze i Moseley (2022) navode da unatoč poteškoćama u provođenju, GMI se i dalje može smatrati

korisnim načinom za poboljšanje pokretljivosti kod kroničnih bolnih stanja, a istraživanja se nastavljaju kako bi se bolje razumjeli njegovi neurofiziološki učinci i mogući biomarkeri. Također naglašavaju da cijeli proces treninga GMI treninga zahtijeva puno vremena, što predstavlja ozbiljan izazov za motivaciju i angažman pacijenata. Preporučuje se da pacijent prakticira vježbe svaki sat budnosti, s trajanjem sesija od 4 do 10 minuta. Istraživanja sugeriraju da je veća vjerojatnost za postizanje klinički značajnog učinka ako pacijent obavi 7 ili više sesija dnevno. Zbog toga se u nekim okruženjima ovaj zahtjev smatra neodrživim, dok podaci iz multicentričnih revizija pokazuju pozitivnije rezultate.

## **INTEGRACIJA GMI U MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP**

Trenutne smjernice za liječenje kompleksnog regionalnog bolnog sindroma sugeriraju da je za učinkovito liječenje potrebno koristiti multidisciplinarni pristup, s obzirom na to da se ipak radi o kompleksnoj i multifaktorijskoj bolesti nerazjašnjene patofiziologije, pri čijem liječenju važnu ulogu trebaju imati fizioterapeuti i radni terapeuti. Cochraneov pregled o metodama liječenja kompleksnog regionalnog bolnog sindroma ističe da su najviše istraživani i dokumentirani rezultati konzervativnog liječenja upravo oni koji se odnose na terapiju zrcalom i graded motor imagery (Shim et al., 2019; Smart et al., 2022). Zbog toga se trening temeljen na graded motor imagery metodi, može smatrati učinkovitim dijelom multidisciplinarnog pristupa za liječenje bolnih stanja poput kompleksnog regionalnog bolnog sindroma (Lotze & Moseley, 2022). Premda su definitivni dokazi i zaključci još uvijek slabi, GMI metoda ipak pokazuje obećavajuće učinke u odnosu na druge rutinske metode i pristupe u fizioterapijskom liječenju (Limakatso et al., 2023).

## **ZAKLJUČAK**

Na temelju ovog kratkog pregleda literature o graded motor imagery programu u liječenju kompleksnog regionalnog bolnog sindroma i njegovog invalidizirajućeg utjecaja na reorganizaciju središnjeg živčanog sustava, može se zaključiti da GMI predstavlja obećavajući pristup koji pokazuje značajnu učinkovitost u smanjenju boli i poboljšanju funkcije zahvaćenih ekstremiteta. Unatoč varijabilnosti rezultata dosadašnjih istraživanja i potrebama za daljnjim kontroliranim ispitivanjima, GMI se ističe kao jednostavna, lako primjenjiva metoda koja pacijentima pruža određenu razinu olakšanja od boli. Na kliničarima, ipak preostaje zadatak praćenja novih istraživanja kako bi bili pravovremeno informirani o učincima GMI metode, kao i o skupinama i podskupinama oboljelih kod kojih bi ova metoda mogla imati najznačajnije terapijske ishode. Osim toga, važno je naglasiti da GMI može doprinijeti poboljšanju kvalitete života pacijenata, omogućujući im veći stupanj neovisnosti u svakodnevnim aktivnostima. S obzirom na složenost KRBS-a, integracija GMI-a u širi multidisciplinarni pristup liječenju može dodatno optimizirati ishode rehabilitacije. Buduća istraživanja trebaju se fokusirati na dugoročne učinke GMI-a te na identifikaciju specifičnih kriterija koji bi mogli unaprijediti njegovo korištenje u kliničkoj praksi.

## LITERATURA

1. Birklein, F. & Schlereth, T., 2015. Complex regional pain syndrome—significant progress in understanding. *PAIN*, 156, S94-S103.
2. Candiri, B., Talu, B. & Karabıcak, G.O. (2023). Graded motor imagery in orthopedic and neurological rehabilitation: a systematic review of clinical studies. *Journal of Surgical Medicine*, 7(5), pp.347-354.
3. Daly, A.E. & Bialocerkowski, A.E. (2008) 'Does evidence support physiotherapy management of adult CRPS 1? A systematic review' *European Journal of Pain*, [online] Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2008.05.003> (Pristupljeno: 20.9.2024.).
4. Dubljanin Raspopović, E., Tulić, G., Nedeljković, U., Ilić, N., Aleksić, M., Kadija, M. & Tomanović – Vujadinović, S. (2022) „Kompleksni regionalni bolni sindrom - pregled literature kao putokaz za svakodnevnu kliničku praksu“ *Srpski medicinski časopis Lekarske komore*, 3(3), 374-383.
5. Elomaa, M., Hotta, J., de C. Williams, A.C., Forss, N., Äyräpää, A., Kalso, E. & Harno, H. (2019). Symptom reduction and improved function in chronic CRPS type 1 after 12-week integrated, interdisciplinary therapy. *Scandinavian Journal of Pain*, 19(2), 257-270.
6. Ferraro, M.C., Cashin, A.G., Wand, B.M., Smart, K.M., Berryman, C., Marston, L., Moseley, G.L., McAuley, J.H. & O'Connell, N.E. (2023). Interventions for treating pain and disability in adults with complex regional pain syndrome: an overview of systematic reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CD009416.
7. Halicka, M., Vittersø, A.D., Proulx, M.J. & Bultitude, J.H., (2020). Neuropsychological changes in complex regional pain syndrome (CRPS). *Behavioural Neurology*, 4561831, 30.
8. Harden, R.N., McCabe, C.S., Goebel, A., Massey, M., Suvar, T., Grieve, S. & Bruehl, S., (2022). Complex regional pain syndrome: practical diagnostic and treatment guidelines, 5th edition. *Pain Medicine*, 23(1), S1-S53.
9. Harvey, M.P., Maher-Bussièeres, S., Emery, E., Martel, M., Houde, F., Tousignant-Laflamme, Y. & Léonard, G. (2018). Evidence of motor system reorganization in complex regional pain syndrome type 1: a case report. *Canadian Journal of Pain*, 2(1), 21-26.
10. Johnson, S., Hall, J., Barnett, S., Draper, M., Derbyshire, G., Haynes, L., Rooney, C., Cameron, H., Moseley, G.L., de C. Williams, A.C., McCabe, C. & Goebel, A. (2012). Graded motor imagery in complex regional pain syndrome. *European Journal of Pain*, 16, 550-561.
11. Kuttikat, A., Noreika, V., Shenker, N., Chennu, S., Bekinschtein, T. & Brown, C.A., (2016). Neurocognitive and neuroplastic mechanisms of novel clinical signs in CRPS. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10.
12. Lagueux, É., Bernier, M., Bourgault, P., Whittingstall, K., Mercier, C., Léonard, G., Laroche, S. & Tousignant-Laflamme, Y., (2018). The effectiveness of transcranial direct current stimulation as an add-on modality to graded motor imagery for treatment of complex regional pain syndrome: a randomized proof of concept study. *The Clinical Journal of Pain*, 34(2), 145-154.

13. Lewis, J.S., Newport, R., Taylor, G., Smith, M. & McCabe, C.S., (2021). Visual illusions modulate body perception disturbance and pain in complex regional pain syndrome: a randomized trial. *European Journal of Pain*, 25,1551-1563.
14. Limakatso, K., Cashin, A.G., Williams, S., Devonshire, J., Parker, R. & McAuley, J.H. (2023). The efficacy of graded motor imagery and its components on phantom limb pain and disability: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Journal of Pain*, 7(1).
15. Lotze, M., Moseley, L. (2022). Clinical and neurophysiological effects of progressive movement imagery training for pathological pain. *The Journal of Pain*, 23(9),1480-1491.
16. Maihöfner, C. & Speck, V. (2012). Graded motor imagery for complex regional pain syndrome: where are we now? *European Journal of Pain*, 16, 461-462.
17. McGee, C., Skye, J. & Van Heest, A., (2018). Graded motor imagery for women at risk for developing type I CRPS following closed treatment of distal radius fractures: a randomized comparative effectiveness trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19, 202.
18. Melf-Marzi, A., Böhringer, B., Wiehle, M. & Hausteiner-Wiehle, C. (2022). Modern principles of diagnosis and treatment in complex regional pain syndrome. *Deutsches Arzteblatt International*, 119, 879-886.
19. Méndez-Rebolledo, G., Gatica-Rojas, V., Torres – Cueco, R., Albornoz-Verdugo, M. & Guzman-Muñoz, E. (2017). Update on the effects of graded motor imagery and mirror therapy on complex regional pain syndrome type 1: a systematic review. *Pain Management*, 441-449.
20. Merchant, S.H.I. (2018). Evidence already exists for motor system reorganization in CRPS. *Canadian Journal of Pain*, 2(1), 27-29.
21. Miller, C., Williams, M., Heine, P., Williamson, E. & O'Connell, N. (2019) Current practice in the rehabilitation of complex regional pain syndrome: a survey of practitioners *Disability and Rehabilitation*, 41(7), 847-853.
22. Miller, K.J., Schalk, G., Fetz, E.E. & Rao, R.P.N. (2010). Cortical activity during motor execution, motor imagery, and imagery-based online feedback. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(9), 4430-4435.
23. Misidou, C. & Papagoras, C., (2019). Complex regional pain syndrome: an update. *Mediterranean Journal of Rheumatology*, 30(1), pp.16-25.
24. O'Connell, N.E., Wand, B.M., McAuley, J.H., Marston, L. & Moseley, G.L. (2013). Interventions for treating pain and disability in adults with complex regional pain syndrome: an overview of systematic reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. John Wiley & Sons, Ltd.
25. Polli, A., Moseley, G.L., Gioia, E., Beames, T., Baba, A., Agostini, M., Tonin, P. & Turolla, A., (2017). Graded motor imagery for patients with stroke: a non-randomized controlled trial of a new approach. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(1),14-23.
26. Sarkar, B., Goswami, S., Mukherjee, D. & Basu, S., (2017)Sarkar. Efficacy of motor imagery through mirror visual feedback therapy in complex regional pain syndrome: a comparative study. *Indian Journal of Pain*, 31(3), 164-169.
27. Shim, H., Rose, J., Halle, S. & Shekane, P. (2019). Complex regional pain syndrome: a narrative review for the practising clinician. *British Journal of Anaesthesia*, 123(2), pp.e424-e433.



28. Smart, K.M., Ferraro, M.C., Wand, B.M. & O'Connell, N.E. (2022). Physiotherapy for pain and disability in adults with complex regional pain syndrome (CRPS) types I and II. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (5), CD010853.
29. Strauss, S., Barby, S., Härtner, J., Pfanmöller, J.P., Neumann, N., Moseley, G.L. & Lotze, M. (2021). Graded motor imagery modifies movement pain, cortical excitability and sensorimotor function in complex regional pain syndrome. *Brain Communications*, 3(4), fcab216.
30. Tangella, A., (2023). Imaging modalities and their findings in patients with complex regional pain syndrome: a review. *Cureus*, 15(7), e41747.
31. Taylor, S.S., Noor, N., Urits, I., Paladini, A., Sadhu, M., Gibb, C., Carlson, T., Myrcik, D., Varassi, G. & Viswanath, O. (2021). Complex regional pain syndrome: a comprehensive review. *Pain Therapy*, 10, 875-892.
32. Zangrandi, A., Demers, F.A. & Schneider, C., (2021). Complex regional pain syndrome: a comprehensive review on neuroplastic changes supporting the use of non-invasive neurostimulation in clinical settings. *Frontiers in Pain Research*, 2, 732343.

## PRIMJENA NOVIH TEHNOLOGIJA U PREVENCIJI OZLJEDA KOD PROFESIONALNIH NOGOMETAŠA

### APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES IN THE PREVENTION OF INJURIES IN PROFESSIONAL FOOTBALL PLAYERS

**Nikola Ivković**

Nogometni klub Osijek

[nik.ivkovic@gmail.com](mailto:nik.ivkovic@gmail.com)

#### **Sažetak**

U današnjem profesionalnom nogometu, prevencija i sekundarna prevencija ozljeda postali su ključan faktor za održavanje vrhunske forme i produženje karijere sportaša. Ovaj rad prikazuje primjenu suvremenih tehnologija u cilju smanjenja rizika od ozljeda među profesionalnim nogometašima, s posebnim naglaskom na korištenje platformi i aplikacija Vald Performance ForceDeck, antigravitacijske trake za trčanje Alter G, Keiser pneumatskih fitness sprava te programa i uređaja Raw Stadia. Vald Performance ForceDeck platforma i aplikacija omogućavaju precizno mjerenje snage i balansa sportaša, pružajući vrijedne podatke za prilagodbu treninga i rehabilitacijskih protokola. Analiza tih podataka omogućava trenerima i medicinskom osoblju da identificiraju potencijalne slabosti i rizike prije nego što se razviju u ozbiljne ozljede. Alter G antigravitacijska traka za trčanje koristi diferencijalni zračni pritisak kako bi smanjila opterećenje na zglobove tijekom trčanja. Ovo omogućava sportašima da održavaju kardiorespiratornu kondiciju i poboljšavaju trkačke sposobnosti uz minimalan rizik od ozljeda. Keiser pneumatske fitness sprave koriste zrak kao otpor, omogućujući preciznu kontrolu opterećenja i smanjujući stres na zglobove i mišiće. Ova tehnologija pomaže u sigurnom povećanju snage i izdržljivosti. Raw Stadia program i uređaji omogućuju sveobuhvatno praćenje parametara terena za trening i utakmicu, pružajući detaljne uvide u stanje. Korištenjem ovih podataka, treneri i medicinsko osoblje mogu optimizirati treninge i strategije prevencije ozljeda. Kombinacija ovih tehnologija predstavlja značajan napredak u sportskoj medicini i treninzima, pružajući stručnjacima alate za bolje razumijevanje, praćenje i unapređenje fizičkog stanja profesionalnih nogometaša.

**Ključne riječi:** *nogomet, ozljeda, prevencija, tehnologija.*

#### **Abstract**

In today's professional football, injury prevention and secondary prevention have become crucial factors in maintaining peak performance and extending athletes' careers. This paper presents the application of modern technologies aimed at reducing the risk of injuries among professional football players, with a particular emphasis on the use of Vald Performance ForceDeck platforms and applications, the Alter G anti-gravity treadmill, Keiser pneumatic fitness equipment, and the Raw Stadia program and devices. The Vald Performance ForceDeck platform and application enable precise measurement of an athlete's strength and balance, providing valuable data for adjusting training and rehabilitation protocols. The analysis of these data allows coaches and medical staff to identify potential weaknesses and risks before they develop into serious injuries. The Alter G anti-gravity treadmill uses differential air pressure to

reduce joint load during running. This allows athletes to maintain cardiovascular fitness and improve running capabilities with minimal injury risk. Keiser pneumatic fitness equipment uses air resistance, allowing precise load control and reducing stress on joints and muscles. This technology helps in safely increasing strength and endurance. The Raw Stadia program and devices offer comprehensive monitoring of field parameters for training and matches, providing detailed insights into performance. Using this data, coaches and medical staff can optimize training and injury prevention strategies. The combination of these technologies represents a significant advancement in sports medicine and training, providing professionals with tools for better understanding, monitoring, and enhancing the physical condition of professional football players.

**Keywords:** *football, injury, prevention, technology.*

## UVOD

Tehnologije o kojima ću pisati u ovom radu možemo koristiti za rehabilitaciju i poboljšanje performansi, ali želim staviti naglasak kako kroz analizu podataka možemo unaprijediti prevenciji ozljede. Napredak u sportskoj medicini i tehnologiji omogućuje sve preciznije mjerenje i praćenje tjelesnih performansi, fizičkog stanja igrača te detaljnim praćenjem uvjeta na terenu značajno smanjujemo rizik od ozljeda. Mjerenje sile reakcije tla pomoću ploča za mjerenje sile tijekom testova kretanja sve je popularnije u mnogim područjima sportske znanosti, fizioterapije, snage i kondicije te u drugim profesijama koje se temelje na zdravlju i tjelovježbi (Bishop et al., 2022). Za takva mjerenja možemo koristiti ForceDecks. Trening na antigravitacijskoj traci (Alter G) terapijska je opcija koja pomaže trkačima koji se oporavljaju da se vrate aktivnostima nakon ozljede (Vincent, Madsen & Vincent, 2022).

## VALD PERFORMANCE FORCEDECKS

U sportskom i kliničkom kontekstu, uobičajene primjene pločica sile uključuju procjenu izvedbe (npr. visina skoka i strategije proizvodnje sile), praćenje umora i spremnosti za treniranje ili igru, procjenu rizika od ozljeda i informiranje o rehabilitaciji. Vertikalno mjerenje sile reakcije odražava promjenu okomite visine središta mase i stoga se može koristiti za izvođenje brzine, ubrzanja, snage i visine skoka. Nadalje, platforme s dvostrukom snagom omogućuju mjerenje asimetrije između nogu. ForceDecks također omogućuju brzu procjenu izometrijske snage za donje i gornje udove ili tijekom višezglobnih pokreta. Ploče sile koje se sastoje od četiri jednoosne ćelije opterećenja također mogu zabilježiti centar pritiska za procjenu ravnoteže i rizik od pada kod starijih osoba (Collings et al., 2024). Na ForceDecks platformi dobivamo parametre koji prikazuju omjere snage mišića i različite disbalanse, što može ukazivati na povećani rizik od ozljede. Te podatke koristimo kako bismo prilagodili treninge i rehabilitacijske protokole s ciljem smanjenja rizika od ozljeda. Također, nakon rehabilitacije možemo provesti nova mjerenja kako bismo provjerili postoje li razlike ili asimetrije koje bi mogle povećati rizik od ponovne ozljede. U određenim studijama piše da bi identifikacijom asimetrije u countermovement skoku dobili idealnu metodu za otkrivanje asimetrije u karakteristikama donjih ekstremiteta kao što je snaga koja inače može zahtijevati

dodatno testiranje, potencijalno smanjujući vrijeme i opterećenje i za sportaša i za kliničare (Wrona et al., 2023).

## **ALTER G**

Antigravitacijska traka za trčanje je uređaj koji koristi poseban sustav kontrole tlaka zraka za promjenu gravitacije koja se osjeća u donjim ekstremitetima tijekom treninga hodanja i trčanja. To ima učinak smanjenja težine pacijenta na 80%, čime se omogućuju vježbe hodanja i trčanja bez 100% opterećenja. Ovaj uređaj je također siguran i učinkovit za rehabilitaciju postoperativnih bolesnika zbog svoje precizne kontrole do 1% tjelesne težine, što omogućuje rehabilitaciju bez boli kod pacijenata s ozljedom donjih udova (Kim et al., 2020). Neka istraživanja dokazuju da trčanje na antigravitacijskoj traci na 85% svoje težine dovoljna da omogući pacijentima da trče s punom tjelesnom težinom vani (Saxena, Granot, 2011). Alter G nam također može koristiti u smislu sekundarne prevencije gdje možemo ranije i dozirano povećavati opterećenje kako bi napravili što kvalitetniju rehabilitaciju te sprječili nastanak ponovljene ozljede. Antigravitacijski trening na traci za trčanje također učinkovito smanjuje količinu udara na koljeno tijekom hodanja ili trčanja. Istraživanje je pokazalo učinkovitost ove metode treninga u ranoj rehabilitaciji i smanjenju sile koja se prenosi na koljeno podešavanjem gravitacije na 50% tjelesne težine (Patil, 2013).

## **KAISER – PNEUMATSKE SPRAVE ZA VJEŽBANJE**

U novije vrijeme, pneumatski uređaju s otporom (varijabilni) uvedeni su kao mehanički podražaj pri čemu tjelesna masa sportaša predstavlja jedinu inerciju koju je potrebno nadvladati da bi se pokrenuo pokret, čime se potencijalno pruža prilika za razvoj snage specifične za brzinu (Frost, Cronin & Newton, 2010). Izraz "pneumatski" označava odnos s ili pomoću zraka. Analogno otpornim silama koje stvara napetost trake (sajle), pneumatski uređaji nudi opterećenje koje ne ovisi o masi objekta. Na Kaiser spravama postoji zaslon na kojim možemo u stvarnom vremenu, vršna snaga i postotak vršne snage. vidjeti podatke kao što su veličina opterećenja, vršna snaga i postotak vršne snage. To su podatci koje možemo uspoređivati u stvarnom vremenu te tako uvidjeti razlike koje bi trebali ispraviti treningom radi smanjenja rizika od ozljede. Ono što nam omogućuju ove sprave je da na jednostavan način možemo diferencirati razlike između mišića lijeve i desne strane. Za rehabilitaciju nam neki autori prikazuju prednosti pneumatskih sprava u odnosu na slobodne težine. Ukratko, mišljenje je autora da pneumatska tehnologija može imati posebne prednosti u odnosu na otpornost trening sa slobodnim utezima. S obzirom na veće kretanje brzine i veća aktivnost mišića na kraju raspona kretanje, u usporedbi s balističkom kontrakcijom, dalje potrebna su istraživanja kako bi se istražili dugoročni učinci izloženost pneumatskom otporu i moguću obuku inducirane neuromuskularne adaptacije (Frost, Cronin & Newton, 2008).

## **RAW STADIA**

U svijetu elitnog nogometa raste interes za način na koji vrsta podloge za igru - konkretno, tvrdoća prirodnog travnjaka – utječe na ozljede igrača (Rennie et al., 2016). Na mehaničke

zahtjeve nogometa i kasniji rizik od ozljeda može dodatno utjecati priroda površine za igru, vanjski čimbenik rizika za nogometne ozljede koji je dobio relativno malo pažnje (Jones et al., 2020). Postoji jasna potreba za pouzdanim alatima za objektivno mjerenje stanja nogometnih terena. Kao istraživači i praktičari, zagovaraju istraživanja i razvoja u ovom području može pomoći u poboljšanju našeg razumijevanja i na kraju sigurnosti igrača. Trebalo bi planirati trening i oporavak na temelju uvjeta na terenu: dublje razumijevanje načina na koji različite podloge utječu na igrače može dovesti do učinkovitijih strategija prevencije ozljeda. To može uključivati prilagođene programe treninga ili planove oporavka koji uzimaju u obzir specifične zahtjeve igranja na različitim vrstama travnjaka (Jaspers, 2024).

## ZAKLJUČAK

Kombinacija tehnologija koje se koriste u modernom nogometu poput VALD Performance ForceDesk, Alter G antigravitacijske trake, Kaiser pneumatskih sprava te Raw stadija, pruža širok spektar mogućnosti za prevenciju ozljeda. Sve ove tehnologije pomažu ne samo u rehabilitaciji već i u ranom otkrivanju rizika od ozljeda kroz detaljnu analizu podataka o tjelesnim performansama sportaša. Mjerenje asimetrija i slabosti putem ForceDesk platforme omogućuje prilagodbu treninga kako bi se smanjio rizik od ozljede, razmak dok Alter G omogućava kontrolirano opterećenje tijekom rehabilitacije, smanjujući stres na zglobove. Kaiser sprave pružaju preciznu kontrolu nad opterećenjem, što je ključno za sigurno poboljšanje snage i izdržljivosti, a Raw stadija omogućuje optimizaciju treninga. a temelju analize uvjeta terena dodatno smanjujući rizik od ozljeda sve ove tehnologije kada se koriste zajedno, omogućuju multidisciplinarni pristup u praćenju, analizi i prilagodbi treninga, što rezultira boljom prevencijom ozljeda i produženjem karijere sportaša napredak u sportskoj medicini i tehnologiji stoga predstavlja ključan korak prema sveobuhvatnoj zaštiti zdravlja nogometaša.

## LITERATURA

1. Bishop, C; Turner, A; Jordan, M; Harry, J; Loturco, I; Lake, J; Comfort, P. (2022). A Framework to Guide Practitioners for Selecting Metrics During the Countermovement and Drop Jump Tests. *Strength and Conditioning Journal*, 44(4), 95-103.
2. Collings, T. J; Lima, Y. L; Dutailis, B; Bourne, N. M. (2024). Concurrent validity and test-retest reliability of VALD ForceDecks' strength, balance, and movement assessment tests. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(8), 572-580.
3. Frost, D. M; Cronin, J. B; Newton, R. U. (2008). A comparison of the kinematics, kinetics and muscle activity between pneumatic and free weight resistance. *European Journal of Applied Physiology*, 104, 937-956.
4. Frost, D.M; Cronin, J; Newton, R. U. (2010). A biomechanical evaluation of resistance: fundamental concepts for training and sports performance. *Sports medicine*, 40(4), 303-326.
5. Jaspers, A. (2024, May 3). *Raw Stadia*. Retrieved from <https://www.rawstadia.com/post/understanding-the-impact-of-pitch-hardness-on-football-injuries-insights-and-future-directions>

6. Jones, A; Page, R; Brogden, C; Langley, B; Greig, M. (2020). The Influence of Playing Surface on the Loading Response to Soccer-Specific Activity. *Journal of sport rehabilitation.*, 29(8), 1166-1170.
7. Kim, P; Lee, H; Choi, W; Jung, S . (2020). Effect of 4 Weeks of Anti-Gravity Treadmill Training on Isokinetic Muscle Strength and Muscle Activity in Adults Patients with a Femoral Fracture: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health.*, 17(22), 8572.
8. Patil, S; Steklov, N; Bugbee, W. D; Goldberg, T; Colwellm, C. W; Jr, D'Lima, D. D . (2013). Anti-gravity treadmills are effective in reducing knee forces. *Journal of orthopaedic research: official publication of the Orthopaedic Research Society.*, 31(5), 672-679.
9. Rennie, D.J; Vanrenterghem, J; Littlewood, M; Drust, B. (2016). Can the natural turf pitch be viewed as a risk factor for injury within Association Football? *Journal of science and medicine in sport*, 19(7), 547-552.
10. Vincent, H. K; Madsen, A; Vincent, K. R. (2022). Role of Antigravity Training in Rehabilitation and Return to Sport After Running Injuries. *Arthroscopy, sports medicine, and rehabilitation*, 4(1), 141-149.
11. Wrona, H. L; Zerega, R; King, V. G, Reiter, C. R; Odum, S; Manifold, D; Latorre, K; Sell, T. C . (2023). Ability of Countermovement Jumps to Detect Bilateral Asymmetry in Hip and Knee Strength in Elite Youth Soccer Players. *Sports (Basel)*, 11(4), 77.

## KAKO MOŽEMO POBOLJŠATI KVALITETU ŽIVOTA OSOBA S DEMENCIJOM?

### HOW CAN WE IMPROVE THE QUALITY OF LIFE OF THE PERSONS WITH DEMENTIA?

**Slavica Janković**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[sjankovic@vevu.hr](mailto:sjankovic@vevu.hr)

**Suzana Burko**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[suzanaburko1@gmail.com](mailto:suzanaburko1@gmail.com)

#### **Sažetak**

Svakodnevno se susrećemo sa sve većim brojem osoba s dijagnozom demencije, posebice Alzheimerove demencije. Posljednja istraživanja pokazuju da fizički neaktivne osobe imaju pedeset posto veći rizik od razvoja demencije. Cilj ovog istraživanja je istražiti na koji način različite vrste tjelesne aktivnosti smanjuju rizik od depresije, ublažavaju promjene u ponašanju, utječu na fizičko i svakodnevno funkcioniranje osoba s demencijom te na koji način utječu na rad srca, spavanje i kognitivne funkcije. Rezultati istraživanja bit će prikazani grafički i uspoređeni s nalazima prethodnih istraživanja. Tjelesna aktivnost iznimno je važan čimbenik zdravstvenog stanja svake osobe, a posebno dementnih osoba. Ključno je da se osobe s demencijom što ranije počnu baviti nekim oblikom tjelesne aktivnosti, jer će to značajno poboljšati njihovu kvalitetu života.

**Ključne riječi:** *demencija, tjelesno vježbanje, kvaliteta života.*

#### **Abstract**

Every day we encounter an increasing number of individuals diagnosed with dementia, especially Alzheimer dementia. The latest research shows that physically inactive individuals have a fifty percent higher risk of developing dementia. The aim of this study is to investigate how different types of physical activity reduce the risk of depression, alleviate behavioral changes, impact the physical and everyday functioning of individuals with dementia and how they affect heart activity, sleep and cognitive functions. The research results will be presented graphically and compared with the findings of previous studies. Physical activity is an extremely important factor in health status of every person, especial for those with dementia. It is crucial that individuals with dementia start engaging in some form of physical activity as early as possible, as it will significantly improve their quality of life.

**Keywords:** *dementia, exercise, quality of life.*

#### **UVOD**

Diljem svijeta, oni stariji od 60 godina čine 11% populacije – postotak za koji se procjenjuje da će porasti na 22% do 2050., što predstavlja značajne izazove zdravstvenim sustavima diljem svijeta u narednim desetljećima (Jia et al 2019). Nekoliko funkcionalnih promjena povezano

je s procesom starenja, a spoznaja je ključni aspekt starenja. Kognitivno starenje, može utjecati na različite kognitivne funkcije kao što su pamćenje, brzina obrade ili razumijevanje informacija, smatra se problemom javnog zdravlja. Niža kognitivna funkcija i kognitivni pad povezani su sa smanjenim funkcionalnim kapacitetom u pogledu svakodnevnih životnih aktivnosti, invalidnošću, lošom kvalitetom života i povećanim rizikom od smrtnosti.

Nakon četrdesete moguća je pojava smanjivanja umnih sposobnosti, najčešće „brzine razmišljanja“. Normalno je da se te umne funkcije značajnije smanjuju tek u posljednjih sedamdesetim godinama, iako svjedočimo da mnoge do tih godina zadržavaju i bistrinu i brzinu razmišljanja. Ozbiljni problemi nastaju samo ako osoba oboli. Alzheimerova bolest razvija se najčešće već u četrdesetima kako bi u sedamdesetima bila već vrlo izražena, a zatim relativno brzo bolesnici doveli do gubitka samostalnosti. Mozak se starenjem mijenja. Nakon osamdesete godine može biti i 10 posto manji. Smanjuje se i protok krvi u mozgu, brzina živčane provodljivosti, a češći je i gubitak neurona. Međutim to nije previše zabrinjavajuće, jer kapacitet mozga ima velike „rezerve“ – ukoliko je zdrav (Mimica i sur. 2017.).

Zato je sa starenjem normalno očekivati slabljenje kognitivnih funkcija. Međutim, ne slabe sve funkcije jednako. Verbalne funkcije bit će manje ugrožene, a sposobnost prisjećanja i brzina umnih reakcija više.

Tablica 1. Prikaz promjena koje se događaju kod osoba s Alzheimerovom demencijom

	<b>Male promjene</b>
Čitanje	↑
Vokabular	
Dugoročna memorija	
Radna memorija	
Pažnja	
Učenje	
Odgođeno prisjećanje	↓
Brzina reakcije	
	<b>Velike promjene</b>

Demencija je skupina simptoma koji zahvaćaju intelektualne i socijalne sposobnosti u toj mjeri da dovode do otežanog svakodnevnog funkcioniranja. Demencija nije normalan dio starenja, ali se rizik za demenciju povećava s dobi. Zato je većina osoba s demencijom starija od 65 godina, a ima ih gotovo svaka druga osoba starija od 85 godina. Alzheimerova bolest je najčešći tip demencije. Među starijima od 65 godina danas ima svaka osma osoba. Učestalost ove bolesti raste s dobi. Zato se predviđa da će se do 2050. godine, ukoliko se ne nađu odgovarajući načini liječenja, broj oboljelih od Alzheimerove bolesti utrostručiti. Mnoge razvijene zemlje shvatile su tu opasnost i formirale nacionalne odbore za obranu od ove pošasti. Pristupajući Europskoj uniji i Hrvatska čini u tom smjeru sve značajnije korake (Demarin i sur., 2012.).



Tjelesno vježbanje naširoko se preporučuje starijim ženama za održavanje zdravlja i funkcionalne sposobnosti. U nedavnim studijama pokazalo se da programi tjelesnog vježbanja poboljšavaju osnovne i instrumentalne aktivnosti svakodnevnog života među starijim ženama. Tjelesno vježbanje ima temeljnu ulogu u zaštiti od kognitivnog pada, budući da izaziva strukturne i funkcionalne promjene u mozgu koje pružaju značajne biološke i psihološke dobrobiti.

Nedavno su predloženi novi programi tjelesnog treninga temeljeni na vježbama duha i tijela za prevenciju kognitivnog pada kod starijih ljudi. Pilates metoda je kombinacija vježbi snage, fleksibilnosti i ravnoteže. Fokusira se na lumbo-pelvičnu stabilizaciju, uz aktivaciju dubokih mišića trupa, te traži potpunu povezanost tijela i uma. Ovaj sustav treninga nije ograničen ni na jednu dobnu skupinu i zapravo se široko preporučuje starijim odraslim osobama. Pokazalo se da pilates metoda ima blagotvorne učinke na fizičko i psihičko zdravlje. Nažalost, randomizirana klinička ispitivanja koja testiraju učinke pilates vježbi povezanih s kognicijom na zdrave starije žene su rijetka.

## **METODE I MATERIJALI**

Cilj ovog istraživanja bilo je utvrditi učinak pilates treninga na kognitivno i tjelesno funkcioniranje osoba u dobi od 65 godina i više. Pretpostavljeno je da vježbe pilatesa mogu poboljšati kognitivnu funkciju, verbalne mogućnosti, motoričke i vizualne zadatke, funkcionalnu fleksibilnost i snagu donjeg dijela tijela ispitanika. Ispitanici koji su uključeni u program pilates vježbi, osmišljene su strane fizioterapeuta i prilagođene ispitivanoj populaciji, jamčeći sigurnost izvođenja vježbe bez rizika od pada ili prijeloma. U provođenju programa sudjelovala su tri fizioterapeuta koji su provodili vježbe pilatesa. Program vježbanja sastojao se od vježbanja tri puta tjedno u razdoblju od 12 mjeseci. Svaki trening sastojao se od 5 min zagrijavanja, 25 minuta glavnog programa i 5 minuta istezanja, što je ukupno trajalo 35 minuta. U programu su provedene statičke vježbe istezanja kako bi se povećala relaksacija mišića. Vježbe su se provodile u ležećem položaju, na stolicama i sa pomagalima poput, traka, obruča i lopti. Tijekom razdoblja intervencije nisu primijećene niti prijavljene ozljede ili štetni učinci kod ispitanika.

U istraživanju je sudjelovalo 25 pacijenata u dobi od 65 do 80 godina koji su bili smješteni u domu za starije i nemoćne osobe u Vukovaru. Od 25 korisnika osam je bilo u dobi od 65 do 69 godina, deset u dobi od 70 do 74 godina, a sedam u dobi od 75 do 79 godina. Svi sudionici istraživanja dobrovoljno su sudjelovali u istraživanju, a u sve je bila involvirana liječnica doma. Na početku i na kraju istraživanja napravljena je fizioterapijska procjena koja je trajala 45 minuta, a uključivala; procjenu balansa i ravnoteže, procjenu hoda, procjenu aktivnosti dnevnog života, procjenu opsega pokreta, procjenu kognitivnih sposobnosti uz pomoć Mini mental testa.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U istraživanju koje je provedeno i trajalo 12 mjeseci utvrđeno je slijedeće:

### Procjena balansa i ravnoteže:

Od 25 sudionika 12 ispitanika je imalo bolji balans i ravnotežu, kod osam ispitanika nema promjene u odnosu na početna testiranja, a kod 5 ispitanika je na kraju istraživanja balans i ravnoteža bila lošija.



Grafikon 1. Prikaz rezultata procjene i balansa bolesnika

### Procjena hoda

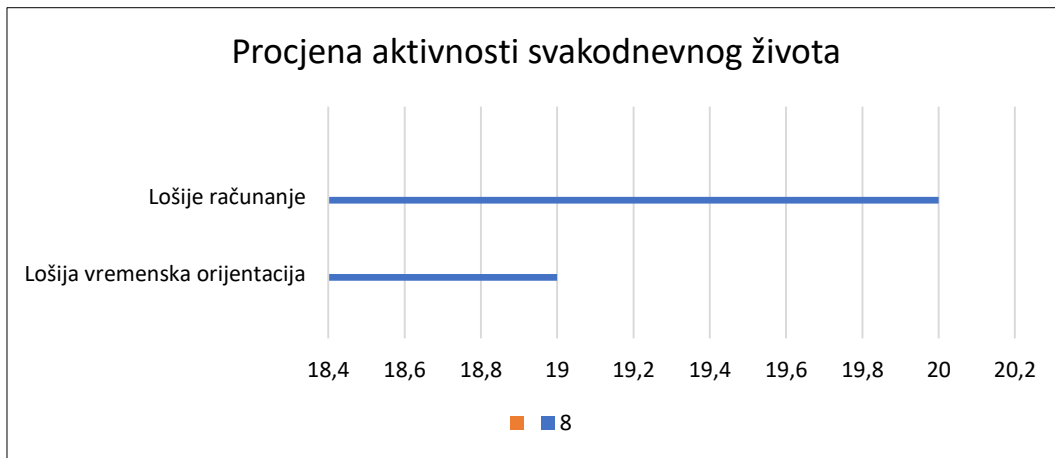
Kod svih ispitanika početni i završni rezultati nisu pokazali promjene u hodu, ali su u kombinaciji zadatka hoda sa zadanom rutom pokazali promjenu na slijedeći način. Od 25 ispitanika 17 ispitanika je prilikom testiranja hoda po zadanoj „ruti“ odradilo zadatak ispravno od početka do kraja. Isti zadatak su imali i na početku istraživanja. Pet ispitanika u odnosu na početne rezultate procjene pokazalo je pogoršanje u smislu orijentacije pri hodu te nije uspjelo doći do cilja (pogriješili su mjesto gdje je trebao biti kraj njihove „rute“). Tri ispitanika su kao i na početku istraživanja imali urednu funkciju hoda, ali nisu se znali orijentirati kamo trebaju hodati bez navođenja fizioterapeuta.



Grafikon 2. Prikaz rezultata procjene hoda i orijentacije bolesnika

## Procjena aktivnosti svakodnevnog života

Pri procjeni aktivnosti dnevnoga života (procjenjene su aktivnosti poput: osobne higijene, hranjenja, oblačenja, priprema obroka, briga o kućanstvu). Aktivnost osobne higijene u odnosu na početne i završne rezultate uočeno je na kraju istraživanja da: 14 ispitanika obavlja samostalno osobnu higijenu (na početku ih je bilo 17), 11 ispitanika treba pomoć druge osobe. Aktivnost hranjenja kako na početku tako i na kraju istraživanja svi ispitanici su obavljali samostalno. Aktivnost oblačenja od 25 ispitanika koji su to bili u mogućnosti svi samostalno činiti, na kraju istraživanja 4 osobe su trebale pomoć pri oblačenju i svlačenju. Aktivnost brige o kućanstvu, odnosila se na brizi svog prostora unutar sobe u domu. Na početku istraživanja 19 osoba je na adekvatan način brinulo urednosti svoje sobe, dok na kraju istraživanja je to bio broj od 18 osoba.



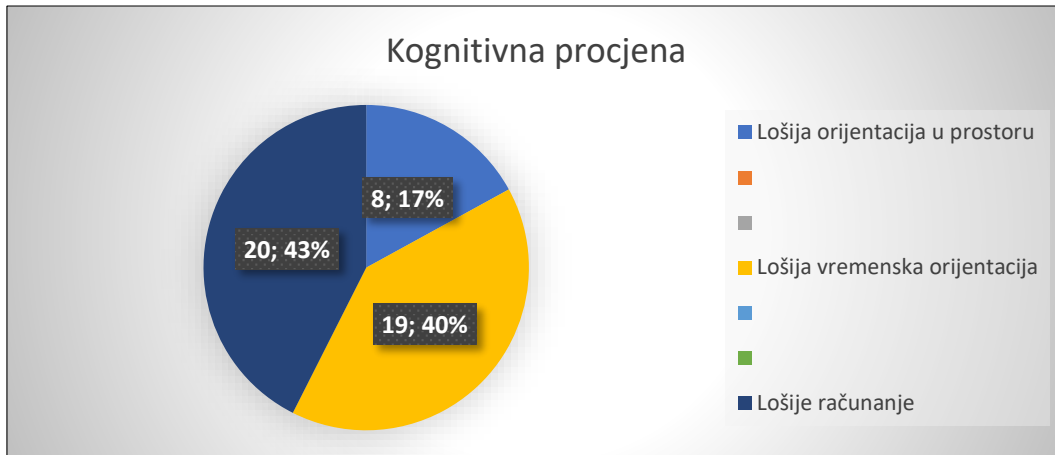
Grafikon 3. Prikaz rezultata procjene aktivnosti svakodnevnog života bolesnika

## Procjena opsega pokreta

Procjena opsega pokreta utvrđena je mjerenjem opsega velikih zglobova pomoću kutomjera (kukovi, koljena, nožni zglob, lakat, rame i ručni zglob). Od 25 ispitanika 17 ispitanika je imalo veći opseg pokreta kukova, koljena i nožnog zgloba, 2 su ispitanika imala uz navedene i veće opsege pokreta ramena, 3 ispitanika su imala 5 stupnjeva manji opseg pokreta kuka u odnosu na početne vrijednosti i 3 ispitanika su imali za 5 stupnjeva manje opsege pokreta kukova i koljena u odnosu na početna testiranja.

## Procjena kognitivnih sposobnosti

Procjena kognitivnih sposobnosti provedena je mini mental testom. Od 25 ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju, 8 je pokazalo lošiju orijentaciju u prostoru u odnosu na početak istraživanja, 19 ispitanika je u odnosu na početna testiranja imalo lošiju vremensku orijentaciju, 20 ispitanika je imalo problema s izračunavanjem jednostavnih matematičkih pitanja (zbrajanje jednoznamenkastih brojeva), a jednak broj ispitanika imalo je jednaku mogućnost imenovanja predmeta što je jednako kao i na početku istraživanja.



Grafikon 4. Prikaz rezultata kognitivne procjene bolesnika

## RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Promatrajući ispitanike koji su sudjelovali u ovom mini istraživanju razvidno je kako u periodu od 12 mjeseci nisu uočene pozitivne promjene u smislu kvalitete kognitivnih sposobnosti ispitanika, dok su završna testiranja i procjena pokazala kako su kognitivne sposobnosti na istom nivou kao i na početku istraživanja, što se može smatrati „dobrim“ rezultatom, jer je izostala progresija bolesti.

U tjelesnim i funkcionalnim performansama ispitanica, također je uočeno kako su ispitanice imale veće amplitude pokreta, bolju tjelesnu kondiciju, nisu bile sklone padovima, ojačale su mišiće nogu i trupa, te su imale bolju posturalnu ravnotežu. Rezultati nekih od istraživanja o važnosti vježbanja kod oboljelih s Alzheimerovom bolešću pokazala su slične učinke vježbanja. Tako u istraživanju Chena i suradnika, koje je trajalo dvije godine, pokazalo kako su svi pacijenti iz skupine koja je vježbala, imali značajno bolju snagu lijevog gornjeg dijela tijela, veću aerobnu izdržljivost i vrijeme održavanja ravnoteže lijeve i desne strane od onih iz skupine bez vježbanja. Štoviše, skupina koja je vježbala imala je znatno manje neočekivanih hospitalizacija od skupine koja nije vježbala kod pacijenata s blagom demencijom. Unatoč sličnosti u statusu demencije, utvrđeno je da je navika vježbanja povezana s boljom kondicijom kod starijih osoba zaključak ovog istraživanja. Stoga vježbanje može smanjiti neočekivanu hospitalizaciju kod pacijenata s blagom demencijom, ali ne i kod onih s potpunom demencijom.

Također, Lamb i suradnici su 2018. proveli studiju na 495 ispitanika u trajanju od 12 mjeseci koja je imala za cilj procijeniti učinak programa aerobnih vježbi umjerenog do visokog intenziteta i vježbi snage na kognitivno oštećenje i druge ishode kod osoba s blagom do umjerenom demencijom. Rezultati studije su pokazali kako program aerobnih vježbi i vježbi snage umjerenog do visokog intenziteta ne usporava kognitivno oštećenje kod osoba s blagom do umjerenom demencijom. Program vježbanja poboljšao je fizičku spremnost, ali nije bilo primjetnih poboljšanja u drugim kliničkim ishodima.

Do sada su provedena brojna istraživanja vezana za benefite vježbanja kod osoba sa demencijama, posebno s Alzheimerovom demencijom. Još uvijek nisu točno određene smjernice vezane za intenzitet, vrstu vježbi i dužinu trajanja vježbanja kod oboljelih od demencije (Nguyen et al., 2024). No ono što se do sada uočilo kroz istraživanja koja su

provedena, jest kako tjelesno vježbanje nema štetnih posljedica za zdravstveni status osoba s demencijom te kako neaktivni ljudi imaju manji mozak, lošiju kognitivnu funkciju i opadanje strukturalnog zdravlja mozga kako stare. Zaključci dosadašnjih studija vezano za demencije ukazuju na stvaranje dobrih navika od ranih 20-ih kako bi se spriječila brza degeneracija. Iz ovog istraživanja ali i brojnih drugih istraživanja, pokazuje kako starija odrasla osoba koja uspješno stari ima visoku toleranciju na fiziološke stresore, koji narušavaju homeostazu, dok starija odrasla osoba koja neuspješno stari ima nisku toleranciju na fiziološke stresore koji izazivaju homeostazu. Raspon tolerancije raste kao odgovor na vježbanje i pada u prisutnosti kronične bolesti i povećane neaktivnosti. Vježbanje rezultira snažnom pozitivnom promjenom sa sustavnom prilagodbom, kada je osoba u homeostazi te se snaga i ravnoteža, kao i aerobna i mišićna izdržljivost mogu poboljšati. Pozitivna promjena događa se čak i kada se neaktivna starija odrasla osoba sa stabilnim kroničnim bolestima uključi u tjelovježbu, iako sporije i u manjoj mjeri no uočavaju se pozitivni pomaci.

## LITERATURA

1. Demarin V, Trkanjec Z. Vaskularni kognitivni poremećaji. *Medix* 2012; 101: 196-201
2. Jia L, Quan M, Fu Y, Zhao T, Li Y, Wei C et al. Dementia in China: epidemiology, clinical management, and research advances. *Lancet Neurol* 2019. doi: 10.1016/S1474-4422(19)30290-X
3. Jefferson W. Kinney,a,\* Shane M. Bemiller,b Andrew S. Murtishaw,a Amanda M. Leisgang,a Arnold M. Salazar,a and Bruce T. Lamb. Inflammation as a central mechanism in Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement (N Y)*. 2018; 4: 575–590.
4. Mimica N, Kušan-Jukić M. Demencija i psihički poremećaji. *Medicus* 2017; 26: 215-22
5. Mimica N. Komunikacija s osobom oboljelom od demencije. *Medix* 2011; 91: 28-30
6. Nguyen AN, Nguyen BT, Nguyen BT, Nguyen BTT, Nguyen NTA, Dang NTK, Nguyen ATP, Nguyen AT, Pham T, Mantyh WG, Tran D, Le OTP, Park VMT. Care needs assessment of older adults with dementia in a semi-rural district in Vietnam: A community-based cross-sectional study *Geriatrics (Basel)* . 2024 Apr 29;9(3):57.

## HOLISTIČKI PRISTUP U FIZIOTERAPIJSKOJ PROCJENI SINDROMA PRENAPREZANJA

### HOLISTIC APPROACH IN PHYSIOTHERAPEUTIC ASSESSMENT OF OVERUSE SYNDROME

**Stjepan Jelica**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[sjelica@vevu.hr](mailto:sjelica@vevu.hr)

**Matko Vuksanić**

Lječilište „Bizovačke toplice“, Bizovac

[matko.vuksanic@gmail.com](mailto:matko.vuksanic@gmail.com)

#### **Sažetak**

Riječ sindrom predstavlja krovni termin za skup simptoma koji se u ovom slučaju manifestiraju u rasponu od blage nelagode, napetosti, zatezanja, povremene ili stalne boli, pa sve do boli koja značajno ograničava ili onemogućava aktivnost. Topografski, najčešće se nalaze na mjestima poput mioentenzijskog aparata (mišićnog pripoja za kost). Pored navedenih struktura, sindromi prenaprezanja mogu zahvatiti i druge strukture poput burzi, fascija, ligamenta, zglobne hrskavice ili same kosti. Mogu se klasificirati u šest osnovnih stadija, od kojih prva četiri ukazuju na preopterećenje kod kojeg tijelo ne može sanirati mikroozljede (a radiološki nalazi poput UZV ili MR-a najčešće pokazuju zadebljanja tetiva-hipoehogenost, reaktivni osteitis ili edem kosti na hvatištu tetive, manje intramuskularne hematome mišića u sklopu parcijalne rupture vlakana, burzitis). Zadnja dva stadija ukazuju na značajna oštećenja tkiva a radiološki se nalaze avulzijske ruptуре, parcijalne ili potpune ruptуре, stres frakture kosti, uz već gore navedene promjene u sklopu sindroma prenaprezanja. Sindromi prenaprezanja se često pogrešno tretiraju kao lokalni nalaz. Kod fizioterapijske procjene, od iznimne je važnosti provesti diferencijalno dijagnostičku fizioterapijsku procjenu, te pokušati utvrditi koji su čimbenici doveli do samog sindroma prenaprezanja što predstavlja holistički pristup problemu za razliku od topografskog pristupa i fokusiranja na samo mjesto problema. U radu su prikazana dva slučaja sindroma prenaprezanja kod trkača-dugoprugaša.

**Ključne riječi:** *evaluacija, holistički, sindromi prenaprezanja.*

#### **Abstract**

The term syndrome represents an umbrella term for a set of symptoms that, in this case, manifest in a range from mild discomfort, tension, tightness, occasional or constant pain, to pain that significantly limits or prevents activity. Topographically, they are most commonly found in areas such as the myotendinous junction (muscle attachment to bone). In addition to the mentioned structures, overuse syndromes can also affect other structures such as bursae, fascia, ligaments, articular cartilage, or even reactive bone inflammation at the tendon insertion site (osteitis). They can be classified into six basic stages, with the first four indicating overloading where the body cannot repair micro-injuries (common radiological findings like ultrasound or MRI often show tendon thickening, hypoechoic areas, reactive osteitis, or bone edema at the

tendon insertion site, small intramuscular hematomas in partial fiber ruptures, bursitis). The last two stages indicate significant tissue damage with radiological findings of avulsion ruptures, partial or complete ruptures, bone stress fractures, along with the previously mentioned changes in overuse syndrome. Overuse syndromes are often mistakenly treated as a local finding. During physiotherapy assessment, it is crucial to conduct a differential diagnostic physiotherapy assessment and try to determine the factors that led to the overuse syndrome itself, representing a holistic approach to the problem as opposed to a topographical approach and focusing solely on the site of the problem. The paper presents three cases of overuse syndrome in long-distance runners.

**Keywords:** *evaluation, holistic, overuse syndrome.*

## UVOD

Sindromi prenaprezanja su rezultat ponavljajućeg stresa bez dovoljnog oporavka koji dovodi do akumuliranog oštećenja mišićno-koštanog sustava (Brenner, Watson, 2024). Trčanje je postalo urbani sport, dostupan velikom broju rekreativaca a broj organiziranih trkačkih događaja raste iz godine u godinu u čemu prednjači cestovno trčanje (distance polumaratona i maratona). Unatoč ovim zdravstvenim dobrobitima, mišićno-koštani sustav povezan s trčanjem ozljede (running-related musculoskeletal injuries-RRMIs) česte su među trkačima (Lopes et al., 2012). Oko 70-80% trkačkih ozljeda spada u sindrome prenaprezanja (Hreljac, 2004; Arnold, Moody, 2018). Prema metaanalizi (Kakouris, Jener i Fong, 2021) ukupna incidencija i prevalencija ozljeda bile su 40,2% § 18,8% odnosno 44,6% § 18,4% (srednja vrijednost § SD) a distribucija ozljeda bila je sljedeća: Ahilova tendinopatija (10,3%), sindrom medijalnog tibijalnog stresa (9,4%), patelofemoralni bolni sindrom (6,3%), plantarni fasciitis (6,1%) i uganuća gležnja (5,8%) činili su najveći udio incidencije ozljeda, dok je patelofemoralna bol sindrom (16,7%), sindrom medijalnog tibijalnog stresa (9,1%), plantarni fasciitis (7,9%), sindrom iliotibijalne trake (7,9%) i Ahilova tendinopatija (6,6%) imali su najveći udio prevalencije ozljeda. Gležanj (34,5%), koljeno (28,1%) i potkoljenica (12,9%) bila su 3 najčešće ozlijeđena mjesta među ultramaratoncima.

U literaturi se istražuju poveznice između biomehaničke specifičnosti poput (over-pronacije/supinacije, povećane/smanjenje ekscurzije zglobova, neravnoteže snage, smanjenje fleksibilnosti i sl.) Varijacije u biomehanici donjih udova mogu izazvati predispoziciju za Ahilovu tendinopatiju (Zainuddin et. al., 2022). Deficiti snage adukcije ekscentričnog kuka pronađeni su kod nogometaša s bolovima u preponama povezanim s mišićnom skupinom aduktora u usporedbi s asimptomatskim nogometašima, dok nisu primijećene razlike u izometrijskoj snazi između skupina (Thorborg, Branci, Holmich, 2014). Prema biomehaničkim razmatranjima, sindrom illiotibialnog trakta može biti potaknut anatomskom predispozicijom, nepravilnim položajem zglobova, nenormalnom aktivacijom umetnutih mišića kao i pretjeranom rigidnošću illiotibialnog trakta. Više od polovice (54,7%) pacijenata s plantarnim fasciitisom prijavljeno je da ima pretjeranu pronaciju. Učestalosti za ostale biomehaničke varijable uključuju: genu valgum (20·2%), genu varum (16·9%), luk pes cavus (10·1%) i nejednakost duljine nogu (6·7%) (Taunton et al., 2002).

Međutim, pregledom literature možemo zaključiti kako su uzroci pojave sindroma prenaprezanja kauzalno vrlo kompleksni i mogu se tražiti i van konteksta mišićno-koštanog sustava. I drugi razlozi, kao što su konativne specifičnosti sportaša, iako nisu istraženi u dostupnim podacima, mogu doprinijeti razvoju sindroma prenaprezanja. Sportaši općenito imaju dinamične osobnosti i visoke standarde za sebe i druge (Fallon, 2020). Stoga, načini na koji sportaš doživljava svoje mogućnosti i granice mogu biti dio kolopleta okolnosti u kojima nastaju sindromi prenaprezanja. Trčanje spada u beskontaktni sport. Uzrok bilo koje beskontaktno ozljede proizlazi samo iz zbroja opterećenja koja stvaraju silu koja premašuje granicu koju podržava dotično biološko tkivo (Zernicke, Whiting, 2008.). Sukladno tome, sugerirano je da je loše upravljanje opterećenjem glavni faktor rizika za ozljede u sportskim okruženjima (Gabett, 2016). Svaki pojedini detalj vezan uz trening sportaša može doprinijeti nastanku sindroma prenaprezanja kao što su npr. iznenadna vršna opterećenja (Bowen et al., 2020). Prema radu sportskih ortopedskih kirurga (Reider et al., 2027) postoji poveznica prekomjernog treniranja s bolestima vezivnog tkiva kao što su prijelomi stresa, tendinopatije i otkazivanje atricijskih ligamenata, ali preopterećenost treningom također može dovesti do psihološkog i fiziološkog fenomena često poznatog kao burnout.

Tablica 1. Predisponirajući čimbenici nastanka sindroma prenaprezanja (izrada autora)

### **UNUTARNJI ČIMBENICI**

<i>Anatomska odstupanja</i>	Povećana/smanjena lordoza, kifoza
	Spuštena stopala
	Genu varum, valgum, recurvatum
	Različita dužina ekstremiteta
<i>Funkcionalna odstupanja</i>	Neravnoteža snage i/ili fleksibilnosti mišićnih skupina, pretjerana pronacija/supinacija, nefiziološke ekscurzije zglobova
	Specifičnosti sportaša (psihološke, konativne, genetske)
	Nepravilan stil/tehnika (trčanje, plivanje, skokovi...)
	Fiziološki faktori (bolesti štitne žlijezde, hormonalni poremećaji, ostalo)

### **VANJSKI ČIMBENICI**

	“Too much too soon” previše i prebrzo
	Greške u intenzitetu i fazama trenažnog procesa
	Učestalost natjecanja
	Pretreniranost
	Neobjektivni ciljevi
	Podloga-tvrda, neravna

Zaključno, razumijevanje potencijalnih uzroka mišićno-koštanih ozljeda u bilo kojem natjecateljskom sportu mora se pozabaviti njihovom multifaktorijalnom prirodom, koja proizlazi iz složenih povezanosti između različitih vanjskih uvjeta i promjenjivih i nepromjenjivih intrinzičnih čimbenika rizika (Drew, Purdam, 2016; Kalkhoven et al., 2020a).



## STUDIJA SLUČAJA 1

Dugogodišnja vrhunska sportašica-dugoprugašica. Dob je izostavljena zbog moguće identifikacije s osobom. Mjesečno (u baznom periodu) trenira blizu tisuću kilometara od čega 2/3 u trčanju i 1/3 na biciklu/trenažeru. Javila se u centar za sportsku dijagnostiku Veleučilišta "Lavoslav Ružička" u Vukovaru radi bolova u Ahilovoj tetivi nakon što je nastupila na Državnom prvenstvu na 100 kilometara 2023. godine i ostvarila vrhunski plasman (radi zaštite identiteta osvojeno mjesto nije navedeno) a odmah tjedan dana iza navedenog natjecanja trčala kros utrku. Žali se na bolove u području desne Ahilove tetive koji onemogućuju normalan trenažni proces, te na oteklinu u navedenom području. Obrađena radiološki u Zagrebu. Iz UZV nalaza: UZV pregledom vidljiva je blaža neinzercijska tendinopatija Ahilove tetive koja je vretenasto zadebljana i inhomogeno hipoehogena u središnjem dijelu u duljini od 3 cm urednog pripoja na tuber kalkaneus. Uočava se zona parcijalne avulzije miotendinoznog spoja završnog dijela m. soleusa s manjim intramuskularnim hematoma duljine 10 mm, širine 5x3 mm. Uredan je prikaz spoja medijalne i lateralne glave m gastrocnemiusa kao i plantarne fascije, bez znakova rupture ili fasciopatije. Nema izljeva u dubokoj i površinskoj retrokalkanearnoj burzi.

Fizioterapijska procjena: U položaju na leđima jednake ekscurzije kukova u smjeru vanjske rotacije. Poplitealne jame jednake u kontaktu s podlogom. Stopala u blagoj pronaciji i plantarnoj fleksiji. Lijevo se pasivno korigira do fizioloških ekscurzija i položaja. Desno stopalo "mekano" zaostaje dorzifleksija (vjerojatno zbog bola) te terminalno reduciran opseg u svim smjerovima uz bolnost. Pasivno-nema povećanih ekscurzija u gornjem i donjem nožnom zglobu.



Slika 1. Prikaz pretjerane supinacije (over-supination) i dorzifleksije desnog i lijevog stopala kod pacijentice (Iz Arhiva: AK Maraton Vukovar)

Nema skraćanja stražnjih loža. Nema skraćanja m gastrocnemiusa niti m. soleusa. Opseg kukova uredan u svim smjerovima. Lumbalna lordoza u ležećem položaju u kontaktu s podlogom. Palpatorna bolna osjetljivost u području cijelog mioentenzijskog aparata Ahilove tetive, izraženo u donjoj trećini, gdje perzistira i otok koji se širi i oko maleola.

Testirana na traci za trčanje gdje se uočava funkcionalna supinacija s povećanom dorzifleksijom stopala prilikom inicijalne faze kontakta stopala i podloge. Pronađene su slike s jedne utrke (slika 1) koje potkrepljuju nalaz na traci gdje se vidi izražena funkcionalna dorzifleksija i supinacija stopala prilikom inicijalnog kontakta pete i podloge.

## STUDIJA SLUČAJA 2

Dugogodišnji cestovni i trail trkač. Javio se u Centar za dijagnostiku Veleučilišta “Lavoslav Ružička” u Vukovaru zbog savjetovanja oko boli u području lijevog kuka nakon što je morao prekinuti maraton na jednom natjecanju nakon pola istrčane utrke. Bol ga ograničava u svakodnevnim aktivnostima, pa i prilikom hoda. Trčanje nije uopće izvedivo. Obraden ultrazvukom u Nacionalnoj memorijalnoj bolnici “Dr. Juraj Njavro” u Vukovaru radi sumnje na rupturu aduktorne skupine. Ultrazvuk: Aduktorna mišićna masa je uredne ehostrukture, bez znakova rupture mišića, intramuskularnih hematoma ili kalcifikata. Izražene tendinopatske promjene sa zadebljanim i hipoehogenim tetivama prožetim mrvičastim kalcifikatima u predinzerijskom dijelu. Nakon ultrazvučnog pregleda, zbog perzistiranja boli, urađen MR pregled u Nacionalnoj memorijalnoj bolnici “Dr. Juraj Njavro” u Vukovaru-izdvojene specifičnosti: Povišen signal malog trohantera sa širenjem medularno kao odraz stres reakcije kosti na hvatištu m. iliopsoasa uz diskretan edem mišića-vjerojatan odraz torzije te parcijalne lezije gradus 1. Vidljivi tipični znaci povišenja signala u području pubičnih kostiju kao odraz osteitis pubis (pacijent trčao maraton). Na hvatištu glutealne mišićne mase u području velikog trohantera diskretno povišen intenzitet signala (entenzopatija) bez burzitisa. Fizioterapijska procjena: Uredan opseg pokreta u kukovima, vanjska rotacija zaostaje diskretno u oba kuka. U položaju na leđima jednake ekscurzije kukova u smjeru diskretne vanjske rotacije. Nalaz magnetne rezonance sugerira mogući određeni kaskadni proces odnosa m. iliopsoas-adduktoriglutealna mišićna masa. Test abdukcije lijeve noge uz otpor na boku pokazuje diskretnu kompenzaciju abdukcije kroz fleksiju kuka. Nalaz uzet s oprezom jer se možebitno radi o pojavi kompenzacija u cilju izbjegavanja boli. Test m. iliopsoasa pokazuje diskretno skraćen lijevi m. iliopsoas. Vanjski rotatori u odnosu na unutarne rotatore dinamometrijski pokazuju relativnu slabost (trebali bi biti jači za oko 30%), ali su im vrijednosti skoro identične. Aduktore nije moguće testirati zbog bola. Test kontralateralnog m. quadratus lumborum pozitivan na skraćenje.

## RASPRAVA

U studiji slučaja 1 nalazimo dva segmenta u nalazu a to su znaci kroničnog opterećenja Ahilove tetive lijevo koja je vretenasto zadebljana i inhomogeno hipoehogena te znakove akutnog procesa- zona parcijalne avulzije miotendinoznog spoja završnog dijela m. soleusa s manjim intramuskularnim hematoma duljine 10 mm, širine 5x3 mm. Od predisponirajućih čimbenika anamnestički smo dobili podatke o sudjelovanju na dva naporna natjecanja u kratko vrijeme (kros utrka nakon istrčanih 100 kilometara) što je uz dodatnu neravnu konfiguraciju kros terena dodatno opteretilo Ahilovu tetivu. Ovi faktori spadaju u vanjske faktore predisponirajućih čimbenika nastanka sindroma prenaprezanja (v. tablicu 1). Fizioterapijskom procjenom testom na traci te analizom fotografija s natjecanja nalazimo funkcionalnu supinaciju s dorzifleksijom stopala što spada u istraživane biomehaničke poveznice s nastankom Ahilove tendinopatije koji mogu dovesti do rupture. Maksimalna dorzalna fleksija povećava silu Ahilove tetive tijekom vježbe za tendinopatiju srednjeg dijela Ahilove tetive (Yeh et al. 2021). Sigurno da je ova biomehanička sekvenca potrebna za optimalni “load” Ahilove tetive kako bi izvršila plantarnu fleksiju ali pretjerana dorzalna fleksija će i dodatno i nepotrebno opteretiti Ahilovu tetivu.

Najčešći položaj tijekom rupture je trup u fleksiji, koljeno i kuk u ekstenziji te gležanj u dorzalnoj fleksiji. Ove informacije mogu voditi profesionalne sportaše u pogledu tehnika fizikalne terapije, uključujući neuromuskularni trening, propriocepciju i trening ravnoteže specifičan za sprječavanje rupture Ahilove tetive (Yüce, Yeri, Misir, 2024).

Interesantno da određeni radovi sugeriraju kako povećana statička pronacija ili supinacija nije imala utjecaja na pojavu Ahilove tendinopatije. Osobe s tendinopatijom Ahilove tetive (AT) i simptomatskim proniranim stopalima nisu se razlikovale od osoba s AT i simptomatskim neutralnim/supiniranim stopalima u smislu boli tetive, strukture ili težine simptoma (Silva et al., 2022). Naša premisa je kako se u ovom slučaju radilo o ataki na nedovoljno odmorenu tetivu nakon istrčanih stotinu kilometara na neravnom terenu a da su biomehaničke specifičnosti mogle pridonijeti ovoj avulziji. Preporuka je u plan rehabilitacije uključiti korekciju biomehanike trčanja (pretjerane supinacije) te poštovati fiziološke principe odmora nakon teških natjecanja. Stručnjaci preporučuju odmor od jednog (1) dana za svaku pretrčanu milju što bi za maraton značilo 26 dana a za ultramaraton od 100 km, dakle, 2,5 puta više. Naravno, ne radi se o pasivnom odmoru nego o odmoru od treninga velikog intenziteta ili volumena, odnosno izbjegavanje iznenadnih vršnih opterećenja. Određeni biomarkeri (kao npr. CRP) mogu biti povišeni i nakon 196 sati od maratona (Bernat-Adell et al., 2021.) Odmor na staničnoj razini može trajati i puno duže. Trčanje maratona povećalo je interleukin (IL)-6 (4 puta), IL-8 (1,5 puta), monocitni kemoatraktantni protein-1 (2,4 puta), faktor nekroze tumora alfa (TNF- $\alpha$ ) (1,5 puta), IL-10 (11 puta), dekorin (1,9 puta), GDF-15 (1,8 puta), moždani neurotrofni faktor (BDNF) (2,7 puta), folistatin (2 puta) i rast fibroblasta faktor (FGF-21) (3,4 puta) razine u plazmi (de Souza et al., 2021).

U studiji slučaja 2, a na osnovu fizioterapijske procjene (test slabosti m. gluteus mediusa lijevo, skraćen m. iliopsoas, kontralateralni m. quadratus lumborum skraćen a vanjski rotatori pokazuju relativnu slabost obostrano). Radiološki potvrđene izražene tendinopatske promjene sa zadebljanim i hipoehogenim tetivama prožetim mrvičastim kalcifikatima u predinsercijskom dijelu, povišen signal malog trohantera sa širenjem medularno kao odraz stres reakcije kosti na hvatištu m. iliopsoasa uz diskretan edem mišića-vjerojatan odraz torzije te parcijalne lezije gradus 1. što sugerira preopterećenje m. iliopsoasa (moguću kompenzaciju). Izražene tendinopatske promjene sa zadebljanim i hipoehogenim tetivama prožetim mrvičastim kalcifikatima u predinzercijskom dijelu, povišen signal malog trohantera sa širenjem medularno kao odraz stres reakcije kosti na hvatištu m. iliopsoasa uz diskretan edem mišića-vjerojatan odraz torzije te parcijalne lezije gradus 1., vidljivi tipični znaci povišenja signala u području pubičnih kostiju kao kao odraz osteitis pubis (pacijent trčao maraton). Na hvatištu glutealne muskulature u području velikog trohantera diskretno povišen intenzitet signala (entenzopatija) bez burzitisa. Naša premisa je da će se vjerojatno raditi o kaskadi odnosa m. iliopsoas, m. gluteus medius, mm. adductores femoris a kao kompenzatorni mehanizam pojava kontralateralne stabilizacije kroz skraćivanje na m. quadratus lumborum u smislu frontalne nestabilnosti zdjelice. Sličnu premisu sugerira i istraživanje (Kim, Lee, Yung, 2017) gdje autori navode kada je m. gluteus medius inhibiran, tijelo to mora kompenzirati oslanjajući se na druge mišiće kako bi održalo stabilnost frontalne ravnine i spriječilo spuštanje zdjelice a kao rezultat toga, aktivnost ipsilateralnog tenzora fascije latae i kontralateralnog m. quadratus lumborum će se povećati, što dovodi do toga da ti mišići postanu napeti i preaktivni. Reperkusije slabog m.

gluteus mediusa na m. iliopsoas u svom istraživanju navode i Philippon i suradnici (2011) gdje zaključuju kako je uobičajeno da pacijenti podvrgnuti artroskopiji kuka pokažu značajnu slabost mišića gluteusa mediusa i istodobni tendinitis iliopsoasa. Stručna literatura sugerira neosporne odnose i korelaciju između m. gluteus mediusa i m. iliopsoasa-postojala je značajna pozitivna korelacija između aduktora velikog i srednjeg gluteusa, poprečnog trbušnog mišića, te između srednjeg i poprečnog trbušnog mišića kod vježbe premošćivanja s aktivacijom velikog aduktora (Lee, 2011; Han et al., 2016; Connely 2013). Preporuka je temeljiti rehabilitacijski program na aktivaciji m. gluteus mediusa te upotrebom postizometrijske relaksacije i drugih tehnika regulacije mišićnog tonusa djelovati na m. iliopsoas lijevo i m. quadratus lumborum. U drugom redu nivelirati odnose jakosti unutarnjih i vanjskih rotatora u korist snage vanjskih rotatora. Nakon toga, prijeći na funkcionalnu fazu rehabilitacije u svrhu integracije frontalnog stabiliteta zdjelice i održanja stabilizacijske aktivnosti kuka lijevo kroz running drills ili neku drugu opciju funkcionalnih vježbi.

## ZAKLJUČAK

Sindromi prenaprezanja nikako nisu i ne trebaju biti promatrani kao lokalni nalaz. Mnogi čimbenici i njihova međusobna djelovanja dovode do sindroma prenaprezanja. Stoga se može zaključiti kako je priroda ovih sindroma multifaktorijska. U fizioterapijskoj procjeni treba tražiti uzročno-posljedične veze unutar funkcionalnih odnosa, kompenzatornih mehanizama te uklopiti radiološke nalaze s ostalim anamnestičkim podacima fizioterapijske procjene iz tablice predisponirajućih čimbenika koji mogu dovesti do sindroma prenaprezanja. Sve navedeno zahtijeva iznimno teoretsko i kliničko znanje fizioterapeuta ali i njegovu posvećenost u procjeni koja uveliko treba nadilaziti lokalni nalaz.

## LITERATURA

1. Arnold, M.J., Moody, A.L. (2018) Common running injuries: Evaluation and management. *American Family Physician*, (97): 510–6.
2. Bernat-Adell, M., Collado-Boira, Eladio J., Moles-Julio, P., Panizo-González, N., Martínez-Navarro, I., Hernando-Fuster, B.; Hernando-Domingo, C. (2021) Recovery of Inflammation, Cardiac, and Muscle Damage Biomarkers After Running a Marathon. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(3): 626-632.
3. Bowen, L., Gross, A. S., Gimpel, M., Bruce-Low, S., and Li, F. X. (2020) Spikes in acute:chronic workload ratio (ACWR) associated with a 5-7 times greater injury rate in english premier league football players: a comprehensive 3-year study. *British Journal of Sports Medicine*, 54: 731–738.
4. Brenner, J.S., Watson, A. (2024) Overuse Injuries, Overtraining, and Burnout in Young Athletes *Pediatrics*, 153 (2): 1-10.
5. Conneely, M., Kieran, O.S. (2008) Gluteus maximus and gluteus medius in pelvic and hip stability: isolation or synergistic activation? *Physiotherapy Ireland*, 29(1): 6-10
6. De Souza, C. A.Z., et al. (2021) Time Course and Role of Exercise-Induced Cytokines in Muscle Damage and Repair After a Marathon Race. *Frontiers in Physiology*, (12): 1-13.

7. Drew, M. K., and Purdam, C. (2016) Time to bin the term ‘overuse’ injury: is ‘training load error’ a more accurate term? *British Journal of Sports Medicine*, (50): 1423–1424.
8. Fallon, K. (2020) Overuse injuries in athlete. *Australian Journal of General Practice*, 49(1/2): 7-11.
9. Friede, M.C., Innerhofer, G., Fink, C., Alegre, L.M., Csapo, R. (2022) Conservative treatment of iliotibial band syndrome in runners: Are we targeting the right goals? *Physical Therapy in Sport*, (54) 44-52.
10. Gabbett, T. J., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., et al. (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *British Journal of Sports Medicine*, 51: 1451–1452.
11. Hae-rim Han, Chung-hwi Yi, Sung-hyun You, Heon-seock Cynn, One-bin Lim Jae-ik Son (2016) Comparative Effects of 4 Single-Leg Squat Exercises in Subjects With Gluteus Medius Weakness. *Journal of Sport Rehabilitation In Print*, 27(6): 513–519.
12. Hreljac, A. (2004) Impact and overuse injuries in runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, (36): 845–9.
13. Kalkhoven, J., Coutts, A. J., Impellizzeri, F. M. (2020) Training load error is not a more accurate term than ‘overuse’ injury. *British Journal of Sports Medicine*, (54): 934–935.
14. Kakouris, N., Yener, N., Fong, T.P. (2021) A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of Sport Health Sciences*, 10(5): 513-522.
15. Kim, H.J., Lee, H.S., Jung, H.G. (2017) Difference of Muscle Activity by Pelvic Tilt in Side-Lying Hip Abduction. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*, 12(3): 59-66.
16. Lopes, AD., Hespanhol-Junior, L.C., Yeung, S.S., Costa, L.O. (2012) What are the main running-related musculoskeletal injuries? A systematic review. *Sports Medicine*, (42): 891–905.
17. Silva, R.S., Ha Smitheman, H.P., Smith, A.K., Silbernagel, G.K. (2022) Are static foot posture and ankle dorsiflexion range of motion associated with Achilles tendinopathy? A cross-sectional study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 26(6): 1-8.
18. Yeh, C.H., Calder, J.D., Antflick, J., Bull, A., Kedgley, A.E. (2021) Maximum dorsiflexion increases Achilles tendon force during exercise for midportion Achilles tendinopathy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(8): 1674-1682.
19. Yüce, A., Yerli, M., Misir, A. (2024). The Injury Mechanism of Achilles Tendon Rupture in Professional Athletes: A Video Analysis Study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 114(3): 21-196.
20. Reider, B., (2027) Too much, too soon? *American orthopedic society for Sports Medicine*, 45(6): 1249-1251.
21. Taunton, E., Ryan, M.B., Douglas, B., Clement, D.C., McKenzie, D., Lloyd-Smith, R. (2002) Plantar fasciitis: a retrospective analysis of 267 cases. *Physical Therapy in Sport*, 3(2): 57-65.
22. Thorborg K, Branci S, Nielsen MP, Tang L, Nielsen MB, Hölmich P. (2014) Eccentric and Isometric Hip Adduction Strength in Male Soccer Players With and Without Adductor-Related Groin Pain: An Assessor-Blinded Comparison. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(2):1-7.

23. Y. Lee, (2011) The Correlation of Hip Abductor, Adductor and Abdominis, Low Limb Muscle Activation During Bridging Exercise with Hip Abductor and Adductor Contraction. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*,7(2): 199–203.
24. Zernicke, R., and Whiting, W. C. (2008) Mechanisms of Musculoskeletal Injury in Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention, ed Vladimir M. Zatsiorsky (London: Blackwell Science Ltd.), 507–522.
25. Zainuddin, F.L., Abd Rahman, N.A., Razman, R. et al. (2022) Lower limb biomechanical factors associated with Achilles tendinopathy in runners: a systematic review. *Sport Science Health*, 18: 27–38.

## AKUTNI I PROLONGIRANI UČINCI KINESIO TAPING METODE NA MEĐUMIŠIĆNU KOORDINACIJU PRI EKSTENZIJI NATKOLJENICE U KUKU

### ACUTE AND PROLONGED EFFECTS OF KINESIO TAPING ON MUSCLE INTERPLAY DURING HIP EXTENSION

**Dalibor Kiseljak**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

[dalibor.kiseljak@zvu.hr](mailto:dalibor.kiseljak@zvu.hr)

#### Sažetak

Međumišićna koordinacija (MMK) određena je redosljedom aktivacije mišića agonista i sinergista koji proizlazi iz njihovih vremena aktivacije. U kontekstu posturalne adaptacije koja obuhvaća zglobne, mišićne i vezivnotkivne strukture sustava za kretanje te središnji živčani sustav, vremenom može doći do promjena u obrascima motoričkog aktiviranja. Primjerice, pokretu ekstenzije natkoljenice u kuku svojom predaktivacijom mogu doprinijeti ekstenzori trupa, stvarajući kompenzatorni obrazac. Cilj istraživanja bio je ispitati akutne i prolongirane učinke primjene Kinesio Taping metode na MMK. U istraživanju je sudjelovalo 28 zdravih sudionika oba spola, nasumično podijeljenih u dvije jednake skupine. U eksperimentalnoj skupini korištena je Kinesio Taping tehnika funkcionalne korekcije, a u kontrolnoj placebo Kinesio Taping. Kroz tri vremenske točke provedena su elektromiografska mjerenja tri mišića (ipsilateralni i kontralateralni m. *erector spinae* te ipsilateralni m. *semitendinosus*) pri aktivnom izvođenju ekstenzije dominantne natkoljenice u kuku uz ekstendiranu potkoljenicu (*Prone Hip Extension test*), pomoću 4-kanalnog sEMG mjernog uređaja BIOPAC MP35, sa pripadajućim računalnim programom. Napravljena je analiza frekvencija redosljeda aktivacije mišića (RAM): temeljem broja ispitanika koji su imali određeni dominantni RAM te temeljem učestalosti s kojom je svaki od tri mišića postao aktivan kao prvi, drugi ili treći u nizu. Rezultati pokazuju akutne i prolongirane promjene u elektromiografskim pokazateljima RAM uslijed primjene Kinesio Taping metode. Generirana je promjena RAM u smjeru povoljnije MMK gdje pri izvođenju pokreta ekstenzije natkoljenice u kuku agonisti nakon kašnjenja u inicijalnom mjerenju preuzimaju primat u odnosu na sinergiste, što nije bilo kod placebo skupine. Može se zaključiti da je Kinesio Taping učinkovita metoda za optimiziranje međumišićne koordinacije.

**Ključne riječi:** *kinesiotaping, obrasci motoričkog aktiviranja, površinska elektromiografija, živčano-mišićno-koštani sustav.*

#### Abstract

Intermuscular coordination (IMC) is determined by the order of activation of agonists and synergists resulting from their onset times. In the context of postural adaptation, which includes joint, muscle and connective tissue structures and the central nervous system, changes in motor patterns may occur over time. Thus, e.g., by their pre-activation, the thoracolumbar extensors can contribute to the hip extension movement, creating a compensatory pattern. The aim of this study was to examine the acute and prolonged effects of the Kinesio Taping method on IMC. The sample consisted of 28 healthy participants of both genders, randomly divided into two

equal groups. In the experimental group, the Kinesio Taping Functional Correction Technique was used, and the control group received the placebo Kinesio Taping. Electromyographic measurements of three muscles (ipsilateral and contralateral m. erector spinae and ipsilateral m. semitendinosus) were performed at three timepoints during active extension of the dominant upper leg at the hip with the extended lower leg (Prone Hip Extension test), using a 4-channel sEMG device BIOPAC MP35, with the software package. An analysis of the frequency of the muscle recruitment order (RO) was made: based on the number of participants who had a certain dominant RO and on the frequency with which each of the three muscles became active as the first, second or third in a row. The results show acute and prolonged changes in the electromyographic RO indicators following the application of the Kinesio Taping method. A change in RO towards optimal IMC was generated, where when performing hip extension, agonists after a delay in the initial measurement, took precedence over synergists, which was not the case in the placebo group. It can be concluded that Kinesio Taping is an effective method for optimizing intermuscular coordination.

**Keywords:** *kinesiotaping, neuro-musculoskeletal system, recruitment order, surface electromyography.*

## UVOD

Usljed svakodnevnog izvođenja pokreta kroz izmijenjene posturalne obrasce, vremenom se može razviti specifična posturalna adaptacija koja obuhvaća zglobne, mišićne i vezivnotkivne strukture sustava za kretanje te središnji živčani sustav. Može doći do promjena u obrascima motoričkog aktiviranja. Navedeno se manifestira produljivanjem ili skraćivanjem vremena aktiviranja mišića (VAM). Promjene VAM mogu rezultirati izmjenama redoslijeda aktiviranja mišića (RAM) za izvršenje određenog motoričkog zadatka. Tako primjerice ekstenziji natkoljenice u kuku svojom aktivacijom kompenzatorno mogu prethoditi ekstenzori trupa, premda su prema relevantnim izvorima iz područja funkcijske anatomije i kliničke kineziologije (Houglum, Bertoti, 2012; Lippert, 2011; Oatis, 2009) agonisti navedenog pokreta ekstenzori kuka (uz flektirano koljeno to je *m. gluteus maximus*, odnosno stražnja skupina bedrenih mišića (*m. semitendinosus*, *m. semimembranosus* i *m. biceps femoris*) kada je koljeno ekstendirano).

Tijekom izvođenja PHE (*eng. Prone Hip Extension*) kao specifičnog segmentalnog pokreta ekstenzije natkoljenice u kuku, kinematika pokreta tjelesnih segmenata, u smislu postizanja određenog obrasca pokreta, može biti ostvarena kroz različite motoričke obrasce kontrolirane i koordinirane iz središnjeg živčanog sustava. Sahrman (2002) bilježi mnoge klinički značajne disbalanse između sinergističkih i antagonističkih mišića, koji se očituju kao neprimjerena dominacija jednog mišića u odnosu na drugi pri određenim pokretima. Pokret ekstenzije natkoljenice u kuku može biti ostvaren s većim ili manjim doprinosom ekstenzora kuka i s ranijim ili kasnijim uključivanjem (VAM) agonističkih (ekstenzori kuka) ili sinergističkih (ipsilateralni i kontralateralni ekstenzori trupa) mišića te sa različitim RAM agonističkih i sinergističkih mišića. Prema Sakamoto i sur. (2009) više istraživanja je dokazalo da su motoričke promjene mišića lumbalne kralježnice i zdjelice povezani s pojavom boli u donjem dijelu leđa. Stoga za prevenciju i rehabilitaciju sugeriraju stavljanje naglaska na postizanje



koordinirane aktivnosti svih mišića u uravnoteženom koštano-zglobno-miofascijalnom sustavu lumbalne kralježnice, zdjelice i kuka.

Kinesio Taping je suvremena terapijska metoda razvijena početkom posljednjeg kvartala dvadesetog stoljeća u Japanu. Metoda obuhvaća devet različitih tehnika intervencije kod kojih se samoljepljiva elastična traka koristi na različite načine u smislu količine rastegnutosti i smjera primjene u odnosu na anatomske karakteristike tretiranih tkiva i funkcionalnih specifičnosti tjelesnih segmenata, na način da kroz imitiranje elastičnih svojstava kože, kako opisuju Kase, Wallis i Kase (2013), replicira taktilni stimulus koji proizlazi iz postavljanja terapeutovih ruku na kožu koja je tenzijski integrirana sa pripadajućim tkivima (Myers, 2014), uz djelovanje na receptore u dermalnom, fascijalnom i mišićnom tkivu. Prema Kase, Wallis i Kase (2013), Kinesio Taping metodu je moguće primijeniti u bilo kojem stadiju procesa rehabilitacije, ali i u primarnoj i/ili sekundarnoj prevenciji gdje, kako tumače Lemos i sur. (2015), Kinesio Taping može biti ulaz za rješavanje zatvorenog kruga patoloških i kompenzacijskih obrazaca držanja i kretanja.

Mehanizam djelovanja Kinesio Taping tehnike funkcionalne korekcije proizlazi iz specifičnog načina postavljanja Kinesio trake, koji Kase, Wallis i Kase (2013) za razliku od mišićnih tehnika definiraju kroz utjecaj na funkcionalni obrazac pokreta, a ne na tkiva, uz primjenu više od tri četvrtine maksimalnog natega (75+%) čime se preostalim elasticitetom kroz efekt opruge asistira nekom pokretu (primjerice pokretu fleksije natkoljenice u kuku), istovremeno principom prednapreznja limitirajući antagonistički pokret (primjerice pokret ekstenzije natkoljenice u kuku), gdje proprioceptori i prije biomehanički krajnjeg mogućeg opsega pokreta šalju informaciju repozicioniranog kraja opsega pokreta kao normalnog. Ova tehnika se koristi za povećanje stimulacije mehanoreceptora kako bi se potpomoglo ili ograničilo kretanje u određenom zglobu ili kinetičkom lancu zglobova.

Cilj ovog randomiziranog, placebo kontroliranog istraživanja je utvrđivanje akutnog i prolongiranog djelovanja primjene Kinesio Taping tehnike funkcionalne korekcije, sa svrhom primarne prevencije patoloških promjena kroz smanjivanje deficita motoričkog aktiviranja putem optimizacije međumišićne koordinacije pri izvođenju ekstenzije natkoljenice u kuku.

## **MATERIJALI I METODE**

### **Uzorak ispitanika**

Provedeno je jednostruko slijepo randomizirano kontrolirano istraživanje, na uzorku od 28 zdravih studenata (od kojih je 20 bilo ženskog, a 8 muškog spola), prosječne dobi  $22,64 \pm 2,76$  godine s rasponom od 19 do 29 godina, tjelesne visine  $172,1 \pm 8,95$  cm, tjelesne mase  $69,7 \pm 14,54$  kg te prosječnog indeksa tjelesne mase  $23,32 \pm 3,32$  kg/m<sup>2</sup>.

Ispitanici su bili nasumično podijeljeni u dvije skupine, svaka po 14, metodom blok randomizacije. Randomizacija je provedena pomoću statističkog, računalnog programa *R*, verzija 3.6.2, pomoću *blockrand* paketa za *R*. Eksperimentalnu skupinu činilo je 10 ispitanica i 4 ispitanika, a kod njih je primijenjena Kinesio Taping tehnika funkcionalne korekcije. Kontrolnu skupinu formiralo je također 10 ispitanica i 4 ispitanika, kod kojih je primijenjena placebo Kinesio Taping intervencija.

## Procjena međumišićne koordinacije

Elektromiografske značajke međumišićne koordinacije lumbalne kralježnice, zdjelice i kuka mjerene su pri aktivnom izvođenju ekstenzije natkoljenice u kuku uz ekstenziranu potkoljenu (*Prone Hip Extension* (PHE) test) prema protokolu navedenom u Page i sur. (2010), pomoću 4-kanalnog sEMG mjernog uređaja (BIOPAC MP35, Biopac Systems, Inc., Goleta, CA, USA). Akvizicija signala rađena je na frekvenciji 1000 Hz. PHE test je široko prihvaćen (Cheatham, Kolber, 2016; Ko i sur., 2019) klinički test koji se uobičajeno koristi za procjenu lumbopelvične disfunkcije (Takasaki i sur., 2009) kroz procjenu međumišićne koordinacije odnosno motoričkog obrasca kompleksa lumbalne kralježnice, zdjelice i kuka u pozadini segmentalnog pokreta ekstenzije natkoljenice u kuku uz ekstenziranu potkoljenu (Arab i sur., 2017). Test se provodi na terapijskom stolu na način opisan u radu Guimarães i sur. (2014): ispitanik leži u proniranom položaju i izvodi antigravitacijsku ekstenziju natkoljenice u kuku s ekstenziranom potkoljenu u koljenu, pri čemu se elektromiografski (u kliničkim uvjetima se to provodi, prema zaključcima Lehman i sur. (2004) te Vogt i Banzer (1997), nedovoljno objektivnim metodama – opservacijom i/ili palpacijom od strane ispitivača) utvrđuje vrijeme (VAM), vremenski raspon (VR) i redosljed (RAM) aktivacije tri skupine mišića: (1) ekstenzora kuka (ovdje je reprezentant ipsilateralni *m. semitendinosus* (ST)), zatim (2) ipsilateralnih ekstenzora trupa (reprezentant je ipsilateralni *m. erector spinae* (ESI)) i (3) kontralateralnih ekstenzora trupa (reprezentant je kontralateralni *m. erector spinae* (ESK)).

## Postupak

Kod svakog ispitanika testirana je (i tretirana) dominantna noga, određena eksperimentalno kao noga kojom je ispitanik spontano zakoračio na vagu sa visinomjerom. Mjerenja su kod svih ispitanika provedena u tri točke: prije intervencije (PRE), 60 minuta nakon intervencije (POST60min) te dva dana nakon apliciranja Kinesio trake (POST48h). Od ispitanika se zahtijevalo da za mjerenja budu potpuno odmorni što je značilo minimalno 12 sati bez ikakvih intenzivnijih tjelesnih aktivnosti prije inicijalnih testiranja, ali i narednih 48 sati do završetka finalnih mjerenja, kako bi se minimizirali utjecaji vanjskih faktora. U tom cilju sudionici su dodatno zamoljeni da u periodu između mjerenja ne prakticiraju neke neuobičajene aktivnosti ili vježbe. Ispitanici su bili pozicionirani u proniranom položaju na terapijskom stolu presvučenom skajem s nastavcima za glavu (s otvorom – centrirani položaj) i ruke čime je osigurana relaksacija svih netestiranih segmenata. Ispod gležnjeva i stopala postavljen je poluvaljkasti jastuk ispunjen spužvom i presvučen skajem, u cilju posturalnog rasterećenja lumbalne kralježnice i potpune relaksacije lumbo-zdjelično-bedrene muskulature u početnom položaju i između testnih pokreta (bez takve potpore moguća je kontrahiranost mišića i u fazi mirovanja). Priprema kože za postavljanje samoljepljivih elektroda uključivala je brijanje dlačica (ukoliko je to bilo potrebno) te kod svih ispitanika abraziju površine kože u cilju odstranjenja mrtvih stanica epidermisa (za bolju vodljivost), pomoću abrazivnih spužvica (ELPAD 2,5 cm x 5 cm). Električna aktivnost tri mišića (ST, ESI i ESK) mjerena je metodom površinske elektromiografije. Postavljanje elektroda izvedeno je prema SENIAM preporukama (<http://www.seniam.org>). Prije testiranja svaki sudionik je napravio nekoliko probnih PHE da dobije osjećaj za ritam i opseg pokreta te kako bi osvijestio eventualne kompenzatorne pokrete

(fleksija koljena, rotacije kuka, fleksija/ekstenzija gležnja) koje je u kasnijem testiranju bila intencija izbjeći. Probni pokušaji su ujedno poslužili za provjeru kvalitete EMG signala za sva tri kanala. Slijedila je pauza u početnom položaju od oko 30 sekundi za vrijeme koje je napravljena kalibracija (prema uputama proizvođača), potom je krenulo snimanje po 20 ponavljanja (kao kod Voglar i Sarabon (2014)) PHE za dominantnu nogu. Prema Hug (2011) 6-10 ponavljanja pokazala su se dovoljnima za dobivanje motoričkog obrasca male varijabilnosti, a sve preko 20 smatra se njegovim odličnim reprezentantom. Svako ponavljanje uključivalo je koncentričnu i ekscentričnu kontrakciju agonističkih i sinergističkih mišića, bez zadržavanja u krajnjem opsegu ekstenzije (individualno varijabilnom u rasponu 10°-30°) uz verbalnu uputu: „Izvodite kontinuirani pokret kao da sporo hodate.“, s pauzom (osigurana EMG tišina) između ponavljanja od oko 5 sekundi (da se izbjegne utjecaj umora na izvedbu, uslijed prebrzog izvođenja ponavljanja). Kako bi se osiguralo PHE kretanje prirodnom brzinom (Ko i sur., 2019; Sakamoto i sur., 2009) uz pravilan ritam izvođenja, ispitivač je verbalno vodio svakog ispitanika kako bi kod svakog pokušaja faze aktivacije i relaksacije bile približno jednakog trajanja.

Podaci su pohranjeni u stolno računalo te su prikazani u obliku grafova pogodnih za daljnju obradu (kvantifikacija i normalizacija elektromiograma) pomoću računalnog programa BIOPAC Student Lab Software v. 4.1.3 *PRO*.

### **Protokol intervencije**

Nakon PRE testova pristupilo se intervenciji (apliciranje Kinesio trake prema protokolu Kase, Wallis i Kase (2013) za tehniku funkcionalne korekcije), dok je za placebo intervenciju primijenjena metoda neutralizacije elasticiteta Kinesio trake iz vlastitog iskustva, a prema postulatima Kinesio Taping metode (Kase, Wallis i Kase, 2013). Apliciranju Kinesio trake prethodili su čišćenje kože alkoholom, brijanje dlačica ako se to pokazalo potrebnim te postavljanje ispitanika u položaj specifičan za pojedinu intervenciju.

### **Placebo Kinesio Taping intervencija**

Kinesio traka I oblika te duljine 30 cm i širine 5 cm rezana je kao *basket weave* (Kase, Wallis i Kase, 2013), ali je u terapijskoj zoni neutraliziran elasticitet (rastezanjem do 100% te povratkom na 0% natega) te je cjelokupna traka (terapijska zona, početak i kraj) postavljena na prednji dio kuka (područje mišića fleksora) bez ikakvog natega, pri neutralnoj posturi (bez istezanja mišića) ispitanika koji čitavo vrijeme leži na leđima. Cilj ovakvog postavljanja bio je dobiti iz aspekta materijala uistinu neaktivnu intervenciju. Placebo intervencija temeljila se na principu neutralizacije efekta povratnog povlačenja Kinesio trake koji djeluje na način da elasticitet trake koja je rastegnuta do 50% strukturama na koje se traka postavlja pruža dekompresijski i mobilizacijski stimulus, dok se nakon rastezanja materijala, osobito maksimalnog, pri povratku u niže postotke natega gubi spomenuti efekt povratnog povlačenja. Dekompresijski i mobilizacijski stimulus Kinesio trake također se gubi uslijed postavljanja cjelokupnog materijala u neutralnom položaju gdje koža i potkožna tkiva nisu istegnuta.

## Kinesio Taping intervencija tehnikom funkcionalne korekcije

Ispitanici eksperimentalne skupine zauzeli su početni položaj za Modificirani Thomasov test, ležeći na leđima, uz flektirane kukove i koljena. Kinesio traka I oblika, duljine 40 cm postavljena je na proksimalni dio (zdjelica) krajem sa prvih 5 cm bez natega, zatim je terapijska zona najbližom linijom (po zraku) rastegnuta na 50%, a kraj bez natega postavljen na anteriorni proksimalni dio natkoljenice. Slijedila je procedura (prema Kase, Wallis i Kase (2013)) za postavljanje terapijske zone na kožu, gdje je kroz izvođenje Modificiranog Thomasovog testa natkoljenica spuštена na podlogu (ekstendirana), a traka koja je bila rastegnuta po zraku sada je prilijepljena na istegnutu miškulaturu, uz konačan nateg trake u terapijskoj zoni 75+% (međutim, u cilju ugodnijeg nošenja naredna dva dana, izbjegli smo ići do maksimalnog 100% konačnog natega, tako da je konačan nateg bio između 80 i 90%). Cilj je bio postići snažan proprioceptivni stimulus koji bi trebao dovesti do povećanja inklinacije zdjelice u kuku u zatvorenom kinetičkom lancu, s posljedičnim smanjenjem ekstenzije natkoljenice u kuku u otvorenom kinetičkom lancu.

## Obrada i izračun EMG podataka

Obrada prikupljenih EMG signala provedena je računalnim programom BIOPAC Student Lab Software v. 4.1.3 PRO. U obradi je korišteno filtriranje izvornih EMG signala *band-pass* filterom (28 Hz - 500 Hz) te punovalno ispravljanje prosječno (AVG metoda) na 100 uzoraka.

Svi ispravljeni signali podlijegali su vizualnoj inspekciji artefakata i korekciji – otklanjanju u slučaju pronalaska istih. Kod većeg broja ispitanika primijećeni su artefakti kod prvoga pokušaja PHE. Tumačimo ih adhezijom kože ispitanika i skaj presvlake testnoga stola. Artefakti su se javljali, premda u znatno manjoj mjeri, i kod posljednjeg pokušaja, gdje često nije bilo EMG tišine između preposljednjeg i posljednjeg pokušaja. Navedeno tumačimo kao nestrpljivost ispitanika da završe testnu seriju u kojoj su, uslijed verbalnog vođenja ispitivača uz brojanje ponavljanja, bili svjesni dolaska do posljednjeg PHE. Odlučili smo ne analizirati prve i posljednje pokušaje, već isključivo središnjih 18, za sve ispitanike.

Glavna kvantitativna metoda analize EMG zapisa bila je određivanje VAM za svako ponavljanje svakog mišića. Metoda određivanja VAM za svaki mišić, preciznije – za svaki od 18 pokušaja za taj mišić, bila je računalno determinirana na temelju detektirane vršne vrijednosti mišićne aktivnosti na sljedeći način: mišić se smatra aktiviranim kada ispravljeni mioelektrični signal premaši 10% ispravljene vršne amplitude EMG-a za taj mišić tijekom izvođenja PHE. Takvu metodu određivanja VAM koristili su Bullock-Saxton, Janda i Bullock (1994), Chakeri i sur. (2015), Lehman i sur. (2004), Lehman (2006), Tateuchi i sur. (2012), Vogt i Banzer (1997), a na temelju svojeg preglednog rada preporuča Hug (2011).

Podaci su prebačeni u program Microsoft Excel radi daljnje analize – usporedbe VAM između ST, ESK i ESI. Za navedenu usporedbu vrijednosti 18 VAM su normalizirane metodom koju su koristili Lehman i sur. (2004) i Takasaki i sur. (2009): prema VAM *m. semitendinosus* (VAMST = 0 ms), što je značilo da je svaka vrijednost VAMST za svaki pokušaj podešena na nultu vrijednost, uz proporcionalan izračun VAMESI i VAMESK za iste te pokušaje. Na taj način formirana je varijabla NVAM (normalizirano vrijeme aktivacije mišića) za ESI i ESK

(NVAMESI i NVAMESK) za svaki pokušaj svakog ispitanika. Predaktivacija ESI/ESK u odnosu na tu nultu vrijednost dobila je negativni predznak (-). Vrijednosti NVAM uprosječene su (izračunata je prosječna vrijednost (+SD) 18 pokušaja) čime je formirana glavna varijabla za kvantitativnu analizu – prosječno normalizirano vrijeme aktivacije mišića (PNVAM). Na temelju podataka o PNVAM definiran je i prosječni redoslijed aktivacije mišića (PRAM). Na temelju podataka o VAM za svaki od 18 pokušaja svakog mišića definiran je i RAM te su za statističku analizu uzete dominantne vrijednosti svakog seta od 18 pokušaja, kako su u svojem istraživanju napravili Lehman i sur. (2004). Napravljena je analiza frekvencija RAM, na dva načina: temeljem broja ispitanika koji su imali određeni RAM te temeljem učestalosti s kojom je svaki od 3 mišića postao aktivan kao prvi, drugi ili treći u nizu. S obzirom na to da smo promatrali RAM za 3 skupine mišića, postojalo je 6 mogućnosti RAM: ST-ESK-ESI; ST-ESI-ESK; ESK-ST-ESI; ESK-ESI-ST; ESI-ST-ESK; ESI-ESK-ST.

## REZULTATI

U eksperimentalnoj skupini prosječno su se ESI i ESK u prvoj točki mjerenja predaktivirali (PRAM: ESI-ESK-ST) u odnosu na ST, no u 2. i 3. točki redoslijed je bio ST-ESI-ESK.

Glavni deskriptivni rezultati elektromiografije za frekvencije redoslijeda aktivacije 3 skupine mišića pri izvođenju PHE za 14 ispitanika iz eksperimentalne skupine prikazani su u Tablici 1.

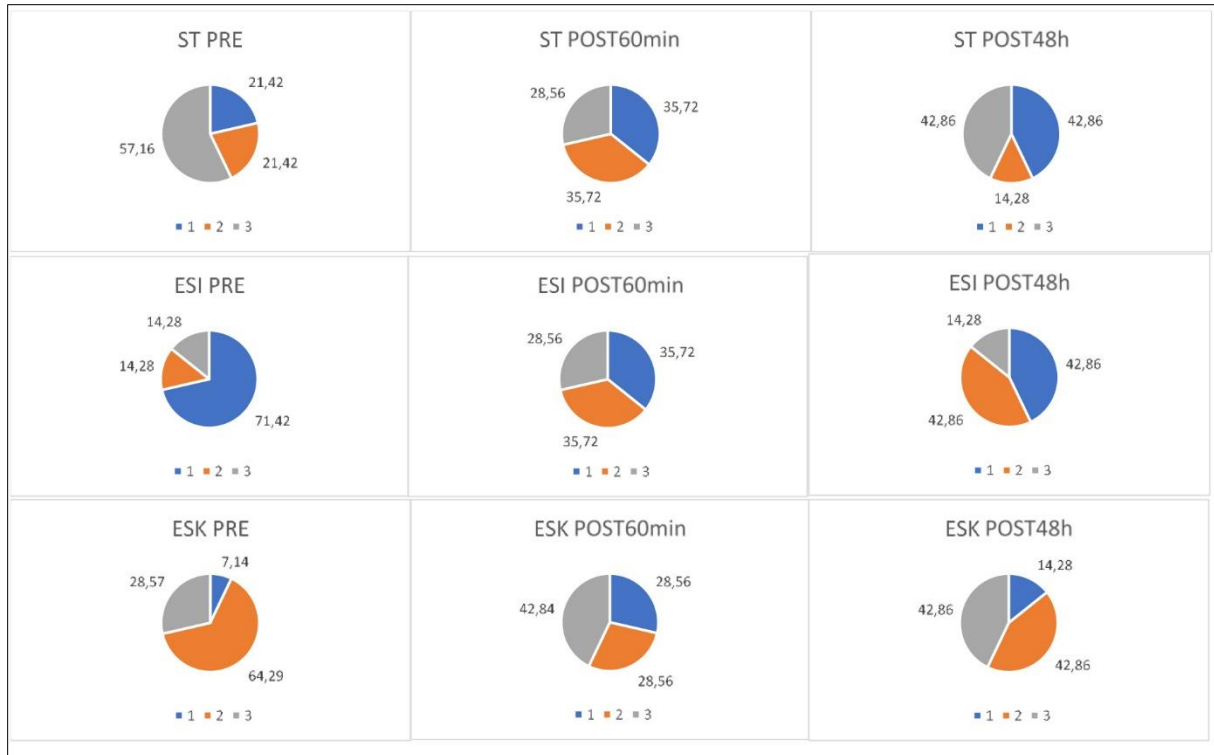
Tablica 1. Frekvencije redoslijeda aktivacije 3 mišića u 3 točke mjerenja temeljene na dominantnim rangovima PHE ispitanika iz eksperimentalne skupine (n = 14)

	PRE		POST60min		POST48h	
	N	%	N	%	N	%
1-2-3	1	7,14	3	21,42	5	35,71
1-3-2	2	14,28	2	14,28	1	7,14
2-1-3	3	21,42	3	21,42	1	7,14
2-3-1	7	50	2	14,28	5	35,71
3-1-2	0	0	2	14,28	1	7,14
3-2-1	1	7,14	2	14,28	1	7,14
Σ	14	100	14	100	14	100

Legenda: 1-2-3=ST-ESI-ESK; 1-3-2=ST-ESK-ESI; 2-1-3=ESI-ST-ESK; 2-3-1=ESI-ESK-ST; 3-1-2=ESK-ST-ESI; 3-2-1=ESK-ESI-ST

Ovdje je nakon intervencije vidljiva promjena u međumišićnoj koordinaciji, kroz uspostavu pravilnog obrasca kod kojeg ekstenziju natkoljenice u kuku inicira ekstenzor kuka (koji u ovom slučaju sa posljednje pozicije RAM prelazi na prvu), a ne trupa.

Frekvencije RAM u 3 točke mjerenja gdje se svaki od 3 mišića aktivirao kao prvi, drugi ili treći u nizu prikazane su na slici 1.



Slika 1. Frekvencije (%) redosljeda aktiviranja u kojoj se pojedini od 3 mišića aktivirao kao prvi (1), drugi (2) ili treći (3) u nizu, temeljene na dominantnim rangovima donjih ekstremiteta ispitanika iz eksperimentalne skupine (n = 14)

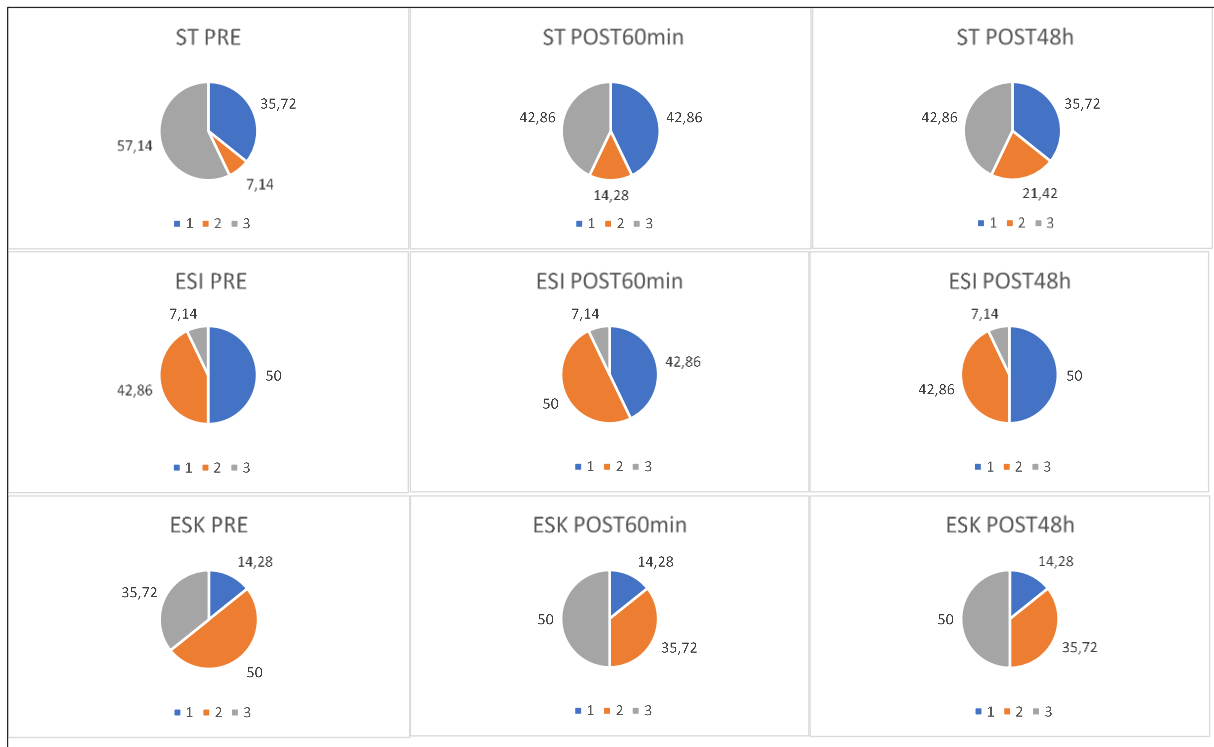
U kontrolnoj skupini prosječno su se ESI i ESK u prvoj točki mjerenja predaktivirali (ESI-ESK-ST) u odnosu na ST (ESI se prosječno predaktivirao u odnosu na ST u sve 3 točke mjerenja), no u 2. i 3. točki redosljed je bio ESI-ST-ESK. Ovdje je vidljiva akutna promjena obrasca (ST sa posljednje pozicije RAM prelazi na drugu) koja je zadržana i u posljednjoj točki mjerenja, odnosno primjetan je određen pozitivan utjecaj Kinesio Taping placebo intervencije. RAM uspostavljen POST60min održao se i POST48h. Glavni deskriptivni rezultati elektromiografije za frekvencije redosljeda aktivacije 3 skupine mišića pri izvođenju PHE za 14 ispitanika iz kontrolne skupine prikazani su u Tablici 16.

Tablica 2. Frekvencije redosljeda aktivacije 3 mišića u 3 točke mjerenja temeljene na dominantnim rangovima PHE ispitanika iz kontrolne skupine (n = 14)

	PRE		POST60min		POST48h	
	N	%	N	%	N	%
1-2-3	4	28,57	5	35,71	4	28,57
1-3-2	1	7,14	1	7,14	1	7,14
2-1-3	1	7,14	2	14,28	3	21,42
2-3-1	6	42,85	4	28,57	4	28,57
3-1-2	0	0	0	0	0	0
3-2-1	2	14,28	2	14,28	2	14,28
Σ	14	100	14	100	14	100

Legenda: 1-2-3=ST-ESI-ESK; 1-3-2=ST-ESK-ESI; 2-1-3=ESI-ST-ESK; 2-3-1=ESI-ESK-ST; 3-1-2=ESK-ST-ESI; 3-2-1=ESK-ESI-ST

Frekvencije RAM u 3 točke mjerenja gdje se svaki od 3 mišića aktivirao kao prvi, drugi ili treći u nizu prikazane su na slici 2.



Slika 2. Frekvencije (%) redosljeda aktiviranja u kojoj se pojedini od 3 mišića aktivirao kao prvi (1), drugi (2) ili treći (3) u nizu, temeljene na dominantnim rangovima donjih ekstremiteta ispitanika iz kontrolne skupine (n = 14)

## RASPRAVA

Glavni nalaz ovog istraživanja je da primjena Kinesio Taping tehnike funkcionalne korekcije na područje skupine mišića fleksora kuka kod zdravih osoba može dovesti do poboljšanja međumišićne koordinacije lumbo-zdjelično-bedrenog kompleksa, što sugerira poboljšanje RAM na način da je nakon primjene Kinesio Taping tehnike funkcionalne korekcije *m. semitendinosus* zauzeo agonističku poziciju u motoričkom obrascu PHE 60 minuta nakon intervencije, ali i nakon 48 sati nošenja.

Postintervencijski su u obje skupine nastupile određene promjene u RAM kao posljedica povećanja normaliziranog vremena aktivacije kod oba mišića *erector spinae*. U eksperimentalnoj skupini te promjene su bile u potpunosti pozitivne, gdje su agonisti (*m. semitendinosus*) sa inicijalno posljednjeg mjesta u RAM, po intervenciji došli na željeno mjesto primarnih pokretača. Navedena promjena nastupila je akutno, te se zadržala i prolongirano. Interesantno je da je pozitivan pomak RAM, premda ne potpun kao u eksperimentalnoj skupini, zabilježen i za kontrolnu skupinu placebo Kinesio Taping gdje su agonisti (*m. semitendinosus*) nakon intervencije od inicijalno posljednjeg zauzeli drugo mjesto u RAM, te se taj povoljniji (premda ne i u potpunosti pravilan budući da agonisti nisu na prvom mjestu) obrazac i prolongirano održao. Zaključujemo da placebo Kinesio Taping pokazuje tendenciju pozitivnog utjecaja na MMK, premda manje u odnosu na primjenu Kinesio Taping tehnike funkcionalne

korekcije. Poznato je da placebo može potaknuti motoričku izvedbu (Benedetti i sur., 2005), a u ovom slučaju djelovanje placebo Kinesio Tapinga tumačimo prema Konishi (2013) te Sugawara i sur. (2013) koji sugeriraju da se modulacija mišićne aktivacije u površinskim i dubljim regijama može izazvati taktilnom stimulacijom. Placebo Kinesio Taping bez obzira na neutraliziran efekt povratnog povlačenja uslijed kojeg nema efekta dekompresije i mobilizacije tkiva prema proksimalno ili distalno, već i kao materijal postavljen na kožu pruža određenu taktilnu stimulaciju (Aktas i Baltaci, 2011) koja utječe na razinu aktivacije mišića.

Naš nalaz inicijalnih mjerenja, gdje smo usporedbom aritmetičkih sredina NVAMESI i NVAMESK svih ispitanika utvrdili da je prosječni redoslijed aktivacije mišića (PRAM) bio ESI-ST-ESK, u potpunosti se poklapa sa rezultatom do kojeg su ispitivanjem 15 zdravih muškaraca prosječne dobi 25 godina došli Vogt i Banzer (1997), a temeljem kojeg su zaključili da kod PHE postoji stabilan motorički obrazac. Potvrda postojanja takvog dosljednog (normalnog odnosno optimalnog) redoslijeda aktivacije mišića kao motoričkog obrasca MMK u pozadini obrasca pokreta (PHE) važan nam je kao ishodište za uspoređivanje sa rezultatima nakon intervencije. Također, naš nalaz komplementaran je rezultatima presječnog istraživanja Lehman i sur. (2004) koji su kao najzastupljeniji obrazac MMK pri PHE 14 zdravih ispitanika oba spola prosječne dobi 26 godina naveli ESK-BF-ESI. Sukladnost u rezultatima pronalazimo u činjenici da „normalan“ obrazac PHE uključuje inicijalnu aktivaciju mišića sinergista – ekstenzora trupa, koje prethodi aktivaciji agonista tog pokreta – ekstenzora kuka. Razlika u rezultatima navedenog istraživanja s jedne strane te s druge strane onog Vogt i Banzer (1997) i našeg je, osim odabira reprezentanta stražnje skupine bedrenih mišića (referirajući se na izvještaj Schuermans i sur. (2014) da *m. semitendinosus* (ST) ima najveću mišićnu aktivnost i da je angažiran više od *m. biceps femoris* (BF) i *m. semimembranosus* u vježbama snage i u kretanju, smatramo da je ST bolji izbor od BF), i različito mjesto ESI i ESK u RAM. O tom pitanju „normalnog“ ili „optimalnog“ motoričkog obrasca pri PHE diskutiralo je više autora. Temeljem pregleda dosadašnjih istraživanja motoričkih obrazaca pri PHE, premda pojedine studije (Bullock-Saxton, Janda i Bullock, 1994; Guimarães i sur., 2010; Vogt, Banzer, 1997) zaključuju da postoji normalan motorički obrazac, vidljivo je da veći broj istraživanja (Bruno, Bagust, 2007; Bruno i sur., 2008; Lehman i sur., 2004; Pierce, Lee, 1990; Sakamoto i sur., 2009; Takasaki i sur., 2009; Tateuchi i sur., 2012) donosi rezultate koji sugeriraju da ne postoje jasni pokazatelji o konzistentnim obrascima mišićne aktivacije. Također, Bullock-Saxton, Janda i Bullock, 1994 (ST-ESK-ESI), Guimarães i sur., 2010 (ST-ESI-ESK) i Vogt, Banzer, 1997 (ESI-ST-ESK) donose sasvim različite zaključke o konzistentnom optimalnom (normalnom) motoričkom obrascu PHE. Sveukupno najčešći nalaz (Bruno, Bagust, 2007; Emami i sur., 2014; Guimarães i sur., 2010; Lehman, 2006; Sakamoto i sur., 2009; Schuermans, Van Tiggelen i Witvrouw, 2017) primarne motoričke aktivacije u obrascu pokreta PHE je da je to stražnja skupina bedrenih mišića. Navedeno je u potpunosti u skladu s teorijama iz područja funkcijske anatomije, biomehanike i kliničke kineziologije (Houglum, Bertoti, 2012; Lippert, 2011; Oatis, 2009) te je stoga naš cilj intervencije bio na indirektan način, moduliranjem aktivnosti anteriorne muskulature trupa, zdjelice i kuka, dovesti do MMK u kojoj ekstenziju kuka u pokretu otvorenog kinetičkog lanca (PHE) iniciraju ekstenzori kuka, a ne indirektno kompenzatorno ekstenzori trupa.



Rezultate tumačimo na temelju teorijskih principa Kase, Wallis i Kase (2013) o mehanizmu Kinesio Taping tehnike funkcionalne korekcije tijekom ekstenzije natkoljenice u kuku, gdje uslijed specifičnog postupka postavljanja te velikog natega (75+%) Kinesio trake, nastaje povećana napetost kože koja pruža stimulus koji stvara percepciju dosezanja kraja opsega pokreta i prije krajnjeg fiziološkog opsega pokreta položaja zgloba. Takva propioceptivna informacija integrira se kao novi normalan opseg pokreta te se prema takvoj neuromuskularnoj podlozi i zglob repositionira, što je promjena koja, pokazalo se u našim rezultatima, nakon akutne manifestacije ostaje čvrsto održana i nakon 48 sati.

Naši nalazi mogli bi biti klinički relevantni jer Kinesio Taping je danas široko rasprostranjena metoda koju u cilju prevencije i rehabilitacije poremećaja živčano-mišićno-koštanog sustava pravilno i uspješno, ali i pogrešno i samim time neuspješno, uvelike koriste različiti praktičari, od fizioterapeuta i liječnika do sportskih trenera.

Slažemo se sa tezom Bruno i sur. (2008) da ako mišić (primjerice *m. semitendinosus*) ne doprinosi dovoljno tijekom ekstenzije kuka, drugi mišići (osobito *m. erector spinae*) moraju nedostatak nadoknaditi i ta kompenzacija može dovesti do povećanog opterećenja lumbalne kralježnice. Kao faktore koji uzrokuju poremećaje u donjem dijelu leđa Sakamoto i sur. (2009) ističu promjene u aktivacijskim obrascima ekstenzora (mobilizatora) kuka i mišića koji stabiliziraju zdjelicu. Naši rezultati o MMK komplementarni su s nalazima istraživanja Schuermans i sur. (2017) koji su s namjerom da dobiju bolji uvid u neuromuskularnu koordinaciju i potencijalne deficite u lumbo-zdjeličnoj kontroli odnosno funkciji, analizirali povezanost između obrasca aktivacije mišića posteriornog lanca pri PHE i pojavnosti ozljeda stražnje skupine bedrenih mišića kod amaterskih nogometaša (n = 60). Utvrđena je 8 puta veća vjerojatnost da će se sportaš ozlijediti ako su mišići stražnje strane natkoljenice aktivirani nakon ekstenzora trupa nego obrnuto. Na temelju tog nalaza autori zaključuju da značajke aktivacije mišića posteriornog lanca, procijenjene tijekom PHE, mogu pružiti informacije o kvaliteti neuromuskularne kontrole i sinergističke ravnoteže mišića u kontinuumu posteriornog miofascijalnog lanca te bi mogle biti važne u prepoznavanju rizika od nastanka ozljede stražnje skupine bedrenih mišića.

Prevencija patoloških manifestacija je moguća ako se osvijesti i testovima objektivizira postojanje kompenzatornih obrazaca, a potom izbjegava izvođenje pokreta sa takvim motoričkim obrascima koji bi se kretanjem dodatno učvrstili, odnosno često je potrebno vanjskim djelovanjem (manualna terapija, propioceptivna neuromuskularna facilitacija, Kinesio Taping metoda i dr.) na razini tkiva/strukture te na razini funkcije promijeniti neadekvatan obrazac, razbiti zatvoreni krug, jer u slučaju određenog neadekvatnog pokreta, primjerice nepovoljnog PHE testa (ako se utvrdi neadekvatan obrazac), PHE pokret kao vježba (kao i bilo koja vježba kod koje se izvodi pokret ekstenzije kuka) će zadržavati i potencirati nepovoljan motorički obrazac aktiviranja mišića odnosno insuficijentnu međumišićnu koordinaciju.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje akutnih i prolongiranih promjena u elektromiografskim pokazateljima međumišićne koordinacije kod zdravih mladih ispitanika uslijed primjene Kinesio Taping tehnike funkcionalne korekcije, u usporedbi sa kontrolnom procedurom (placebo Kinesio Taping). Primjenom Kinesio Taping tehnike funkcionalne korekcije na područje mišića pregibača kuka generirana je akutna i prolongirana promjena RAM pri PHE u smjeru povoljnije MMK gdje pri izvođenju pokreta ekstenzije natkoljenice u kuku agonisti preuzimaju primat u odnosu na sinergiste. Zaključujemo i da je PHE test u funkciji procjene MMK neophodno provoditi uz potporu EMG metode.

## LITERATURA

1. Aktas, G., Baltaci, G. (2011). Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance?. *Isokinetics and Exercise Science*, 19(3), 149-155.
2. Arab, A.M., Haghigat, A., Amiri, Z., Khosravi, F. (2017). Lumbar lordosis in prone position and prone hip extension test: comparison between subjects with and without low back pain. *Chiropractic & Manual Therapies*, 25(1), 1-6.
3. Benedetti, F., Mayberg, H.S., Wager, T.D., Stohler, C.S., Zubieta, J.K. (2005). Neurobiological mechanisms of the placebo effect. *Journal of Neuroscience*, 25(45), 10390-10402.
4. Bruno, P.A., Bagust, J. (2007). An investigation into motor pattern differences used during prone hip extension between subjects with and without low back pain. *Clinical Chiropractic*, 10(2), 68-80.
5. Bruno, P.A., Bagust, J., Cook, J., Osborne, N. (2008). An investigation into the activation patterns of back and hip muscles during prone hip extension in non-low back pain subjects: Normal vs. abnormal lumbar spine motion patterns. *Clinical Chiropractic*, 11(1), 4-14.
6. Bullock-Saxton, J.E., Janda, V., Bullock, M.I. (1994). The influence of ankle sprain injury on muscle activation during hip extension. *International Journal of Sports Medicine*, 15(06), 330-334.
7. Chakeri, Z., Salavati, M., Talebian, S., Ghaderi, F. (2015). Kinesio taping applied to lumbar muscles in static lumbar flexion. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*, 5(1), 3-10.
8. Cheatham S.W., Kolber M.J. (2016). *Orthopedic Management of the Hip and Pelvis*. 1<sup>st</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier Health Sciences.
9. Emami, M., Arab, A.M., Ghamkhar, L. (2014). The activity pattern of the lumbo-pelvic muscles during prone hip extension in athletes with and without hamstring strain injury. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 312-319.
10. Guimarães, C.Q., Sakamoto, A.C., Laurentino, G.E., Teixeira-Salmela, L.F. (2010). Electromyographic activity during active prone hip extension did not discriminate individuals with and without low back pain. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 14(4), 351-357.
11. Houglum, P.A., Bertoti, D.B. (2012). *Brunnstrom's Clinical Kinesiology*. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: FA Davis Company.

12. Hug, F. (2011). Can muscle coordination be precisely studied by surface electromyography?. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(1), 1-12.
13. Kase, K., Wallis, J., Kase, T. (2013). *Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method*. 3<sup>rd</sup> ed. Albuquerque, NM: Kinesio Taping Association International.
14. Ko, H.I., Jeon, S.Y., Kim, S.H., Park, K.N. (2019). Comparison of hip extensor muscle activity including the adductor magnus during three prone hip extension exercises. *Physiotherapy Theory and Practice*, 35(5), 451-457.
15. Konishi, Y. (2013). Tactile stimulation with Kinesiology tape alleviates muscle weakness attributable to attenuation of Ia afferents. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 45-48.
16. Lehman, G.J. (2006). Trunk and hip muscle recruitment patterns during the prone leg extension following a lateral ankle sprain: A prospective case study pre and post injury. *Chiropractic & Osteopathy*, 14(1), 1-4.
17. Lehman, G.J., Lennon, D., Tresidder, B., Rayfield, B., Poschar, M. (2004). Muscle recruitment patterns during the prone leg extension. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 5(1), 1-5.
18. Lemos, T.V., Pereira, K.C., Protássio, C.C., Lucas, L.B., Matheus, J.P.C. (2015). The effect of Kinesio Taping on handgrip strength. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 567-570.
19. Lippert, L. (2011). *Clinical Kinesiology and Anatomy*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: FA Davis Company.
20. Myers, T.W. (2014). *Anatomy Trains e-book: Myofascial Meridians for Manual Therapists and Movement Professionals*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
21. Oatis, C.A. (2009). *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*. 2<sup>nd</sup> ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
22. Page, P., Frank, C.C., Lardner, R. (2010). *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
23. Pierce, M.N., Lee, W.A. (1990). Muscle firing order during active prone hip extension. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 12(1), 2-9.
24. Sahrmann, S. (2002). *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. London: Mosby.
25. Sakamoto, A.C.L., Teixeira-Salmela, L.F., de Paula-Goulart, F.R., de Moraes Faria, C.D. C., Guimarães, C.Q. (2009). Muscular activation patterns during active prone hip extension exercises. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(1), 105-112.
26. Schuermans, J., Van Tiggelen, D., Danneels, L., Witvrouw, E. (2014). Biceps femoris and semitendinosus – teammates or competitors? New insights into hamstring injury mechanisms in male football players: a muscle functional MRI study. *British Journal of Sports Medicine*, 48(22), 1599-1606.
27. Schuermans, J., Van Tiggelen, D. i Witvrouw, E. (2017). Prone hip extension muscle recruitment is associated with hamstring injury risk in amateur soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 38(9), 696-706.
28. Sugawara, H., Shimose, R., Tadano, C., Ushigome, N., Muro, M. (2013). Change in EMG with skin friction at different frequencies during elbow flexion. *Somatosensory & Motor Research*, 30(2), 72-80.

29. Takasaki, H., Iizawa, T., Hall, T., Nakamura, T., Kaneko, S. (2009). The influence of increasing sacroiliac joint force closure on the hip and lumbar spine extensor muscle firing pattern. *Manual Therapy*, 14(5), 484-489.
30. Tateuchi, H., Taniguchi, M., Mori, N., Ichihashi, N. (2012). Balance of hip and trunk muscle activity is associated with increased anterior pelvic tilt during prone hip extension. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(3), 391-397.
31. Voglar, M., Sarabon, N. (2014). Kinesio taping in young healthy subjects does not affect postural reflex reactions and anticipatory postural adjustments of the trunk: a pilot study. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(3), 673-679.
32. Vogt, L., Banzer, W. (1997). Dynamic testing of the motor stereotype in prone hip extension from neutral position. *Clinical Biomechanics*, 12(2), 122-127.

## PRAKSA U FIZIOTERAPIJI UTEMELJENA NA DOKAZIMA

### EVIDENCE-BASED PRACTICE IN PHYSIOTHERAPY

**Petra Kotnik**

Fakulteta za zdravstvene vede, Univerza v Novem mestu, Slovenija

[petra.kotnik@uni-nm.si](mailto:petra.kotnik@uni-nm.si)

**Nataša Koprivnik**

Fakulteta za zdravstvene vede, Univerza v Novem mestu, Slovenija

[natasa.koprivnik@uni-nm.si](mailto:natasa.koprivnik@uni-nm.si)

#### **Sažetak**

Kombinacija dokaza istraživanja, kliničkog znanja i potreba naših pacijenata ono je što nazivamo praksom utemeljenom na dokazima. To omogućuje fizioterapeutskoj struci poboljšanje kvalitete fizioterapeutskih usluga, povećanje učinkovitosti liječenja te povećanje kompetencije i autonomije. Sve navedeno polazište je za promjene kako u području istraživanja tako i u području obrazovanja. Istraživanjem smo htjeli ispitati aspekte prakse utemeljene na dokazima i saznati kako fizioterapeuti procjenjuju praksu utemeljenu na dokazima. Koristili smo kvalitativni istraživački pristup. Podaci su prikupljeni tehnikom intervjua. Za prikupljanje podataka izradili smo nestrukturirani upitnik koji smo izradili na temelju pregleda stručne i znanstvene literature (Puh i Hlebš, 2011.; Puh, 2010.). Intervjuirali smo tri fizioterapeuta. Analizom intervjua identificirali smo četiri kategorije: (1) praksa utemeljena na dokazima, (2) pristup poslu, (3) čitanje stručne literature i (4) instrumenti prakse utemeljene na dokazima. Analiza je pokazala da se fizioterapeuti u svom radu pridržavaju prakse utemeljene na dokazima te je primjenjuju u svakodnevnom fizioterapijskom tretmanu. Shvaćaju da je potrebno pratiti razvoj struke i poticati sveučilišne nastavnike da budu sposobni prenositi znanje budućim fizioterapeutima. Ovakvo znanje omogućit će razmišljanje budućih stručnjaka i podići razinu izvođenja fizioterapijskih postupaka u cilju poboljšanja kvalitete liječenja, međusobne povezanosti, uže i šire. Svjesni su da će to zahtijevati određeni napor i potporu i onih koji su posredno uključeni u već postojeće timove kako bi motivirali zaposlenike na što veći i učinkovitiji napredak u fizioterapeutskoj struci.

**Ključne riječi:** *profesionalni razvoj, fizioterapeuti, fizioterapijski postupci.*

#### **Abstract**

We call the integration of research evidence, clinical knowledge and the needs of our patients into a coherent whole evidence-based practice. This enables the physiotherapy profession to improve the quality of physiotherapy services, increase the effectiveness of treatment, increase competence and autonomy. All the above is a starting point for change in both research and education. The aim of this study was to explore aspects of evidence-based practice and to find out how physiotherapists evaluate evidence-based practice. We used a qualitative research approach. Data were collected using an interview technique. An unstructured questionnaire was designed to collect data, based on a review of the professional and scientific literature (Puh and Hlebš, 2011; Puh, 2010). Three physiotherapists were interviewed. Through analysis of the

interviews, we identified four categories: (1) evidence-based practice, (2) approach to work, (3) reading the professional literature, and (4) instruments for evidence-based practice. The analysis showed that physiotherapists refer to evidence-based practice in their work and implement it in their daily physiotherapy treatment. They understand the need to keep up with developments in the profession and to encourage higher education teachers to be able to transfer knowledge to future physiotherapists. Such knowledge will enable future professionals to think and raise the level of physiotherapy procedures performed to improve the quality of treatment, interconnectedness, both more narrowly and more broadly. They are aware that this will require some effort and support from those indirectly involved in existing teams to motivate staff to make greater and more effective progress in the physiotherapy profession.

**Keywords:** *professional development, physiotherapists, physiotherapy procedures.*

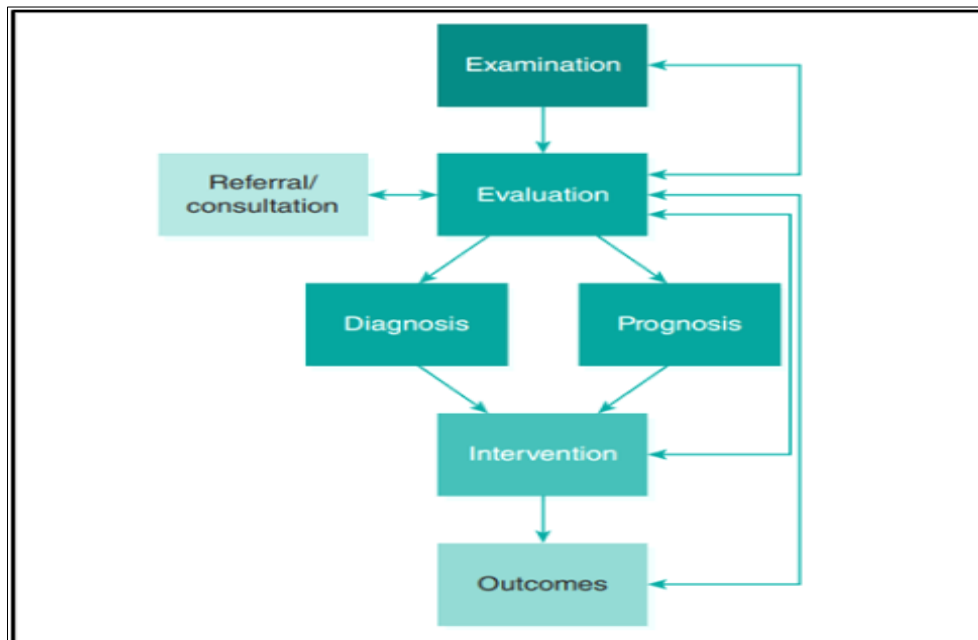
## UVOD

Prošlo je više od 20 godina otkako je Radna skupina za medicinu temeljenu na dokazima najavila „novu paradigmu“ za podučavanje i praksu kliničke medicine. Tradicija i teoretsko objašnjenje temeljnih znanosti zamijenili bi dokazi iz visokokvalitetnih randomiziranih kontroliranih ispitivanja i opservacijskih studija u kombinaciji s kliničkom stručnošću te potrebama i preferencijama pacijenata. Medicina utemeljena na dokazima brzo je postala živahno intelektualno područje, posvećena tome da kliničku praksu učini znanstvenom i empirijskim, čime se postiže sigurnija, dosljednija i troškovno učinkovitija skrb. Postignuća su uključivala uspostavljanje suradnje s Cochrane knjižnicom za pripremu i sažimanje dokaza iz kliničkih ispitivanja; utvrđivanje metodoloških standarda i standarda za objavljivanje primarnih i sekundarnih istraživanja; izgradnja nacionalnih i međunarodnih infrastruktura za razvoj i ažuriranje smjernica za kliničku praksu; razvoj resursa i tečajeva za poučavanje kritičke procjene; i izgradnja baze znanja za implementaciju i prijevod znanja (Greenhalgh, Howick & Maskrey, 2014). Medicina utemeljena na dokazima i zajedničko donošenje odluka ključni su za kvalitetnu zdravstvenu skrb, ali se međuovisnost između ova dva pristupa općenito ne cijeni. Medicina utemeljena na dokazima mora započeti i završiti s pacijentom: nakon traženja i procjene dokaza i uključivanja zaključaka u svoju ekspertizu, kliničari odlučuju odražavati pacijentove vrijednosti i okolnosti. Uključivanje pacijentovih vrijednosti, preferencija i okolnosti vjerojatno je najteži i najnedefiniraniji korak, ali mu se posvećuje najmanje pažnje (Hoffmann, Montori & Del Mar, 2014).

Fizioterapija utemeljena na dokazima sve je češća tema u rehabilitaciji i fizioterapiji. Iako se sve više koristi u svijetu, precizna i prikladna definicija nije postignuta dogovorom među kliničarima i istraživačima (Veras, Kairy & Paquet, 2016). U prošlosti se fizioterapeutska struka uglavnom temeljila na iskustvima dobre prakse, a sada postaje znanstvena disciplina. Povezivanje teorijskih znanja i prakse ključno je za razvoj fizioterapeutske struke (Hlebš, 2017). Praksa utemeljena na dokazima znači savjesno, jasno i razborito korištenje najboljih dostupnih znanstvenih dokaza u bilo kojem trenutku pri donošenju odluka o skrbi za određenog pacijenta. Godine 1995. Kanadsko udruženje fizioterapije (CPA) definiralo je fizioterapiju utemeljenu na dokazima kao praksu utemeljenu na teoriji koja koristi najbolje dostupne znanstvene dokaze u donošenju kliničkih odluka i koristi standardizirane mjerne alate za procjenu pružene skrbi. Najnovije definicije definiraju je kao fizioterapiju koja uzima u obzir

nalaze relevantnih kliničkih istraživanja visoke kvalitete. Koncept se temelji na individualnoj sposobnosti fizioterapeuta da razumno procijeni i koristi znanstvene dokaze i naglašava važnost kliničkog iskustva, uzimajući u obzir pacijentove vrijednosti (koraci).

Ovisno o teoretskoj podlozi na kojoj se temelje, najčešći pristupi u fizioterapiji neuroloških bolesnika mogu se ugrubo podijeliti na neurofiziološke pristupe i motoričko učenje. Zbog različitih teorijskih osnova, posebice teorija motoričke kontrole, koje oblikuju filozofiju pojedinih pristupa, različiti su i ciljevi terapije i praktične provedbe – terapijske tehnike (Puh, 2010). Fizioterapija temeljena na dokazima važan je mehanizam za osiguranje kvalitete zdravstvene zaštite i osiguravanje najboljeg mogućeg liječenja pojedinog pacijenta temeljenog na najnovijim spoznajama struke (Fizioterapija temeljena na dokazima, b. b.). Fizioterapeut zainteresiran za praksu utemeljenu na dokazima može se zapitati: "Dokazi za što?". Proces zbrinjavanja bolesnika daje odgovor na ovo pitanje, ako uzmemo u obzir pojedinačne elemente (Principles of evidence-based physical therapist practice, b. b.).



Slika 1: Proces vođenja bolesnika kod fizioterapeuta

(Izvor: Principles of evidence-based physical therapist practice, b. b.

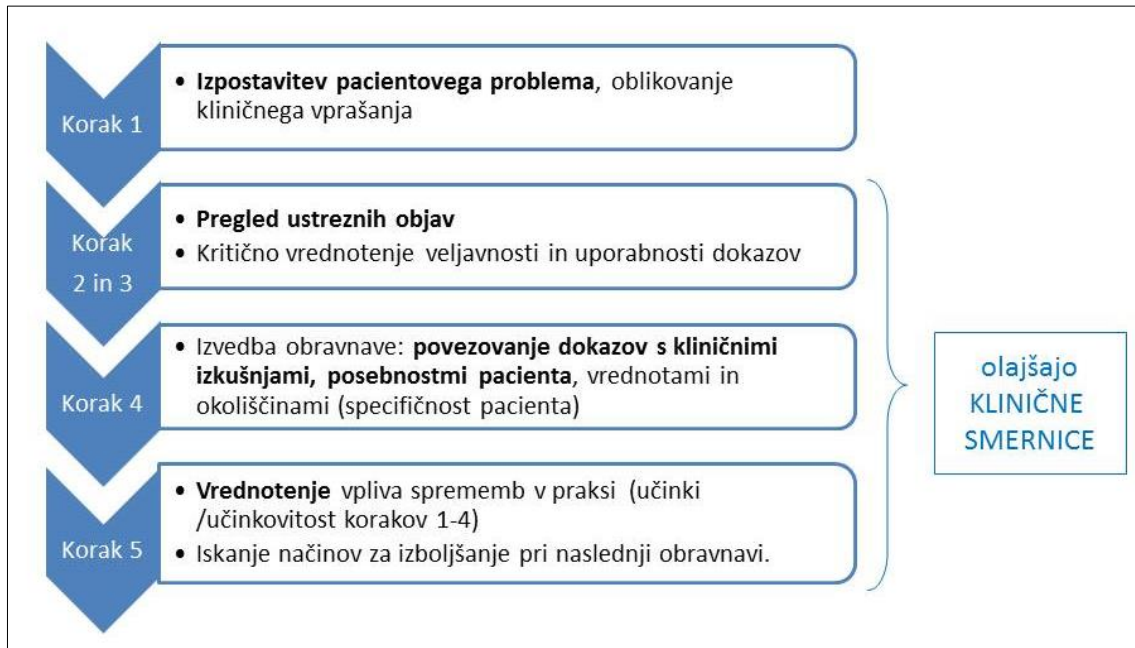
[https://samples.jblearning.com/9781284104325/9781284104325\\_CH01\\_Jewell4e.pdf](https://samples.jblearning.com/9781284104325/9781284104325_CH01_Jewell4e.pdf)).

Kako bi obavio pregled i procjenu, fizikalni terapeut mora odabrati, primijeniti i protumačiti nalaze širokog spektra testova i mjera, kao što su tehnike naprezanja ligamenata i kvalifikacija snage i raspona pokreta. Svrha koncepta prakse utemeljene na dokazima u fizioterapiji je poboljšati skrb za pacijente, smanjiti razlike u pružanju fizioterapijskih usluga, podići svijest među fizioterapeutima u kliničkoj praksi o visokokvalitetnim dokazima istraživanja i koristiti te dokaze za promicanje pozitivnih učinaka i smanjenje negativnih učinaka (opasnosti) fizioterapijskih postupaka i transparentnost kliničkog odlučivanja, vodeći računa o prioritetima bolesnika. Najvažniji koraci za provedbu prakse utemeljene na dokazima su:

26. isticanje pacijentovog problema i formuliranje jasnog kliničkog pitanja;
27. pregled relevantnih publikacija uzimajući u obzir razinu valjanosti i korisnosti dokaza;

28. implementacija korisnih saznanja u praksu, prema konkretnom stanju bolesnika;
29. procjena utjecaja promjena u praksi.

Posljednja tri navedena koraka mogu se olakšati smjernicama kliničke prakse (Puh & Hlebš, 2011).



Slika 2: Ključni koraki za provedbu fizioterapije utemeljene na dokazima  
(Izvor: Z dokazi podprta fizioterapija, b. b. Ljubljana: Združenje fizioterapevtov Slovenije.  
<https://www.physio.si/z-dokazi-podprta-fizioterapija/>)

Praksa utemeljena na dokazima definirana je kao savjesno, jasno i razumno korištenje najboljih znanstvenih dokaza u određenom trenutku pri donošenju odluka o njezi bolesnika (Puh & Hlebš, 2011). Svjetska konfederacija fizikalne terapije (Europska regija) definirala je praksu utemeljenu na dokazima kao „predanost korištenju najboljih dostupnih dokaza za donošenje odluka o njezi pojedinaca, uključujući fizikalne terapeute i individualnu profesionalnu prosudbu s dokazima proizašlim iz sustavnog istraživanja.“ Ova se definicija temelji na definiciji medicine utemeljene na dokazima Sacketta i suradnika koju je objavio BMJ (bivši British Medical Journal) 1996. (Veras, Kairy & Paquet, 2016). Hlebš (2017) smatra da je svrha koncepta prakse utemeljene na dokazima u fizioterapiji poboljšati skrb za pacijente, smanjiti razlike u pružanju fizioterapijskih postupaka, osvijestiti fizioterapeute o visokokvalitetnim dokazima istraživanja u kliničkoj praksi te koristiti ove dokaze za promicanje pozitivnih učinaka i smanjenje negativnih učinaka ili rizika fizioterapijskih postupaka i transparentnost kliničkog odlučivanja, uzimajući u obzir prioritete pacijenta (Hlebš, 2017).

Važno je naglasiti praksu utemeljenu na dokazima kao područje proučavanja i istraživanja u kojem fizioterapeuti mogu prikupiti relevantne informacije, koristiti različite istraživačke metode kako bi proizveli znanstvene dokaze o temama povezanim s procjenom pacijenata i fizioterapijskim intervencijama te procijenili kvalitetu već dostupnih znanstvenih dokaza (Veras, Kairy & Paquet, 2016). U svom istraživanju Scurlock-Evans, Upton & Upton (2014) pronašli su pozitivan stav prema praksi utemeljenoj na dokazima i korištenju istraživanja u



praksi, pri čemu mnogi fizioterapeuti na praksu utemeljenu na dokazima gledaju kao na nužan dio svoje uloge, koji je pomogao u donošenju kliničkih odluka. S druge strane, otkrili su da fizioterapeuti pokazuju manje pozitivan stav prema praksi utemeljenoj na dokazima, temeljen na zabrinutosti da bi se time smanjila autonomija fizioterapeuta, što bi dovelo do nedostatka motivacije za prakticiranje iste. Fizioterapeuti su vjerovali da je potraga za dokazima putem podržane prakse ekonomičnija od kvalitete skrbi. U isto vrijeme, fizioterapeuti su također prijavili poteškoće u tumačenju omjera izgleda i istraživanja napisanog na engleskom jeziku kada im to nije bio prvi jezik.

## Svrha i ciljevi

Praksa utemeljena na dokazima važna je za podupiranje i oblikovanje načina na koji profesija pruža skrb za pacijente, promičući vrijednost i utjecaj britanskog doprinosa fizioterapije kliničkom i troškovno učinkovitim zadovoljavanju potreba stanovništva i pacijenata te informirajući razvoj fizioterapeutske prakse, pružanja usluga i obrazovanje i razvoj fizioterapije kao radne snage. Pomaže unapređivanju pristupa struke razvoju, primjeni i promicanju istraživanja te doprinosi stvaranju novih dokaza, prijenosu znanja i poboljšanju usluga (Što je praksa utemeljena na dokazima?, 2017).

Ovo je važno za:

- podrška i formiranje profesije koja pruža skrb o pacijentima,
- promicanje vrijednosti i utjecaja doprinosa fizioterapije zadovoljavanju potreba stanovništva i pacijenata na klinički i troškovno učinkovit način,
- informiranje o razvoju fizioterapeutske prakse, pružanju usluga i edukaciji te razvoju fizioterapeuta kao radne snage,
- unaprjeđenje stručnog pristupa razvoju, primjeni i promicanju istraživanja i njihovog doprinosa stjecanju novih dokaza, prijenosu znanja i poboljšanju usluga.

Istraživanjem smo htjeli predstaviti neke aspekte prakse utemeljene na dokazima i saznati kako fizioterapeuti evaluiraju praksu utemeljenu na dokazima.

Ciljevi istraživanja:

- ispitati aspekte prakse utemeljene na dokazima u fizioterapiji: Istraživanje će ispitati kako fizioterapeuti razumiju i provode praksu utemeljenu na dokazima i koji čimbenici utječu na njihovu provedbu ove prakse,
- procijeniti ulogu obrazovnog sustava u prijenosu znanja o praksi utemeljenoj na dokazima: Cilj je analizirati kako obrazovni programi i visokoškolski nastavnici utječu na razvoj kompetencija fizioterapeuta za provedbu prakse utemeljene na dokazima,
- identificirati izazove i prilike za poboljšanje korištenja prakse utemeljene na dokazima u fizioterapiji: Cilj je identificirati prepreke i faktore koji utječu na provedbu prakse utemeljene na dokazima i predložiti moguća poboljšanja.

Postavili smo istraživačka pitanja:

- Kako fizioterapeuti procjenjuju svoju sposobnost i kompetenciju za praksu utemeljenu na dokazima?

- Koje su glavne prepreke i faktori koji olakšavaju provedbu prakse utemeljene na dokazima u svakodnevnoj fizioterapijskoj skrbi?

## MATERIJALI I METODE

U istraživanju smo koristili kvalitativni istraživački pristup, metodu utemeljene teorije i tehniku intervjuiranja kojom smo prikupili primarne podatke. Sekundarni podaci prikupljeni su pregledom relevantne domaće i strane stručne i znanstvene literature, korištenjem bibliografskih baza COBISS, PubMed i CINAHL.

Kao instrument za prikupljanje podataka izradili smo nestrukturirani upitnik koji smo izradili na temelju pregleda domaće i strane stručne i znanstvene literature (Puh & Hlebš, 2011; Puh, 2010). Predložak sadrži 16 pitanja otvorenog tipa s potpitanjima. Prvi dio je usmjeren na utvrđivanje sociodemografskih podataka, drugi dio na istraživanje kako zdravstveni djelatnici shvaćaju fizioterapiju utemeljenu na dokazima i koliko je uzimaju u obzir u svom radu, kao i kliničke smjernice za fizioterapiju.

U neslučajni oportunitetni uzorak uključile smo tri zdravstvene djelatnice – fizioterapeutkinje, u dobi između 48 i 56 godina i s između 30 i 36 godina radnog iskustva u području zdravstvene zaštite. Odabrani su na temelju poznanstva i činjenice da su, uz osnovnu praksu, vješti u pisanju stručne literature, a u svakodnevnom radu provode znanstveno-istraživačku i zdravstveno-prosvjetnu djelatnost. Jedan je magistar menadžmenta i zdravstvenog odgoja, jedan viši fizioterapeut i jedan je diplomirani fizioterapeut. Dvije osobe su samostalni poduzetnici s vlastitom ordinacijom, a jedna je zaposlena u slovenskim toplicama. Dva instituta nalaze se u središnjoj Sloveniji, a jedan u jugoistočnoj Sloveniji.

Osoba A je ženska osoba, 56 godina, magistar znanosti menadžmenta i zdravstvenog odgoja s 36 godina iskustva. Zaposlena je na primarnoj razini zdravstvene zaštite, a prvih 10 godina radnog vijeka bila je zaposlena na sekundarnoj razini zdravstvene zaštite u regiji Srednje Slovenije.

Osoba B je ženska osoba, 56 godina, diplomirani fizioterapeut s 34 godine staža. Prvih 11 godina bila je zaposlena na sekundarnoj razini zdravstvene zaštite, a zadnje 23 godine na primarnoj razini zdravstvene zaštite u regiji Srednje Slovenije.

Osoba C je ženskog spola, ima 48 godina, kvalificirana je fizioterapeutkinja, zaposlena je 26 godina na sekundarnoj razini zdravstvene zaštite u jugoistočnoj Sloveniji.

Za prikupljanje podataka koristili smo se tehnikom intervjuja. Intervjui su se odvijali od 8. do 11. travnja 2024., a prosječno su trajali 15 minuta. Razgovor je protekao u opuštenoj, prijateljskoj atmosferi. Lako smo uspostavili ugodan odnos na koji su sugovornici pozitivno reagirali. Tijekom intervjuja bilo je dosta neverbalne komunikacije u smislu odobravanja pojedinih pitanja i odgovora. Kandidati su dobrovoljno odlučili sudjelovati i objaviti rezultate. Zajamčena im je anonimnost, a u svim fazama istraživanja i obrade podataka poštivana su etička načela istraživačkog rada. Intervjui su snimani, kasnije zapisani u parafraziranom obliku. Dobivene podatke kvalitativno smo analizirali, odgovore šifrirali i kategorizirali, interpretirali i evaluirali. Nalazi su prikazani, analizirani i vrednovani u raspravi i zaključku.

**REZULTATI**

Pojmove (šifre) smisleno smo povezali u potkategorije. Formirali smo pojedinačne potkategorije u četiri glavne kategorije, naime:

1. Praksa utemeljena na dokazima.
2. Pristup u radu.
3. Poticanje čitanja stručne literature.
4. Alati za praksu utemeljenu na dokazima.

Tablica 1: Prikaz kodova, potkategorija i kategorija

Kod	Podkategorije	Kategorija
pozitivan podupirući oslanjajući se u svom radu na praksu utemeljenu na dokazima kritičko mišljenje	odnos	Praksa utemeljena na dokazima
web - stručni i znanstveni članci pretplaćeni na stručnu literaturu sudjelovanje na stručnim skupovima, edukacijama, tečajevima kontakt s kolegama	dobivanje informacija	
implementacija u praksi poznavanje tehnika obogaćivanje znanja otvorenost za nove pristupe praćenje razvoja dužnost zaposlenika	profesionalni rast	
dnevno tjedno prema potrebi - poseban bolesnik, pisanje članaka u slobodno vrijeme	učestalost pregleda	
ručne tehnike kombinacija vlastitih iskustava individualno prilagođen pacijentima koncept	sastavni	Pristup na poslu
kliničko obrazloženje uspjeh liječenja procjena evaluacija	rukovanje	
što prije usmjeriti	studenti	

vješt u pretraživanju weba izrada pisanih radova		
isprike nemogućnost pristupa računalu na poslu radna norma motivirati dobro potrošeno vrijeme brže i uspješnije na poslu proizlaziti ekonomski aspekt	fizioterapeuti	Čitanje stručne literature
koristiti mjerjenja mjerila alati za standardizaciju uspjeh i učinkovitost liječenja mjerljiva komponenta napredak proizlaziti pokazatelji kvalitete u fizioterapiji	mjerni alati	Alati za praksu utemeljenu na dokazima
preporuke pregled međunarodno postojećih slobodno dostupnih smjernica jasnoća objavljivanje profesionalna preporuka klinički put uputa	kliničke smjernice	

Izvor: Vlastiti izvor, 2024.

#### *Kategorija 1: Praksa utemeljena na dokazima*

Fizioterapeuti iz ispitivanog uzorka smatraju da imaju pozitivan stav prema praksi utemeljenoj na dokazima, da bi im ona trebala biti podrška u radu te da bi je trebalo čitati u obliku stručnih članaka ili stručne literature. U svom radu oslanjaju se na praksu utemeljenu na dokazima „ali potrebno je voditi računa i o zdravom razumu“ (osoba A), osoba C „podržava“ stav prakse utemeljene na dokazima. „Apsolutno je potrebno slijediti suvremene pristupe odnosno dokaze“ (osoba B), dileme su naravno „koliko su korisni, kako i na koji način se mogu implementirati u praksi te jesu li i klinički korisni“. Unatoč raznolikosti dokaza, „prijatan mi je ovaj pristup jer mislim da nas potiče na kritičko razmišljanje. U kritičkom promišljanju potrebno je prilagoditi se prema pojedinoj zemlji i uzeti u obzir zemljopisne, etičke, kulturne i vjerske karakteristike“. Svakodnevno se koriste praksom utemeljenom na dokazima (osobe A i C), čak i „osobito pri pripremi stručnog članka“ (osoba A), dok je „korištenje prakse utemeljene na dokazima postalo način kritičkog mišljenja“ (osoba B). „Ako pristup nije primjeren u trenutku razmatranja, on bira nešto drugo. Pitanje je samo koliko poznamo pojedine tehnike kako bismo pristup mogli

primijeniti u svojoj praksi.“ Najčešće koriste svjetsku mrežu, pohađaju stručne skupove ili tečajeve, komuniciraju i razmjenjuju mišljenja s kolegama. Svi su posebno istaknuli da to rade u slobodno vrijeme. Osoba A i B pretplaćena je na stručni časopis Fizioterapija. „Stjecanje novih znanja obično je vezano uz pacijenta, no inače se sam rad temelji na činjenici da su tehnike i pristupi koje koristimo već temelj prakse utemeljene na dokazima“ (osoba A). Osoba C „čini se da je dužnost svakog pojedinca pratiti razvoj npr. rehabilitacije nakon operacije, pronaći članke, istraživanja koja su rađena na tu temu, ići u korak s vremenom i ne raditi posao na način na koji smo radili prije 10, 20 godina“.

### *Kategorija 2: Pristup poslu*

„Uglavnom koristim pristupe koji su korisni u kontekstu manualnih tehnika, no najčešće je to kombinacija vlastitih iskustava. Najčešće ne slijedim pristup prakse utemeljen na dokazima jer smatram da terapije treba individualno prilagoditi našim pacijentima“ (Osoba A). „Moj pristup je holistički i to je moj!“ (Osoba B). Svi fizioterapeuti mogu se pohvaliti dugogodišnjim iskustvom u svom radu, što potvrđuje i (osoba C), koja se u svom radu nadovezuje na „praksu utemeljenu na dokazima“. Nadalje (osoba B) „Ne volim definirati koji koncept koristim – to degradira fizioterapiju u profesionalnom smislu. Kliničko obrazloženje je odlučujuće. Znam hrpu koncepata, zapravo radiš jednu mješavinu plus ono što dokazi govore. Glavni kriterij je uspješnost rasprave.“

### *Kategorija 3: Čitanje stručne literature*

Fizioterapeuti su bili istog mišljenja da studente treba što prije poticati na pronalaženje i nadogradnju znanja, jer će to moći samostalno nastaviti kasnije u radnom odnosu. Osoba A misli: „Studenti su već ohrabreni, ali možda bi im trebalo dati više smjernica kako bi znali pronaći kvalitetne članke. Imalo bi smisla to uključiti već u predmete prve godine, kako bi im se od početka jasno pokazalo da, primjerice, Wikipedia nije najprikladniji izvor za akademska istraživanja.“

Dodaje: „Djelomično mi je poznato kako se to radi u studijama, ali primjećujem da se sve više bave barem čitanjem izvora, ako ne i samom pretragom. Mislim da je imperativ početi ovako rano. Žao mi je što i sam nisam ranije počeo, ali nikad nije kasno. Mladi danas znaju dobro pretraživati internet, tako da ne vidim nikakve prepreke“ (osoba B). Osoba C smatra da se „u ovom trenutku studente jako potiče na traženje stručne i znanstvene literature“. „Studenti se potiču na izradu seminarskih ili drugih zadaća iz svih predmeta, a ako to žele, moraju znati pretraživati literaturu. U moje vrijeme toga nije bilo“. Svi sugovornici bili su istog mišljenja da je potrebno motivirati zaposlenike na traženje stručnih članaka, „bilo bi potrebno promijeniti normu rada, jer su svi fizioterapeuti u potpunosti zaokupljeni radom s pacijentima“ (osoba A), što znači da je ovo je dobar izgovor zašto ne čitaju stručnu literaturu. „Moraš malo smanjiti radni dan, pa onda još malo oduzmeš i sve administrativne poslove, a s pacijentima je jako malo posla“. „Na poslu nemamo ni računalo za pristup svjetskoj mreži, pa što se toga tiče, sve radim u slobodno vrijeme. Previše smo opterećeni samom implementacijom“ (Osoba C). Sa svime navedenim suglasnost smo dobili i od osobe B, koja smatra da bi „bilo potrebno motivirati ljude da to čine unutar pojedine organizacije. Uvijek ima pola sata dnevno da se počne raditi na tome, jer realno nitko ne može izdržati osam sati s pacijentima.“ Spomenula je i korisno korištenje

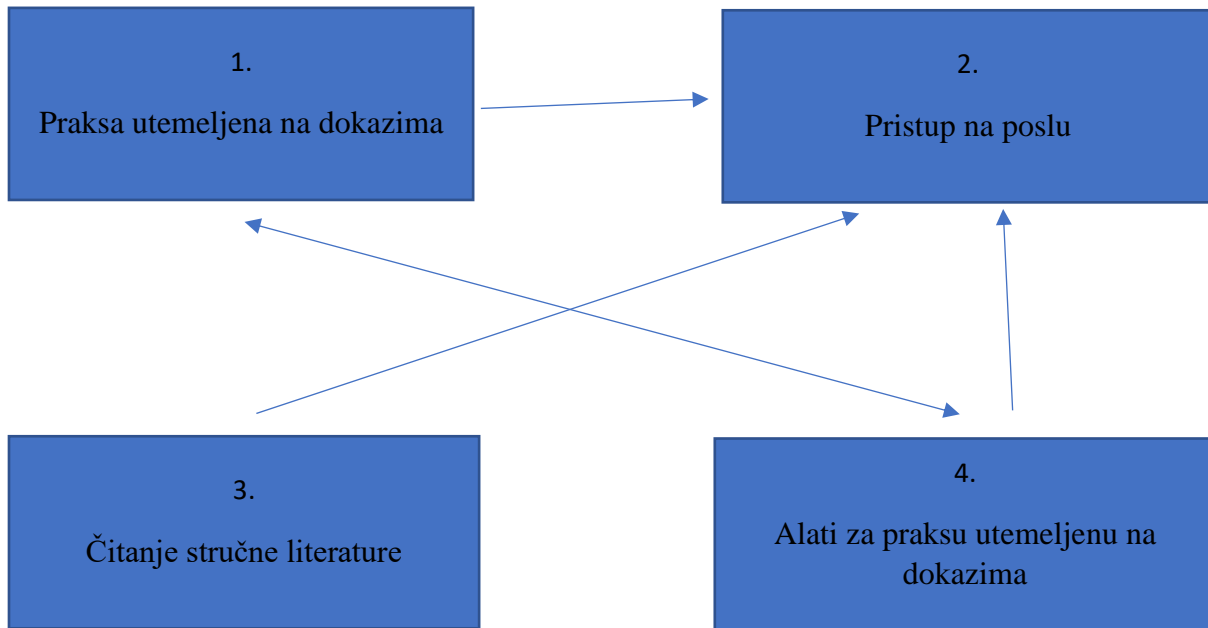
vremena i stjecanje „pametnih informacija, a ne manje važno, možete biti uspješniji i brži u poslu, prije dolaziš do rezultata.“ Tu svakako postoji „ekonomska računica“.

#### *Kategorija 4: Alati za praksu utemeljenu na dokazima*

Fizioterapeuti su manje-više s navedenim upoznati i koriste se u svom radu. Traži alate za mjerenje „kada radi na projektu i uspoređuje koliko je relevantno, validirano itd., jer inače nema smisla“ (osoba A). Svakodnevna uporaba mjernih alata postala je konstanta, jer njima „ocjenjujemo uspješnost i učinkovitost liječenja“. „Radimo određena mjerenja, skale, a na kraju, kada pacijent završi s tretmanom, imamo mjerenja.“ (osoba C). „Uvijek pokušavam pronaći neku mjerljivu komponentu kod pacijenta, može to biti i funkcija (npr. navlačenje čarapa). To mora biti nešto mjerljivo, prije svega zbog pacijenta jer on vidi napredak. Ne prepoznaju se, a napredak je ponekad mali. To im se mora pokazati i jedini način na koji to možete učiniti je pomoću nekog mjernog alata – s tog stajališta mislim da je to najvažnije. Također nam je važno ako i kada radimo bilo kakva istraživanja, a ona moraju biti iskaz rezultata našeg rada. Možda bi to mogli nazvati i pokazateljima kvalitete u fizioterapiji“ (osoba B). Osnovni standardi fizioterapeutske prakse uglavnom su poznati svim sugovornicima, ali se ne koriste u svakodnevnom radu, što se nikako ne može reći za kliničke smjernice. Iako osoba C potvrđuje da nije vješta u iznošenju detalja o kliničkim smjernicama, osoba B, koja se njima intenzivno bavi zadnjih šest mjeseci u okviru radne skupine u Zboru fizioterapeuta Slovenije, rezimira suprotno. Kaže kako smo „u skupini poticali reviziju međunarodno postojećih slobodno dostupnih smjernica, jer je proces dobivanja smjernica iznimno skup i dugotrajan. Utvrdili smo da naše, slovenske smjernice nemaju smisla da se time počnemo baviti, jer je to jednostavno premalo područje“. „Kliničke smjernice su ionako bile preporuke i vodile su me što bi bilo najprikladnije za svakog pacijenta, ali kunem se u individualni rad s praksom utemeljenom na dokazima“ (osoba A). Zanimljiva je tvrdnja osobe B, koja navodi da zbog njegovog trenutnog ponašanja „nemamo objavljenih smjernica za fizioterapiju. Istaknuo bih korištenje pojmova: klinička smjernica, stručna preporuka, klinički put, smjernica i temeljni standard. Mislim da imamo problem u Sloveniji jer nismo jasni oko termina. Ovi koraci su spori, smjernice su opsežne...200 stranica.“

#### *Veza između kategorija*

Na temelju kvalitativne analize odgovora ispitanika utvrdili smo da su kategorije uzročno-posljedično povezane, isprepliću se, utječu jedna na drugu i nalaze se u ovisnom odnosu.



Slika 3: Prikaz uzročno-posljedičnih odnosa između kategorija (Izvor: Vlastiti izvor)

Kvalitativna analiza je pokazala da su sljedeće kategorije najuže isprepletene i uzročno-posljedično povezane:

- Korištenje instrumenata za praksu utemeljenu na dokazima (4) može utjecati na pristup radu fizioterapeuta (2), ali i na praksu utemeljenu na dokazima (1).
- Praksa utemeljena na dokazima (1) može pružiti odgovarajuće alate za praksu utemeljenu na dokazima (4) i u skladu s tim poboljšati pristup radu (2).
- Čitanje stručne literature (3) utječe na pristup radu (2).

## RASPRAVA

Istraživanjem smo htjeli predstaviti neke aspekte prakse utemeljene na dokazima i saznati kako fizioterapeuti evaluiraju praksu utemeljenu na dokazima. Važnost prijenosa znanja u fizioterapiji sve se više prepoznaje i provode se intervencije prevođenja znanja kako bi se osigurala integracija rezultata istraživanja u kliničku praksu (Hudon, Gervais & Hunt, 2015). Uz koncept prakse utemeljene na dokazima, koji je pridonio većoj svijesti o važnosti uključivanja znanstvenih dokaza iz visokokvalitetnih kliničkih istraživanja u kliničku praksu, eksponencijalni porast znanstvenih publikacija iz područja fizioterapije pridonio je razvoju kliničkih smjernica. Unatoč lakšoj dostupnosti informacija, sa sve većim brojem kliničkih istraživanja, pojedincu je sve teže ostati upoznat s novim znanstvenim dokazima. U isto vrijeme, za pojedinca je sve veći izazov utvrditi iz kojeg su istraživanja dokazi dovoljno pouzdani da se uključe u kliničku praksu u fizioterapiji ili da se promijeni. Pronalaženjem, vrednovanjem i sažimanjem relevantnih istraživanja iz jasno definiranog područja, smjernice kliničke prakse ističu najučinkovitije načine suočavanja sa stanjem ili kliničkim problemom (Puh & Hlebš, 2011). Kliničko zaključivanje temeljna je vještina fizioterapeuta. Na temelju dokaza i svjetskog konsenzusa stručnjaka, profesija fizikalne terapije je pozvana da usvoji široku viziju zdravlja i bolesti i sustavno koristi metode koje podržavaju promjenu ponašanja pacijenata vezanu uz zdravlje, umjesto da se primarno fokusira na fizičke simptome i tjelesne

funkcije. Uključivanje holističkog i bihevioralnog pristupa u procese kliničkog zaključivanja fizioterapeuta ključno je za praksu. Sveučilišta se također trebaju usredotočiti na prepoznavanje prednosti i izazova u kliničkom razmišljanju fizioterapeuta i razviti obrazovne strategije kako bi se maksimizirala njihova sposobnost zaključivanja. Olakšavanje takvih napora zahtijeva da procjena kliničkog razmišljanja fizioterapeuta bude pouzdana i izazovna. Iz tih razloga ne postoji zlatni instrument za kliničko razmišljanje zdravstvenih radnika (Elvén et al., 2018).

Visokokvalitetne kliničke smjernice, temeljene na sustavnom pregledu znanstvenih dokaza i njihovoj integraciji sa stručnim mišljenjem, pružaju vrijedan izvor preporuka za praksu utemeljenu na dokazima. Njihov potencijal je promicanje terapijskih postupaka čija je učinkovitost dokazana, savjetovanje o neučinkovitim terapijskim postupcima, utjecaj na poboljšanje kvalitete i postizanje bolje prakse u fizioterapiji. Izrada kliničkih smjernica zahtijeva mnogo financijskih sredstava i vremena. Prvi izazov za budućnost je uspostava međunarodne suradnje između organizacija, čime bi se izbjeglo dupliciranje razvoja kliničkih smjernica između zemalja. Drugi izazov je jasnije utvrditi doprinose li kliničke smjernice boljem zdravlju bolesnika (Puh & Hlebš, 2011). Condon et al. (2016) zaključili su da postoje ograničeni dokazi koji upućuju na to da fizikalni terapeuti provode cijeli proces prakse utemeljene na dokazima, a Stevens et al. (2016) složili su se s ovom izjavom. Unatoč formuliranju kliničkih pitanja i izvlačenju dokaza na temelju literature, pokretačka snaga koja stoji iza primjene literature ili traženja dokaza nije razjašnjena. Ključni korak procjene prvenstveno je bio usmjeren na identifikaciju statističkih pojmova, dok je završni korak procjene bio potkrijepljen samo primjerima primjene smjernica. Fizioterapeuti navode da koriste kolege i druge pouzdane izvore umjesto literature, uglavnom zbog vremena, ali i zbog razlike između dokaza temeljenih na literaturi i drugih dokaza koje koriste i cijene (prešutno znanje). Nedostaje pozitivan učinak prakse utemeljene na dokazima na ishode pacijenata.

Medicina utemeljena na dokazima (MD) široko je prihvaćena u fizikalnoj terapiji. Međutim, kako se malo zna o stavovima, znanju i ponašanju fizikalnih terapeuta prema MD i njihovom sudjelovanju u istraživanju za stvaranje MD-a, Scholten-Peeters et al. (2013) izvodili su studiju istraživanje presjeka koja ispituje različite aspekte među studentima fizikalne terapije, učiteljima i fizioterapeutima. Sudionici su ispunjavali online upitnik. Utvrđeni su stavovi, znanje i ponašanje vezano uz MD. Koncept prakse utemeljene na dokazima temelji se na sposobnosti pojedinog fizioterapeuta da razumno procijeni i implementira znanstvene dokaze te naglašava važnost kliničkog iskustva, uzimajući u obzir vrijednosti pacijenta.

Ključne komponente prakse utemeljene na dokazima su osnovna edukacija iz fizikalne terapije, cjeloživotno učenje, korištenje standardiziranih mjernih instrumenata, baza podataka i smjernica kliničke prakse (Puh & Hlebš, 2011). Praksa u fizioterapiji utemeljena na dokazima je proces u kojem kliničari integriraju najbolje dokaze istraživanja s kliničkom stručnošću i preferencijama klijenata kako bi pružili najprikladniju i najučinkovitiju uslugu. Kao rezultat toga, postoji sve veći pritisak na fizioterapiju da usvoji praksu utemeljenu na dokazima. Sudjelovanje u istraživanjima i kliničkim nalazima može poboljšati kompetenciju fizioterapeuta u kliničkoj praksi i pomoći u sprječavanju zlouporabe, prekomjerne i nedovoljne uporabe zdravstvenih usluga. U eri sve veće odgovornosti za zdravstvene djelatnike, ovo može pružiti koristan okvir unutar kojeg se može djelovati. Doista, to je neke navelo na tvrdnju da se moralno odlučivanje mora temeljiti na nalazima istraživanja. Unatoč jasnim prednostima prakse



utemeljene na dokazima, njezina primjena u fizioterapiji (i drugim zdravstvenim područjima) je nejednaka i nedosljedne kvalitete (Scurlock-Evans, Upton & Upton, 2014).

## ZAKLJUČAK

Korištenje sustavno razvijenih dokaza u donošenju kliničkih odluka promiče se među mnogim zdravstvenim profesijama u želji da se poboljša kvaliteta usluga. Zasiurno, promjene na mnogim razinama zdravstvene skrbi jesu i bit će potrebne za stvarnu provedbu prakse utemeljene na dokazima u fizioterapiji. Mnogi fizioterapeuti imaju pozitivan stav prema praksi utemeljenoj na dokazima. Međutim, to ne mora nužno značiti dosljedno provođenje fizioterapijskih postupaka prema kvalitetnim istraživanjima utemeljenim na dokazima. Očit je i niz prepreka za provedbu prakse utemeljene na dokazima, uključujući: nedostatak vremena i vještina te pogrešnu percepciju. Na temelju rezultata provedenog istraživanja možemo zaključiti da fizioterapeuti poznaju praksu utemeljenu na dokazima i koriste je u svom profesionalnom radu. Svjesni su da to pridonosi cjelovitijem i kvalitetnijem liječenju, no s druge strane navode bujicu dokaza za koje bi bilo potrebno povećati kvalitetu i kvantitetu relevantnih znanstvenih dokaza. Istraživanjem smo htjeli ispitati koliko se i na koji način zdravstveni djelatnici u svom radu susreću s praksom utemeljenom na dokazima te kako je provode.

## LITERATURA

1. Condon, C., McGrane, N., Mockler, D. & Stokes, E. (2016). Ability of physiotherapists to undertake evidence-based practice steps: a scoping review. *Physiotherapy*, 102(1), 10-19.
2. Elvén, M., Hochwälder, J., Dean, E. & Söderlund, A. (2018). Razvoj in začetna ocena instrumenta za ocenjevanje kliničnega razmišljanja fizioterapevtov, osredotočenega na spremembe vedenja strank. *Physiotherapy theory and practice*, 34(5), 367–383.
3. Greenhalgh, T., Howick, J. & Maskrey, N. (2014). Evidence based medicine: a movement in crisis? *BMJ*, 348-352.
4. Hlebš, S. (2017). Z dokazi podprte prakse v fizioterapiji. *Revija za univerzalno odličnost*, 6(1), 86-97.
5. Hoffmann, T. C., Montori, V. M. & Del Mar, C. (2014). The Connection Between Evidence-Based Medicine and Shared Decision Making. *JAMA*, 312(13), 1295-1296.
6. Hudon, A., Gervais, M. J. & Hunt, M. (2015). The Contribution of Conceptual Frameworks to Knowledge Translation Interventions in Physical Therapy. *Phys Ther.*, 95(4), 630–639.
7. Kaj je praksa, ki temelji na dokazih? (5.1.2017). London: The Chartered Society of Physiotherapy. Dostupno na: <https://www.csp.org.uk/professional-clinical/clinical-evidence/evidence-based-practice/what-it>.
8. Principles of evidence-based physical therapist practice. (b. b.). Jones and Bartlett Learning. [https://samples.jblearning.com/9781284104325/9781284104325\\_CH01\\_Jewell4e.pdf](https://samples.jblearning.com/9781284104325/9781284104325_CH01_Jewell4e.pdf) [09.08.2024].
9. Puh, U. (2010). Z dokazi podprta nevrofizioterapija. *Rehabilitacija*, IX (1), 19-26.

10. Puh, U. & Hlebš, S. (2011). Z dokazi podprta praksa in smernice klinične prakse v fizioterapiji. U: Puh, U, ur., 14. kongres fizioterapevtov Slovenije. Ljubljana: Društvo fizioterapevtov Slovenije - strokovno združenje, 1-10.
11. Puh, U., Kacin, A., Rugelj, D., Hlebš, S. & Jakovljević, M. (2016). Ocenjevanje v fizioterapiji. *Rehabilitacija*, XV(1), 21-32.
12. Scholten-Peeters, G. G., Beekman-Evers, M. S., van Boxel, A. C., van Hemert, S., Paulis, W. D. & van der Wouden, J. C. (2013). Attitude, knowledge and behaviour towards evidence-based medicine of physical therapists, students, teachers and supervisors in the Netherlands: a survey. *J Eval Clin Pract*, 19, 598–606.
13. Scurlock-Evans, L., Upton, P. & Upton, D. (2014). Evidence-Based Practice in physiotherapy: a systematic review of barriers, enablers and interventions. *Physiotherapy* 100, 208–219.
14. Stevens, M. L., Moseley, A., Elkins, M. R., Lin, C-W. C. & Maher, C. G. (2016). Evidence-based Physiotherapy and the use of PEDro. *Physiotherapy*, 103(3), 337-338.
15. Veras, M., Kairy, D. in Paquet, N. (2016). What Is Evidence-Based Physiotherapy? *Physiotherapy Canada*, 68(2), 95-96.
16. Z dokazi podprta fizioterapija. (b. b.). Ljubljana: Združenje fizioterapevtov Slovenije. <https://physio.si/fizioterapija/z-dokazi-podprta-fizioterapija/> [09.08.2024].

## FIZIOTERAPIJSKI PROCES KOD SINDROMA KARPALNOG TUNELA

### PHYSIOTHERAPY PROCESS IN CARPAL TUNNEL SYNDROME

**Petra Kovačević**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[petrakovacevic877@gmail.com](mailto:petrakovacevic877@gmail.com)

**Nada Čajkovac**

Opća županijska bolnica u Vinkovcima  
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[nadalina969@gmail.com](mailto:nadalina969@gmail.com)

#### **Sažetak**

Sindrom karpalnog tunela predstavlja čestu neuropatiju uzrokovanu kompresijom nervus medianusa unutar karpalnog tunela u zapešću. Procjena stanja pacijenta, planiranje terapije, primjenu različitih terapijskih modaliteta i evaluaciju postignutih rezultata ključni su faktori u liječenju ovog sindroma. Klinička slika uključuje bol, trnce, slabost i gubitak funkcije u zahvaćenoj ruci. Fizioterapijski proces započinje detaljnom procjenom pacijenta. Planiranje terapije temelji se na individualiziranom pristupu, s ciljevima usmjerenim na smanjenje simptoma, poboljšanje funkcionalnosti i prevenciju recidiva. Evaluacija terapijskog učinka ključna je za prilagodbu tretmana i osiguranje optimalnih rezultata.

**Ključne riječi:** *fizioterapijski proces, nervus medianus, sindrom, karpalni tunel.*

#### **Abstract**

Carpal tunnel syndrome is a common neuropathy caused by compression of the median nerve inside the carpal tunnel in the wrist. Assessment of the patient's condition, planning of therapy, application of various therapeutic modalities and evaluation of the achieved results are key factors in the treatment of this syndrome. The clinical picture includes pain, tingling, weakness and loss of function in the affected arm. The physiotherapy process begins with a detailed assessment of the patient. Therapy planning is based on an individualized approach, with goals aimed at reducing symptoms, improving functionality and preventing relapse. Evaluation of the therapeutic effect is essential for adjusting the treatment and ensuring optimal results.

**Keywords:** *physiotherapy process, median nerve, syndrome, carpal tunnel.*

#### **UVOD**

Sindrom karpalnog tunela predstavlja značajan zdravstveni problem modernog društva, posebno u doba intenzivnog korištenja računala i drugih digitalnih uređaja. Ovaj sindrom je rezultat kompresije nervus medianusa pri prolasku kroz anatomske uski prostor poznat kao karpalni tunel, što dovodi do pojave bolnih simptoma u ruci i šaci (Crnković et al., 2008). Kroz povijest je prepoznat kao stanje koja pogađa radnike koji obavljaju repetitivne pokrete rukama, poput tipkanja, korištenja miša, rada na montažnim linijama ili ugradnji značajno utječući na njihovu radnu sposobnost i kvalitetu života. Osim profesionalnih rizika, postoje i brojni drugi

faktori koji doprinose razvoju ovog sindroma, uključujući genetsku predispoziciju, hormonalne promjene, traume i različite medicinske stanja kao što su dijabetes i reumatoidni artritis. Oštećenje funkcije šake rezultira praktičnim, društvenim i ekonomskim negativnim posljedicama (Reimers i Schelle, 2022). Ovaj sindrom čini oko 90% kompresivnih neuropatija u ljudskom tijelu. Češće se pojavljuje u ženskoj (9,2%) nego u muškoj populaciji (6%) (Baričić et al., 2019). Svaka promjena u strukturi ili volumenu sadržaja karpalnog tunela može uzrokovati povećani pritisak na nervus medianus, što rezultira simptomima kao što su bol, trnci, utrnulost i slabost u ruci i prstima. Ovi simptomi mogu biti blagi u početku, ali s vremenom mogu postati kronični i dovesti do značajnog funkcionalnog oštećenja (Drake et al., 2020).

U kliničkoj praksi, dijagnoza se postavlja na temelju simptoma pacijenta, kliničkog pregleda i dodatnih dijagnostičkih testova poput elektrodiagnostike i ultrazvuka. Rano prepoznavanje i pravovremeno liječenje ovog sindroma ključni su za sprječavanje progresije simptoma i trajnog oštećenja živca. Fizioterapija se pokazala kao jedan od najučinkovitijih načina liječenja nudeći različite pristupe i tehnike koje mogu smanjiti simptome, poboljšati funkcionalnost i spriječiti recidiv (Ghasemi-Rad et al., 2014). Planiranje terapije temeljit će se na individualiziranom pristupu, s ciljevima usmjerenim na smanjenje simptoma, poboljšanje funkcionalnosti i prevenciju recidiva. Primarni cilj liječenja je vraćanje funkcije šake, odnosno na povrat osjeta i pokretljivosti. Prvo se primjenjuje neinvazivna terapija, fizikalna terapija i modifikacije načina života kako bi se izbjegao stres koji se ponavlja. Ako te mjere ne uspiju, može se razmotriti kirurška operacija (Dunkić, 2015). Cilj ovog završnog rada je pružiti sveobuhvatan pregled fizioterapijskog procesa u tretmanu sindroma karpalnog tunela. Atomske i fiziološke karakteristike karpalnog tunela, etiološki faktori, klinička slika, dijagnostički postupci te edukacija samo su neki od glavnih prikaza rada. Poseban naglasak bit će stavljen na fizioterapijski proces, uključujući procjenu pacijenta, planiranje terapije, različite terapijske modalitete i evaluaciju terapijskih učinaka. Također, bit će razmotrene preventivne mjere i savjeti za pacijente kako bi se smanjio rizik od ponovne pojave sindroma.

### **Anatomska građa karpalnog tunela**

Karpalne kosti, koje čine dno i bočne strane karpalnog tunela, su osam nepravilno oblikovanih kostiju raspoređenih u dva reda. Proksimalni red uključuje skafoidnu, lunatnu, triquetrum i pisiformnu kost, dok distalni red čine trapezijska, trapezoidna, kapitatna i hamatna kost. Ove kosti zajedno formiraju konkavni kanal, čije dno i bočne strane čine zidove karpalnog tunela (Ashworth, 2011).

Poprečni karpalni ligament je snažno vezivno tkivo koje prekriva karpalni tunel s palmarne strane. Njegova funkcija je održavanje stabilnosti struktura unutar tunela, sprječavajući dislokaciju tetiva fleksornih mišića prilikom savijanja zapešća. Međutim, zbog svoje čvrstoće i nepokretnosti, poprečni karpalni ligament može pridonijeti kompresiji struktura unutar tunela, uključujući nervus medianus (Tsai i Steinberg., 2008).

Nervus medianus je glavni živac koji prolazi kroz karpalni tunel. On potječe iz brahijalnog pleksusa i pruža senzornu inervaciju palmarne strane prvih tri i pol prsta (palac, kažiprst, srednji prst i polovicu prstenjaka), kao i motorne grane za većinu fleksornih mišića podlaktice i nekoliko mišića šake, uključujući tenar mišiće. Nervus medianus je ključan za finu motoriku i

osjetljivost prstiju, te bilo kakva kompresija ovog živca može rezultirati ozbiljnim funkcionalnim problemima (Bučuk i Tuškan, 2012).

Osim nervus medianusa, kroz karpalni tunel prolaze i devet tetiva fleksornih mišića prstiju: četiri tetive fleksor digitorum superficialis, četiri tetive fleksor digitorum profundus i jedna tetiva fleksor pollicis longus. Ove tetive omogućuju fleksiju prstiju i palca, ključne pokrete za hvatanje i manipulaciju objektima (Drake et al., 2020).

## **FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA**

Fizioterapijska procjena pacijenta s sindromom karpalnog tunela obuhvaća sveobuhvatan plan pristupa koji uključuje detaljan subjektivan i objektivni pregled, mjerenja i testove te izradu terapije. Cilj procjene je identificirati prirodu i opseg problema, razumjeti utjecaj simptoma na svakodnevni život i razviti individualan plan liječenja. Temeljita procjena omogućava fizioterapeutu pružanje ciljane i učinkovite terapije, poboljšavajući funkcionalnost ruke i kvalitetu života pacijenta (Aroori i Spence, 2008).

### **Subjektivna procjena**

Prikupljanje subjektivnih informacija prvi je korak u subjektivnoj procjeni. Pitanja koja su važna što se tiče simptoma su: trajanje, učestalost i priroda simptoma (trnci, peckanje, bol, utrnulost, slabost); koje su to aktivnosti koje pogoršavaju simptome (tipkanje, korištenje alata, sviranje instrumenata); budi li pacijenta bol ili trnjenje tijekom noći; zanimanja i hobiji kojim se pacijent bavi, a uključuju repetitivne pokrete zapešća; postoje li prijašnje ozljede zapešća, prisutnost sistemskih bolesti (dijabetes, reumatoidni artritis, hipotireoza). Potrebno je razumjeti kako simptomi utječu na sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti, kao što su držanje predmeta, pisanje ili rad na računaru (Zaralieva et al., 2020).

### **Objektivna procjena**

Tijekom objektivne procjene vrši se inspekcija zapešća, koja obuhvaća pregled radi utvrđivanja prisutnosti edema, deformacija ili promjene boje. Potrebno je provjeriti ima li na zapešću vidljivih znakova upale ili abnormalnosti. Radi utvrđivanja velike napetosti mišića, osjetljivosti područja karpalnog tunela ili prisutne boli provodi se palpacija zapešća. Snaga mišića provodi se minimalno dva puta tehnikom koja se naziva manualni mišićni test, a kod ovog sindroma najveća se pažnja, uz ostalu muskulaturu šake i ruke, daje testiranju mišića tenara. Opseg pokreta zapešća i prstiju mjeri se kutomjerom da bi se utvrdila eventualna prisutna ograničenost ili ukočenost (Ahn, 2001). Za procjenu funkcionalne sposobnosti ruke koriste se već standardizirani testovi, a neki od njih su testovi za hvatanje, podizanje i držanje objekata. Za provjeru osjeta u prstima koje inervira nervus medianus provode se senzorni testovi. Anketni upitnici poput „Boston Carpal Tunnel Question“ i vizualno analogne skale (VAS) pomažu nam procijeniti u kojoj mjeri određeni simptomi utječu na svakodnevnu aktivnost i kvalitetu života pacijenta (Ahn, 2001).

Najčešće korišteni testovi u procjeni su:

- Phalenov test provodi se tako da pacijent savija zapešće maksimalno prema dolje (fleksija) i drži taj položaj 60 sekundi. Pozitivan test izaziva trnce ili bol u području inerviranom od strane nervus medianusa (Tortland, 2003),
- Tinelov znak je pozitivan kada lagano udaranje ili tapkanje preko karpalnog tunela izaziva trnce ili peckanje u prstima (Tortland, 2003),
- Durkanov test je pozitivan kada kompresija karpalnog tunela palcem tijekom 30 sekundi izaziva simptome sindroma karpalnog tunela (Tortland, 2003).

### **Plan fizioterapije**

Plan fizioterapije kod sindroma karpalnog tunela obuhvaća sveobuhvatan pristup usmjeren na smanjenje simptoma, poboljšanje funkcionalnosti ruke, prevenciju daljnjeg oštećenja živca i poboljšanje kvalitete života. Plan se temelji na individualnim potrebama pacijenta i može uključivati kombinaciju edukacije, terapijskih vježbi, manualne terapije, primjene ortoza i ergonomske prilagodbi. Prilagođeni plan igra ključnu ulogu u rehabilitaciji i očuvanju funkcionalnosti ruke (Genova et al., 2020).

### **FIZIOTERAPIJSKE INTERVENCIJE**

Fizioterapijske intervencije kod sindroma karpalnog tunela obuhvaćaju širok spektar tehnika i pristupa usmjerenih na smanjenje simptoma, poboljšanje funkcionalnosti ruke i prevenciju daljnjih komplikacija (Kostadinov et al., 1989). Edukacija pacijenta, terapijske vježbe, manualna terapija, primjena modaliteta, korištenje ortoza, posturalne prilagodbe i kontinuirano praćenje ključni su za uspješno liječenje. Sa intervencijama je poželjno započeti što je ranije moguće. U većini slučajeva gdje još nije došlo do anatomskih abnormalnosti karpalnog tunela, određenim se fizioterapijskim postupcima šaka može oporaviti (Lutskanova et al., 2016).

### **Termoterapija**

Terapija parafinom koristi se 15-20 minuta na područje karpalnog tunela i dlana pri temperaturi od oko 50°C. Obično se koristi u kroničnoj fazi kada upala više nije prisutna. Toplinska se terapija koristi u svrhu analgezije, smanjenja ukočenosti i parestezije te poboljšanje živčane provodljivosti. Može se koristiti i kao uvodni postupak ultrasonoforezi (Kotov et al., 2017).

Ledeni oblozi u vidu krioterapije primjenjuju se na zahvaćeni zglob nekoliko puta dnevno u trajanju od 15 do 20 minuta. Obično se primjenjuje u akutnoj fazi sindroma karpalnog tunela kada postoji upala, oteklina i bol gdje pomaže kod smanjenja boli, potencijalne upale. Najbolji učinak imaju kada se primjenjuju prije kineziterapije ili vježbi istezanja jer omogućuju lakše izvođenje pokreta (Martins i Siqueira, 2017).

### **Terapijski ultrazvuk**

Terapijski ultrazvuk se obično primjenjuje u subakutnoj i kroničnoj fazi liječenja sindroma karpalnog tunela. Aplikacija terapijskog ultrazvuka može imati protuupalni učinak dok, s druge

strane poboljšava cirkulaciju i neuralnu regeneraciju, te povećava lokalnu temperaturu tkiva, a također potiče regeneraciju tkiva i poboljšava elastičnost tetiva i mišića. (Armaganet al., 2014). Umjesto kontaktnog gela mogu se primjenjivati i nesteroidni protuupalni lijekovi u obliku krema, to nazivamo ultrasonoforezom. Zbog specifičnosti mjesta karpalnog tunela, najčešći način primjene ultrazvuka je kroz vodu radi lakšeg provođenja valova koji se tom tehnikom širi medijem i bolje prodire kroz kožu (Huisstede et al., 2018).

### **Terapija laserom**

U svrhu liječenja sindroma karpalnog tunela najčešće se primjenjuje laser niske snage, a može primijeniti u akutnoj fazi za brzo smanjenje boli i upale. Laser pomaže u stimulaciji stanice, ubrzava proces ozdravljenja i smanjuje upale. U kroničnoj fazi, laserska terapija se koristi za dugotrajno smanjenje boli, poboljšanje cirkulacije i stimulaciju regeneracije tkiva.. Terapija se primjenjuje na tri točke u području karpalnog tunela te tako smanjuje upalni proces što dovodi do smanjenja pritiska na živac (Martins i Siqueira, 2017). Terapija laserom povećava lokalnu mikrocirkulaciju, što poboljšava dotok kisika i hranjivih tvari u oštećena tkiva. Bolja cirkulacija također pomaže u uklanjanju otpadnih tvari i smanjenju edema (Graham et al., 2016). Analgetski učinak lasera može se pojaviti već nakon nekoliko tretmana. Smanjenje otoka i stimulacija regeneracije tkiva vrlo su bitan učinak lasera u terapiji (Oliveira et al., 2012).

### **Magnetoterapija**

Navodi se kao jedna od najčešće propisanih fizioterapijskih intervencija kod sindroma karpalnog tunela. Koristi se za poboljšanje oksigenacije stanica i protoka krvi, smanjenja boli i protuupalnog djelovanja. Kontraindicirana je kod pacijenata sa srčanim stimulatorom (Kostadinov, 1991).

### **Elektroterapija**

Elektroterapija je metoda liječenja koja koristi električne struje različitih frekvencija i intenziteta. Elektroterapija pruža učinkovitu, neinvazivnu metodu za liječenje sindroma karpalnog tunela. Kroz smanjenje boli, poboljšanje cirkulacije, stimulaciju mišića i ubrzanje zacjeljivanja tkiva, elektroterapija može značajno poboljšati simptome i funkcionalnost ruke (Koca et al., 2014). Kao dio sveobuhvatnog fizioterapijskog pristupa, elektroterapija može pomoći pacijentima da brže postignu olakšanje i povratak svojim uobičajenim aktivnostima. Terapija se provodi do 30 minuta dnevno (Babić – Naglič, 2013). Najčešće se koriste galvanske struje, elektorstimulacija, transkutana električna nervna stimulacija (TENS) i interferentne struje (IFS). Na oštećeni medijalni živac postavljaju se elektrode koje bi svojim djelovanjem trebale izazvati osjećaj trnaca i mravinjanja (Huisstede et al., 2010).

### **Udarni val**

Terapija udarnim valom, također poznata kao ekstrakorporalna terapija udarnim valom (ESWT), koristi akustične valove visokog intenziteta za poticanje procesa ozdravljenja u tkivima (Wu et al., 2016). Udarni val se primjenjuje na području transverzalnog ligamenta

(Grubić Kezele et al., 2020). Terapija se provodi 4-6 postupaka, a postupak se ponavlja svaki peti dan. Ova vrsta terapije najučinkovitija je u ranom stadiju bolesti i kod mlađih pacijenata gdje je oštećenje uzrokovalo profesionalno opterećenje (Bulatović i Nikolić, 2022). Glavne su zadaće smanjenje boli i upale, poticanje regeneracije tkiva, razbijanje potencijalnih prisutnih kalcifikata na području tetive te poboljšanje cirkulacije i funkcionalnosti (Li et al., 2020).

## **Imobilizacija**

Imobilizacija je jedna od osnovnih metoda konzervativnog liječenja sindroma karpalnog tunela. Koristi se za smanjenje simptoma, zaštitu nervus medianusa i omogućavanje oporavka zahvaćenih struktura. Ova metoda uključuje upotrebu udloga, ortoza ili zavoja kako bi se zapešće držalo u neutralnom ili lagano ekstenziranom položaju (Cobb et al., 1995).

Svrha imobilizacije je: smanjenje pritiska na nervus medianus (držanje zapešća u neutralnom položaju smanjuje pritisak na nervus medianus unutar karpalnog tunela, što može ublažiti simptome boli, trnaca i slabosti), odmor i zaštita (imobilizacija omogućava odmorište za zapešće i ruku, smanjujući ponovljene pokrete i stres koji mogu pogoršati simptome), prevencija daljnjih oštećenja (stabiliziranje zapešća sprječava daljnja mikrooštećenja tetiva i živaca koja mogu nastati uslijed prekomjernog korištenja ili nepravilanih pokreta), smanjenje pokreta (ograničavanje pokreta zapešća smanjuje iritaciju i upalu tetiva koje prolaze kroz karpalni tunel što smanjuje edem i pritisak na nervus medianus), povećanje stabilnosti (imobilizacija stabilizira zglobove i tetive, smanjujući rizik od daljnjih povreda i omogućujući tkivima da se oporave) (Martins i Siqueira, 2017).

Nošenjem udloge tijekom noći sprječavaju se nepovoljni pokreti i nepravilni položaji zapešća, a time i pogoršanje simptoma. U slučajevima s teškim simptomima, imobilizacija se može primijeniti i tijekom dana. Međutim, važno je omogućiti redovite pauze za pokretanje zapešća kako bi se spriječila ukočenost i atrofija mišića. Udloge i ortoze trebaju biti pravilno prilagođene kako bi bile udobne za nošenje i pružile odgovarajuću podršku. Nepravilno postavljene udloge mogu izazvati dodatnu iritaciju i pogoršati simptome (Hall et al., 2013).

## **Fizioterapijske vježbe**

Vježbe za sindrom karpalnog tunela igraju ključnu ulogu u smanjenju simptoma, poboljšanju pokretljivosti i jačanju mišića. Pravilno izvedene vježbe istezanja, jačanja i mobilizacije mogu značajno poboljšati kvalitetu života pacijenata sa sindromom karpalnog tunela. Prilagodba vježbi individualnim potrebama pacijenta i njihovo redovito izvođenje ključni su za postizanje što boljeg oporavka (Georgiev et al., 2017)

Istezanje fleksora zapešća pomaže u smanjenju napetosti u tetivama i mišićima koji prolaze kroz karpalni tunel, čime se smanjuje pritisak na nervus medianus. Primjer vježbe: ispružiti ruku ispred sebe s dlanom prema gore, drugom rukom lagano povući prste prema sebi dok se ne osjeti istezanje u donjem dijelu podlaktice. Zadržati poziciju do 30 sekundi i opustiti (AAOS, 2018). Jačanje fleksora prstiju poboljšava snagu i izdržljivost mišića koji prolaze kroz karpalni tunel, što može pomoći u smanjenju simptoma i poboljšanju funkcionalnosti ruke. Primjer



vježbe: uzeti mekanu lopticu za stiskanje, stisnuti lopticu i držati stisak 5 sekundi. Polako otpustiti i ponoviti 10-15 puta u 2-3 serije (Verdugo et al., 2008).

Istezanje ekstenzora zapešća smanjuje napetost u tetivama i mišićima na stražnjoj strani podlaktice, što pomaže u održavanju ravnoteže mišićne napetosti i smanjuje pritisak na karpalni tunel. Primjer vježbe: ispružiti ruku ispred sebe s dlanom prema dolje, drugom rukom lagano povući prste prema dolje i nazad prema podlaktici dok se ne osjeti istežanje u gornjem dijelu podlaktice. Zadržati poziciju do 30 sekundi (Muller et al., 2004). Jačanje ekstenzora prstiju pomaže u balansiranju mišićne snage između fleksora i ekstenzora, što može smanjiti napetost u karpalnom tunelu i poboljšati funkcionalnost ruke. Primjer vježbe: staviti gumeni prsten ili elastičnu traku oko prstiju, polako širiti prste protiv otpora elastične trake. Zadržati 5 sekundi i polako otpustiti. Ponoviti 10-15 puta u 2-3 serije (Rozmaryn et al., 1998).

## ZAKLJUČAK

Sindrom karpalnog tunela predstavlja značajan zdravstveni problem koji može ozbiljno utjecati na kvalitetu života pacijenata zbog simptoma poput boli, trnaca, utrnulosti i slabosti u ruci. Fizioterapijski postupci igraju ključnu ulogu u liječenju ovog sindroma, omogućujući smanjenje simptoma, poboljšanje funkcionalnosti i sprječavanje ponovnog pojavljivanja tegoba. Edukacija pacijenata o uzrocima, simptomima i strategijama prevencije temeljni je dio terapijskog pristupa. Pravilna ergonomija radnog mjesta, ispravne tehnike rada i redovite pauze mogu značajno smanjiti rizik od razvoja sindroma. Vježbe istežanja, jačanja i mobilizacije od iznimne su važnosti u fizioterapijskom procesu jer redovito izvođenje ovih vježbi pomaže u smanjenju napetosti u tetivama i mišićima, jača mišiće ruke, čime se smanjuje pritisak na živac i poboljšava funkcionalnost ruke. Osim vježbi, primjena fizikalnih terapija poput elektroterapije, laserterapije i magnetoterapije pokazala se učinkovitom u smanjenju upale, boli i ubrzavanju procesa oporavka. Nošenje udloga tijekom noći također je preporučeno kako bi se zapešća održala u neutralnom položaju, smanjujući pritisak na nervus medianus i sprječavajući pogoršanje simptoma. Kombinacija ovih terapijskih postupaka, prilagođenih individualnim potrebama pacijenta, ključna je za uspješno liječenje. Rezultati fizioterapijskog tretmana značajno ovise o pravovremenoj dijagnostici, suradnji pacijenta i redovitim provođenju preporučenih vježbi i terapija. Kontinuirano usavršavanje fizioterapijskih tehnika i pristupa, kao i daljnja istraživanja u ovom području, doprinijet će još boljoj kvaliteti skrbi za pacijente sa sindromom karpalnog tunela.

## LITERATURA

1. Ahn, D. S. (2001). Hand elevation: a new test for carpal tunnel syndrome. *Annals of plastic surgery*, 46(2), 120-124.
2. American Academy of Orthopedic Surgeons (2018). Therapeutic Exercise Program for Carpal Tunnel Syndrome. [https://www.orthoinfo.org/globalassets/pdfs/a00791\\_therapeutic-exercise-program-for-radial-tunnel-syndrome\\_final.pdf](https://www.orthoinfo.org/globalassets/pdfs/a00791_therapeutic-exercise-program-for-radial-tunnel-syndrome_final.pdf)
3. Armagan, O., Bakilan, F., Ozgen, M., Mehmetoglu, O., Oner, S. (2014) Effects of placebo-controlled continuous and pulsed ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: a

- randomized trial. *Clinics (Sao Paulo)*. 69(8):524-8. doi: 10.6061/clinics/2014(08)04. PMID: 25141110; PMCID: PMC4129559.
4. Aroori, S., Spence, R. A. (2008). Carpal tunnel syndrome. *The Ulster medical journal*, 77(1), 6–17.
  5. Ashworth, N. L. (2007). Carpal tunnel syndrome. *BMJ clinical evidence*, 2007, 1114.
  6. Babić Naglić Đ. (2013) Pregled sustava za kretanje. U: Babić Naglić Đ, ur. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. Zagreb: Medicinska naklada, 31-43.
  7. Baričić, M., Šantić, V., Legović, D., Jotanović, Z., Matejčić, N., Miletić Barković, M. (2019) Sindrom karpalnog tunela. *Medicina Fluminensis*; 55(1):4-15.
  8. Bučuk, M., Tuškan, L. (2012) Neurologija za stručne studije. Rijeka. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci. 130 – 131.
  9. Bulatović, D., Nikolić, D. (2022). Diagnostic modalities and physical therapy in patients with Carpal tunnel syndrome. *Medicinski podmladak*, 73(3), 22–26.
  10. Cobb, T. K., An, K. N., Cooney, W. P. (1995). Effect of lumbrical muscle incursion within the carpal tunnel on carpal tunnel pressure: a cadaveric study. *The Journal of hand surgery*, 20(2), 186–192. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(05\)80005-X](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(05)80005-X)
  11. Crnković, T., Bilić, R., Kolundžić, R. (2008). Sindrom karpalnog tunela - suvremena dijagnostika i liječenje. *Medica Jadertina*, 38 (3-4), 77-84. <https://hrcak.srce.hr/29482>
  12. Drake, R. L., Vogl, A.W., Mitchell, A.W., Tibbitts, R., Richardson, P. (2020.). *Grayev atlas anatomije: E-knjiga Grayev atlas anatomije* . Elsevier Health Sciences.
  13. Dunkić, M. (2015) Rehabilitacija bolesnika s lezijom n. medianusa u sklopu sindroma karpalnog tunela. Split. Sveučilište u Splitu. Završni rad
  14. Genova, A., Dix, O., Saefan, A., Thakur, M., Hassan, A. (2020). Carpal Tunnel Syndrome: A Review of Literature. *Cureus*, 12(3), e7333. <https://doi.org/10.7759/cureus.7333>
  15. Georgiev, G. P., Karabinov, V., Matev, B., Iliev, A., Kotov, G., Landzhov, B. (2017). Carpal tunnel syndrome treatment with open surgical release: a study in 292 patients. *Acta Morphol Anthropol*, 24(3-4), 76-81.
  16. Ghasemi-Rad, M., Nosair, E., Vegh, A., Mohammadi, A., Akkad, A., Lesha, E., (2014) A handy review of carpal tunnel syndrome: From anatomy to diagnosis and treatment. *World J Radiol*. 28;6(6):284-300. doi: 10.4329/wjr.v6.i6.284. PMID: 24976931; PMCID: PMC4072815.
  17. Graham, B., Peljovich, A. E., Afra, R., Cho, M. S., Gray, R., Stephenson, J., Gurman, A., et al. (2016). The American Academy of Orthopaedic Surgeons Evidence-Based Clinical Practice Guideline on: Management of Carpal Tunnel Syndrome. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 98(20), 1750–1754. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00719>
  18. Grubić Kezele, T., Nemrava, J., Kauzlarić-Živković, T., Đudarić, L., Fužinac-Smojver, A. (2020). Učinkovitost liječenja bola terapijom udarnog vala u plantarnom fasciitisu, kalcificirajućem tendinitisu ramena i lateralnom epikondilitisu lakta. *Medicina Fluminensis*, 56(2), 157–165.
  19. Hall, B., Lee, H. C., Fitzgerald, H., Byrne, B., Barton, A., Lee, A. H. (2013) Investigating the effectiveness of full-time wrist splinting and education in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *The American journal of occupational therapy* :

- official publication of the American Occupational Therapy Association*, 67(4), 448–459. <https://doi.org/10.5014/ajot.2013.006031>
20. Huisstede, B. M., Hoogvliet, P., Randsdorp, M. S., Glerum, S., van Middelkoop, M., Koes, B. W. (2010). Carpal tunnel syndrome. Part I: effectiveness of nonsurgical treatments--a systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(7), 981–1004. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.03.022>
  21. Huisstede, B.M., Hoogvliet, P., Franke, T.P., Randsdorp, M.S., Koes, B.W. (2018) Carpal Tunnel Syndrome: Effectiveness of Physical Therapy and Elelectrophysical Modalities. An Update Systematic Review of Randomize Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*;99:1623-34.
  22. Koca, I., Boyaci, A., Tutoglu, A., Ucar, M., Kocaturk, O. (2014). Assessment of the effectiveness of interferential current therapy and TENS in the management of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. *Rheumatology international*, 34(12), 1639–1645. <https://doi.org/10.1007/s00296-014-3005-3>
  23. Kostadinov, D. (1991). *Physiotherapy*. Kostadinov D (ed): Medicina i Fizkultura, Sofia, Bulgaria.
  24. Kostadinov, D., Gacheva, Y., Tsvetkova, D. (1989). *Physical therapy manual*. Kostadinov D (ed): *Medicina i Fizkultura*, Sofia, Bulgaria.
  25. Kotov, G., Iliev, A., Georgiev, G. P., Landzhov, B. (2017). Clinical significance of anatomical variations in the carpal tunnel: literature review. *Acta Morphol Anthropol*, 24, 109-113.
  26. Li, W., Dong, C., Wei, H., Xiong, Z., Zhang, L., Zhou, J., et al., (2020) Extracorporeal shock wave therapy versus local corticosteroid injection for the treatment of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.*; 15(1):556. doi: 10.1186/s13018-020-02082-x. PMID: 33228746; PMCID: PMC7685634.
  27. Lutskanova, S., Troev, T., Zalalieva, A. (2016) Modern physical methods for treatment of carpal tunnel syndrome. *Cont Med Prob. I*:41-43.
  28. Martins, R. S., Siqueira, M. G. (2017). Conservative therapeutic management of carpal tunnel syndrome. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 75(11), 819–824. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20170152>
  29. Muller, M., Tsui, D., Schnurr, R., Biddulph-Deisroth, L., Hard, J., MacDermid, J. C. (2004) Effectiveness of hand therapy interventions in primary management of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 17(2), 210–228. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2004.02.009>
  30. Oliveira, F. B., Pereira, V. M., da Trindade, A. P., Shimano, A. C., Gabriel, R. E., Borges, A. P. (2012) Action of therapeutic laser and ultrasound in peripheral nerve regeneration. *Acta ortopedica brasileira*, 20(2), 98–103. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522012000200008>
  31. Reimers, C. D., Schelle, T. (2022) Nervus medianus. *Atlas Der Nervensonografie Und Elektroneurografie*, 55.
  32. Rozmaryn, L. M., Dovel, S., Rothman, E. R., Gorman, K., Olvey, K. M., Bartko, J. J. (1998). Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 11(3), 171–179. [https://doi.org/10.1016/s0894-1130\(98\)80035-5](https://doi.org/10.1016/s0894-1130(98)80035-5)

33. Tortland, P. D. (2003) Nonsurgical management of carpal tunnel syndrome. *Techniques in Orthopaedics*, 18(1), 23-29
34. Tsai, P., Steinberg, D. R. (2008) Median and radial nerve compression about the elbow. *Instructional course lectures*, 57, 177–185.
35. Verdugo, R. J., Salinas, R. A., Castillo, J. L., Cea, J. G. (2008). Surgical versus non-surgical treatment for carpal tunnel syndrome. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2008(4), CD001552. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001552.pub2>
36. Zaralieva, A., Georgiev, G. P., Karabinov, V., Iliev, A., Aleksiev, A. (2020). Physical Therapy and Rehabilitation Approaches in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. *Cureus*, 12(3), e7171. <https://doi.org/10.7759/cureus.7171>

## UTJECAJ HIPOTERAPIJE PO DOBNIM SKUPINAMA

### THE EFFECT OF HYPOTHERAPY BY AGE GROUPS

**Marko Kunac**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[mkunac@vevu.hr](mailto:mkunac@vevu.hr)

**Lorena Romić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[lorena.romic1@gmail.com](mailto:lorena.romic1@gmail.com)

#### **Sažetak**

Hipoterapija je terapijska metoda koja koristi kretanje konja kao sredstvo za poboljšanje neuromuskularne kontrole i funkcionalnih sposobnosti kod osoba s raznim fizičkim i neurološkim poremećajima. Cilj ove terapije je unaprijediti motoričke vještine, ravnotežu, koordinaciju i psihosocijalne aspekte pacijenata. Kod djece u ovoj dobnoj skupini, hipoterapija može značajno unaprijediti grubu i finu motoriku, ravnotežu i koordinaciju. Kretanje konja stimulira mišiće i zglobove, što je posebno korisno za djecu s cerebralnom paralizom, autizmom ili razvojnim kašnjenjem. Osim fizičkih benefita, hipoterapija pomaže u razvoju samopouzdanja, smanjenju anksioznosti i poboljšanju socijalnih vještina kroz interakciju s konjem i terapeutom. Za adolescente, hipoterapija može pomoći u održavanju i poboljšanju motoričkih funkcija, posebice kod onih s neurološkim poremećajima ili traumatskim ozljedama mozga. Terapija doprinosi boljoj posturi, ravnoteži i mišićnoj snazi. Interakcija s konjima potiče emocionalnu regulaciju i socijalne vještine. Kod odraslih, hipoterapija može značajno poboljšati mobilnost, ravnotežu i koordinaciju, posebno kod osoba s neurološkim poremećajima, multiplom sklerozom, moždanim udarom ili traumatskim ozljedama. Terapija pomaže u smanjenju spastičnosti mišića i poboljšanju opće fizičke kondicije. Također, hipoterapija pruža terapijski bijeg od svakodnevnog stresa, smanjuje simptome depresije i anksioznosti te poboljšava opće emocionalno stanje. Interakcija s konjima djeluje terapijski, smanjujući osjećaj izolacije i potičući društvenu integraciju. Hipoterapija je vrijedna terapijska metoda koja pruža širok spektar pozitivnih učinaka na fizički i psihosocijalni razvoj osoba svih dobnih skupina.

**Ključne riječi:** *hipoterapija, konj, terapija.*

#### **Abstract**

Hippotherapy is a therapeutic method that uses the movement of a horse as a means to improve neuromuscular control and functional abilities in individuals with various physical and neurological disorders. The goal of this therapy is to enhance motor skills, balance, coordination, and the psychosocial aspects of patients. For children in this age group, hippotherapy can significantly improve gross and fine motor skills, balance, and coordination. The movement of the horse stimulates muscles and joints, which is particularly beneficial for children with cerebral palsy, autism, or developmental delays. Besides physical benefits, hippotherapy helps in developing self-confidence, reducing anxiety, and improving social skills

through interaction with the horse and the therapist. For adolescents, hippotherapy can help maintain and improve motor functions, especially in those with neurological disorders or traumatic brain injuries. The therapy contributes to better posture, balance, and muscle strength. Interaction with horses promotes emotional regulation and social skills. In adults, hippotherapy can significantly improve mobility, balance, and coordination, especially in individuals with neurological disorders, multiple sclerosis, stroke, or traumatic injuries. The therapy helps in reducing muscle spasticity and improving overall physical fitness. Additionally, hippotherapy provides a therapeutic escape from everyday stress, reduces symptoms of depression and anxiety, and improves overall emotional well-being. Interaction with horses acts therapeutically, reducing feelings of isolation and promoting social integration. Hippotherapy is a valuable therapeutic method that offers a wide range of positive effects on the physical and psychosocial development of individuals of all age groups.

**Keywords:** *hippotherapy, horse, therapy.*

## UVOD

Terapija pomoću konja se koristi već stoljećima, iako je teško precizno odrediti kada je započela. Zapisi o ovoj vrsti terapije postoje od 1875. godine, kada je francuski liječnik Cassaigani uočio brojne prednosti jahanja. On je koristio jahanje za liječenje različitih bolesti, zabilježivši najbolje rezultate kod pacijenata s neurološkim poremećajima, uključujući poboljšanje posture, percepcije, ravnoteže, opsega pokreta te psihološkog i općeg stanja (Scoott, Evans, 2005). Britanski fizioterapeuti istraživali su terapiju pomoću konja do 1950. godine kao mogući oblik rehabilitacije za osobe s invaliditetom.

Duljina koraka konja slična je ljudskom koraku, omogućujući korisniku da se privikne na pokrete hoda, iako ih sam ne izvodi. Molnar je 2000. godine definirao hipoterapiju kao fizioterapijski postupak u kojem sudjeluju konj, pacijent i terapeut, koristeći trodimenzionalne pokrete konja za medicinsko-terapijski tretman. Hipoterapiju provode posebno obučeni fizioterapeuti u specijaliziranim rehabilitacijskim centrima ili samostalno (Blažević i sur., 2010).

Kod djece, hipoterapija može igrati ključnu ulogu u razvoju motorike i psihosocijalnih vještina. Kretanje konja imitira ljudski hod, što pomaže djeci s cerebralnom paralizom, autizmom ili razvojnim kašnjenjem u poboljšanju grube i fine motorike, ravnoteže i koordinacije. Redovita terapija stimulira mišiće i zglobove, što može rezultirati značajnim fizičkim poboljšanjima (Rigby, Grandjean, 2016). Djeca koja sudjeluju u hipoterapiji često pokazuju veće samopouzdanje, smanjenje anksioznosti i bolje socijalne vještine, zahvaljujući interakciji s konjem i terapeutom. Osim toga, hipoterapija može imati pozitivan utjecaj na emocionalni razvoj djeteta, pružajući im osjećaj postignuća i radosti.

Adolescencija je razdoblje intenzivnog fizičkog, emocionalnog i socijalnog razvoja. U ovom kritičnom periodu, hipoterapija može pomoći adolescentima s neurološkim poremećajima ili traumatskim ozljedama mozga da održavaju i poboljšavaju motoričke funkcije. Terapija doprinosi boljoj posturi, ravnoteži i mišićnoj snazi, što može biti od presudne važnosti za njihov daljnji fizički razvoj. Pored fizičkih benefita, hipoterapija može značajno doprinijeti emocionalnom i socijalnom razvoju adolescenata. Sudjelovanje u terapiji može povećati

samopouzdanje, smanjiti simptome depresije i tjeskobe, te potaknuti razvoj socijalnih vještina i emocionalne regulacije kroz interakciju s konjem (Blažević i sur., 2010).

Za odrasle osobe, hipoterapija može biti izuzetno korisna u rehabilitaciji i održavanju fizičkih funkcija, posebno kod onih s neurološkim poremećajima poput multiple skleroze, moždanog udara ili traumatskih ozljeda. Terapija može poboljšati mobilnost, ravnotežu i koordinaciju, te smanjiti spastičnost mišića, što sve zajedno doprinosi boljoj kvaliteti života. Osim fizičkih benefita, hipoterapija može pružiti emocionalnu i psihološku podršku odraslim osobama (Souilm, 2023). Terapija može djelovati kao bijeg od svakodnevnog stresa, smanjiti simptome depresije i anksioznosti, te poboljšati opće emocionalno stanje. Interakcija s konjima može smanjiti osjećaj izolacije i potaknuti društvenu integraciju, što je posebno važno za odrasle osobe koje se suočavaju s kroničnim bolestima ili invaliditetom (Palomar-Ciria, Bello, 2023).

## MATERIJALI I METODE

U ovom radu uključeni su 36 relevantnih istraživanja na bazama podataka Google Znalac, Hrčak srce i PubMed. Većina je proučenih i analiziranih radova objavljena u razdoblju od 2018. do 2024. godine, dok je nekoliko radova objavljeno prije 2016. godine. Od ukupnog broja radova (N=36), 31 rad ima najvišu razinu dokaza (sustavni pregledi i meta-analize te randomizirana kontrolna istraživanja), 3 rada ima srednju razinu dokaza (kontrolna istraživanja bez randomizacije) dok 2 rada ima nisku razinu dokaza (pregledni radovi, pilot istraživanja).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 1. Prikaz radova koji proučavaju utjecaj hipoterapije na djecu od 2-12 godina

AUTORI I SURADNICI (GODINA OBJAVLJIVANJA RADA)	NAZIV RADA	VRSTA ISTRAŽIVANJA	BROJ I DOB ISPITANIKA	ZAKLJUČAK
Ahn i sur. (2021.)	Effects of equine-assisted activities on attention and quality of life in children with cerebral palsy in a randomized trial: examining the comorbidity with attention-deficit/hyperactivity disorder.	Randomizirano kontrolno istraživanje	N= 46 Dob= 6-12 god	Potvrđeni su pozitivni učinci terapije s konjima na pozornost i kvalitetu života. Imaju bolje socijalne vještine nakon 16 tjedana terapije u usporedbi s onima u kontrolnoj skupini.
Benda, McGibbon, Grant, (2003.)	Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (hippotherapy).	Kontrolno istraživanje	N= 15 Dob= 4-12 god.	Nakon hipoterapije, primijećeno je značajno poboljšanje simetrije mišićne aktivnosti u onim mišićnim skupinama koje su pokazivale

				najveću asimetriju prije hipoterapije.
Hemachithra i sur. (2020.)	Immediate effect of horse riding simulator on adductor spasticity in children with cerebral palsy.	Randomizirano kontrolno istraživanje	N=24 Dob= 2-4 god.	Dokazani su pozitivni učinci na smanjenje spasticiteta aduktora i poboljšanje opsega pokreta u zglobu kuka kod spastičnog CP.
Hsieh i sur. (2017.)	Effects of hippotherapy on body functions, activities and participation in children with cerebral palsy based on ICF-CY assessments.	Randomizirano kontrolno istraživanje	N= 14 Dob= 3-8 god.	Značajna poboljšanja neuromuskularne funkcije, pokretljivosti i glavnim područjima života i posebno, pokretljivosti zglobnih funkcija, mišićnog tonusa, reakcije nevoljnih pokreta i igre.

Tablica 2. Prikaz radova koji proučavaju utjecaj hipoterapije na adolescente od 13-20 godina

<b>AUTORI I SURADNICI (GODINA OBJAVLJIVANJA RADA)</b>	<b>NAZIV RADA</b>	<b>VRSTA ISTRAŽIVANJA</b>	<b>BROJ I DOB ISPITANIKA</b>	<b>ZAKLJUČAK</b>
Reubens, Silkwood-Sherer, (2016.)	Intervention for an Adolescent With Cerebral Palsy During Period of Accelerated Growth.	Sustavni pregled	N= 1 Dob= 13 god	Podaci nakon 5 i 10 tjedana pokazali su pozitivne promjene u pasivnom rasponu pokreta, ravnoteži, snazi, funkcionalnim aktivnostima i motivaciji, s dodatnim poboljšanjima u izdržljivosti i brzini nakon 10 tjedana.
Mutoh i sur. (2019.)	Impact of serial gait analyses on long-term outcome of hippotherapy in children and adolescents with cerebral palsy.	Sustavni pregled	N= 20 Dob= 4-19 god.	Hipoterapija je povećala duljinu koraka, brzinu hoda i srednje ubrzanje te smanjila omjer horizontalnog/vertikalnog pomaka tijekom vremena
Potvin-Bélanger i sur. (2022.)	Impact of hippotherapy on the life habits of children with disabilities	Sustavni pregled	N= 12 Dob= 2-18 god.	Ovaj sustavni pregled ukazuje na vidljivu vezu između hipoterapije i poboljšanja tri navika (pokretljivost, komunikacija, međuljudski odnosi).



Tablica 3. Prikaz radova koji proučavaju utjecaj hipoterapije na starije od 21 godine

<b>AUTORI I SURADNICI (GODINA OBJAVLJIVANJA RADA)</b>	<b>NAZIV RADA</b>	<b>VRSTA ISTRAŽIVANJA</b>	<b>BROJ I DOB ISPITANIKA</b>	<b>ZAKLJUČAK</b>
Asselin i sur. (2012.)	Therapeutic horse back riding of a spinal cord injured veteran.	Pregledni rad	N=32 Dob= 40+	Ovaj je program rezultirao mnogim prednostima za veterana, uključujući povećanje ravnoteže, mišićne snage i samopoštovanja.
Salbaş, Karahan, (2023.)	The effectiveness of hippotherapy simulation exercises for muscle strength, disease activity and quality of life in sedentary adults with ankylosing spondylitis.	Randomizirano kontrolno istraživanje	N=48 Dob= 18-50	Rezultati ovog kliničkog ispitivanja hipoterapije vježbi za pacijente sa ankilozantnim spondilitisom (AS) ukazuju na pozitivan učinak na aktivnost bolesti, kvalitetu života i snagu mišića. Stoga se vježbe hipoterapije mogu koristiti kao alternativna metoda za liječenje osoba s AS-om.
Silva i sur. (2021.)	Electromyographic analysis of muscle activation of the trunk and lower limbs during human gait and hippotherapy using different ride mount materials.	Kontrolno istraživanje	N= 40 Dob= 23-25 god.	Rezultati površinske elektromiografije pokazali su statistički značajno veću aktivaciju rectus femorisa u usporedbi s tibialis anterior mišićem tijekom hipoterapije. Nisu primijećene statistički značajne razlike pri usporedbi varijabli povezanih s materijalima nosača koji se koriste u hipoterapiji i ljudskim hodom.
Çoban, Mutluay, (2024.)	The effects of mechanical hippotherapy riding on postural control, balance, and quality	Randomizirano kontrolno istraživanje	N= 30 Dob= 40-60 god.	Vježbe hipoterapije mogu poboljšati posturalnu kontrolu, funkcionalnu pokretljivost i ravnotežu u bolesnika

	of life (QoL) in patients with stroke.			s moždanim udarom. Također može poboljšati kvalitetu života.
--	--	--	--	--

## RASPRAVA

Ahn i suradnici (2021) proučavali su utjecaj aktivnosti s konjima na pažnju i kvalitetu života kod djece s CP koja imaju i ADHD. Rezultati su pokazali značajna poboljšanja u pažnji i općem blagostanju, što sugerira da hipoterapija može pružiti holistički pristup terapiji, ciljajući ne samo fizičke nego i kognitivne i emocionalne aspekte. Benda, McGibbon i Grant (2003) pokazali su značajna poboljšanja u mišićnoj simetriji kod djece s Cerebralnom paralizom (CP) nakon hipoterapije. Njihova studija naglašava kako terapijski pokreti konja mogu pomoći u uravnoteženju mišićne funkcije, što je ključno za djecu s motoričkim poremećajima. Hemachithra i suradnici (2020) istraživali su neposredne učinke simulatora jahanja na aduktornu spastičnost i otkrili su značajno smanjenje spastičnosti nakon terapije. Smanjenje spastičnosti može olakšati pokretljivost i smanjiti bol, čime se poboljšava kvaliteta života djece s CP. Istraživanje Reubens, Silkwood-Sherer, (2016) usredotočuje se na intervenciju hipoterapijom tijekom perioda ubrzanog rasta kod adolescenata s CP. Istraživači su pratili jednog adolescenta kroz ovaj kritični razvojni period, procjenjujući promjene u motoričkim sposobnostima, ravnoteži i funkcionalnoj mobilnosti. Nalazi su pokazali značajna poboljšanja u stabilnosti i koordinaciji, naglašavajući važnost individualiziranog pristupa terapiji tijekom faza ubrzanog rasta. Mutoh i suradnici (2018) koristili su analize hoda kako bi se procijenio dugoročni učinak hipoterapije na djecu i adolescente s CP. Korištenjem detaljnih biomehaničkih mjerenja, istraživači su otkrili značajna poboljšanja u obrascima hoda, uključujući bolju ravnotežu, simetriju i kinetiku hoda. Dugoročni učinci su također uključivali smanjene napore tijekom hoda, što ukazuje na povećanu učinkovitost i smanjenje energetske potrošnje. Potvin-Bélanger i suradnici (2022) proveli su sustavni pregled kako bi ocijenili utjecaj hipoterapije na životne navike djece s invaliditetom, uključujući CP. Rezultati su pokazali da hipoterapija značajno poboljšava kvalitetu života djece, omogućujući im veću integraciju u društvo i bolje prilagođavanje u svakodnevnim aktivnostima. Asselin i suradnici (2012) pratili su slučaj spinalno ozlijeđenog veterana koji je sudjelovao u terapijskom jahanju. Njihovi nalazi sugeriraju da je terapijsko jahanje moglo doprinijeti poboljšanju funkcionalnosti i kvalitete života ovog pacijenta. Ovo istraživanje naglašava potencijalne rehabilitacijske koristi terapijskog jahanja kod osoba s ozbiljnim neurološkim oštećenjima. Salbaş i Karahan (2023) istraživali su učinkovitost simulacija terapijskog jahanja za odrasle s ankilozantnim spondilitisom. Njihova studija sugerira da terapijske simulacije jahanja mogu poboljšati snagu mišića, smanjiti aktivnost bolesti i poboljšati kvalitetu života kod ovih pacijenata. Silva i suradnici (2021) proveli su elektromiografsku analizu aktivacije mišića trupa i donjih ekstremiteta tijekom jahanja, koristeći različite materijale za montiranje sedla. Njihovi rezultati ukazuju na varijacije u aktivaciji mišića ovisno o vrsti materijala, što može utjecati na biomehaničke aspekte terapijskog jahanja kod neuroloških stanja. Çoban i Mutluay (2024) utvrđivali su učinke mehaničkog terapijskog jahanja na posturalnu kontrolu, ravnotežu i kvalitetu života kod pacijenata koji su pretrpjeli moždani udar. Njihovi rezultati pokazuju

pozitivne učinke terapijskog jahanja na poboljšanje posturalne stabilnosti i kvalitete života kod ove populacije.

## ZAKLJUČAK

Hipoterapija se pokazala kao korisna terapijska metoda za poboljšanje kvalitete života i funkcionalnih sposobnosti djece, posebice u pogledu motoričkih funkcija i posturalne kontrole. Hipoterapija ima značajan pozitivan utjecaj na fizički, emocionalni i socijalni razvoj djece, adolescenata i odraslih. Istraživanja sugeriraju da hipoterapija može povoljno utjecati na simetriju mišića, smanjujući spastičnost i poboljšavajući motoričke sposobnosti kod djece. Kod djece, hipoterapija pokazala je pozitivne učinke na pažnju, kvalitetu života te smanjenje simptoma povezanih s poremećajem pažnje i hiperaktivnosti. Hipoterapija može značajno poboljšati posturalnu stabilnost i funkcionalnu sposobnost djece, što je ključno za svakodnevne aktivnosti i participaciju. Učinci hipoterapije na poboljšanje ravnoteže i posturalne kontrole kod djece podržani su više longitudinalnih studija koje su pokazale dugoročne terapijske koristi. Kod adolescenata, hipoterapija je povezana s poboljšanjem motoričkih funkcija, uključujući sposobnost hodanja i opću funkcionalnost. Hipoterapija može imati pozitivan utjecaj na socijalno funkcioniranje i komunikaciju kod adolescenata, nudeći alternativnu terapijsku opciju za ove pacijente. Hipoterapija se pokazala kao učinkovit alat u adolescenata, poboljšavajući posturalnu kontrolu, ravnotežu i kvalitetu života. U odraslih osoba, hipoterapija može poboljšati ravnotežu, hod i kvalitetu života, nudeći alternativnu terapijsku opciju za neurološke simptome ove bolesti. Povećava se mobilnost, smanjuje anksioznost i poboljšava opće emocionalno stanje. Kod odraslih, simulirana hipoterapija pokazala se učinkovitom u poboljšanju mišićne snage, aktivnosti bolesti i općeg zadovoljstva životom.

## LITERATURA

1. Ahn, B., Joung, Y. S., Kwon, J. Y., Lee, D. I., Oh, S., Kim, B. U., Cha, J. Y., Kim, J. H., Lee, J. Y., Shin, H. Y., & Seo, Y. S. (2021). Effects of equine-assisted activities on attention and quality of life in children with cerebral palsy in a randomized trial: examining the comorbidity with attention-deficit/hyperactivity disorder. *BMC pediatrics*, 21(1), 135.
2. Asselin, G., Penning, J. H., Ramanujam, S., Neri, R., & Ward, C. (2012). Therapeutic horse back riding of a spinal cord injured veteran: a case study. *Rehabilitation nursing : the official journal of the Association of Rehabilitation Nurses*, 37(6), 270–276.
3. Benda, W., McGibbon, N. H., & Grant, K. L. (2003). Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (hippotherapy). *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)*, 9(6), 817–825.
4. Blažević, D., Kolman, M. (2010). *Konjički šport i terapijsko jahanje: Priručnik za voditelje terapijskog jahanja*. Zagreb: Hrvatska olimpijska akademija i Hrvatski konjički savez
5. Çoban, O., & Mutluay, F. (2024). The effects of mechanical hippotherapy riding on postural control, balance, and quality of life (QoL) in patients with stroke. *Disability and rehabilitation*, 46(11), 2338–2347.
6. Hemachithra, C., Meena, N., Ramanathan, R., & Felix, A. J. W. (2020). Immediate effect of horse riding simulator on adductor spasticity in children with cerebral palsy: A

- randomized controlled trial. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*, 25(1), 1809.
7. Hsieh, Y. L., Yang, C. C., Sun, S. H., Chan, S. Y., Wang, T. H., & Luo, H. J. (2017). Effects of hippotherapy on body functions, activities and participation in children with cerebral palsy based on ICF-CY assessments. *Disability and rehabilitation*, 39(17), 1703–1713.
  8. Mutoh, T., Mutoh, T., Tsubone, H., Takada, M., Doumura, M., Ihara, M., Shimomura, H., Taki, Y., & Ihara, M. (2019). Impact of Long-Term Hippotherapy on the Walking Ability of Children With Cerebral Palsy and Quality of Life of Their Caregivers. *Frontiers in neurology*, 10, 834.
  9. Palomar-Ciria, N., & Bello, H. J. (2023). Equine-Assisted Therapy in Post-Traumatic-Stress Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of equine veterinary science*, 128, 104871.
  10. Potvin-Bélanger, A., Vincent, C., Freeman, A., & Flamand, V. H. (2022). Impact of hippotherapy on the life habits of children with disabilities: a systematic review. *Disability and rehabilitation*, 44(26), 8161–8175. [7](#)
  11. Reubens, R., & Silkwood-Sherer, D. J. (2016). Intervention for an Adolescent With Cerebral Palsy During Period of Accelerated Growth. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 28(1), 117–125.
  12. Rigby, B. R., & Grandjean, P. W. (2016). The Efficacy of Equine-Assisted Activities and Therapies on Improving Physical Function. *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)*, 22(1), 9–24.
  13. Salbaş, E., & Karahan, A. Y. (2023). The effectiveness of hippotherapy simulation exercises for muscle strength, disease activity and quality of life in sedentary adults with ankylosing spondylitis. *Annals of medicine*, 55(2), 2249822.
  14. Scott, N., Evans, W. (2005). *Special Needs, Special Horses: A Guide to the Benefits of Therapeutic Riding*. Denton: Universiti of North Texas.
  15. Silva, M. A. B., Lupianhes, A. F. G., Lage, J. B., Sande, L. A. P., Rosa, R. C., Lombardi, L. A., & Espindula, A. P. (2021). Electromyographic analysis of muscle activation of the trunk and lower limbs during human gait and hippotherapy using different ride mount materials. *Journal of bodywork and movement therapies*, 27, 507–511.
  16. Souilm N. (2023). Equine-assisted therapy effectiveness in improving emotion regulation, self-efficacy, and perceived self-esteem of patients suffering from substance use disorders. *BMC complementary medicine and therapies*, 23(1), 363.

**DIJAGNOSTIČKA METODA PROCJENE KONTRAKTILNIH SVOJSTAVA  
SKELETNIH MIŠIĆA POMOĆU TENZIOMIOGRAFIJE – JUČER, DANAS, SUTRA**

**DIAGNOSTIC METHOD OF EVALUATING THE CONTRACTILE PROPERTIES  
OF SKELETAL MUSCLES USING TENSIOMYOGRAPHY – YESTERDAY,  
TODAY, TOMORROW**

**Marko Kunac**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[mkunac@vevu.hr](mailto:mkunac@vevu.hr)

**Petar Šušnjara**

Kineziološki fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

[psusnjara@kifos.hr](mailto:psusnjara@kifos.hr)

**Erna Davidović Cvetko**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[erna@vevu.hr](mailto:erna@vevu.hr)

**Danijela Kuna**

Kineziološki fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

[dkuna@kifos.hr](mailto:dkuna@kifos.hr)

**Sažetak**

Tenziomiografija (TMG) je neinvazivna dijagnostička metoda za procjenu kontraktilnih svojstava i tonusa površinskih skeletnih mišića kroz kontroliranu električnu stimulaciju. Korištenjem električnih impulsa, TMG omogućuje mjerenje radijalnog pomaka mišića i drugih parametara kao što su vrijeme kontrakcije ( $T_c$ ) i maksimalno pomicanje ( $D_m$ ). Ovi parametri pružaju vrijedne informacije o mišićnoj kompoziciji i stanju, uključujući umor i oporavak. TMG se pokazala korisnom u sportskoj medicini, rehabilitaciji i kliničkim istraživanjima, jer nudi brze i pouzdane rezultate o stanju mišića bez utjecaja vanjskih faktora poput znojenja ili otpora kože. Uz jednostavnu primjenu i prenosivost, TMG može karakterizirati različite tipove mišićnih vlakana, otkriti simetriju mišića, te omogućiti rano otkrivanje mišićnih lezija. Metoda koristi površinske elektrode i senzore koji mjere transverzalni pomak mišićnih vlakana kao odgovor na stimulaciju, omogućavajući analizu snage i izdržljivosti mišića. Statistička analiza TMG podataka može identificirati abnormalnosti mišića kod pacijenata što može doprinijeti prilagodbi tretmana. Primjena TMG-a u trenažnom procesu omogućava sportskim stručnjacima da prepoznaju mišićne neravnoteže i prilagode trenažne protokole kako bi optimizirali učinak i smanjili rizik od pretreniranosti. Buduće smjernice za primjenu TMG-a u rehabilitaciji predlažu korištenje TMG-a za mjerenje dinamičkih kontrakcija i kao dopunu magnetskoj rezonanci i ultrazvuku. TMG ima potencijal za dodatna istraživanja i primjenu u drugim klasifikacijama ozljeda te može unaprijediti postupke rehabilitacije i povratka u sport nakon ozljeda.

**Ključne riječi:** *rehabilitacija, sport, tenziomiografija, TMG, znanost.*

**Abstract**

Tensomiography (TMG) is a non-invasive diagnostic method for evaluating contractile properties and tone of superficial skeletal muscles through controlled electrical stimulation. By using electrical impulses, TMG enables measurement of radial muscle displacement and other parameters such as contraction time (Tc) and maximum displacement (Dm). These parameters provide valuable information on muscle composition and condition, including fatigue and recovery. TMG has proven to be useful in sports medicine, rehabilitation and clinical research, as it offers fast and reliable results on muscle condition without the influence of external factors such as perspiration or skin resistance. With ease of use and portability, TMG can characterize different types of muscle fibers, reveal muscle symmetry, and enable early detection of muscle lesions. The method uses surface electrodes and sensors that measure the transverse displacement of muscle fibers in response to stimulation, enabling the analysis of muscle strength and endurance. Statistical analysis of TMG data can identify muscle abnormalities in patients that can contribute to treatment adjustments. The application of TMG in the training process, which allows sports experts to recognize muscle imbalances and adjust training protocols to optimize performance and reduce the risk of overtraining. Future guidelines for the use of TMG in rehabilitation suggest the use of TMG to measure dynamic contractions and as a supplement to MRI and ultrasound. TMG has the potential for additional research and application in other classifications of injuries and can improve rehabilitation procedures and return to sports after injuries.

**Keywords:** *rehabilitation, sport, tensomiography, TMG, science.*

**UVOD**

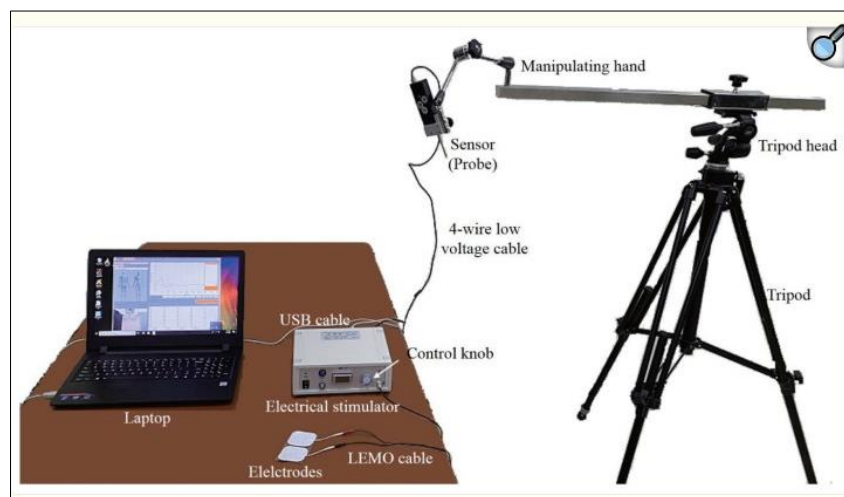
U području procjene kontraktilnih svojstava mišića, tenziomiografija (TMG) se u posljednja dva desetljeća pokazala kao obećavajući alat. TMG je neinvazivni, mehaniografski dijagnostički alat koji koristi kontroliranu električnu stimulaciju za procjenu kontraktilnih svojstava i amplitude mišićnog tonusa površinskih skeletnih mišića u izometrijskim uvjetima. Kontrakcija mišića nastaje kao rezultat elektromehaničke sprege koja određuje skraćivanje sarkomera, a time i cijelog mišićnog vlakna. Istovremena kontrakcija tisuća mišićnih vlakana uzrokuje skraćivanje duge osi mišića (Fazekas i sur., 1989). TMG mjeri radijalni pomak nakon električne stimulacije mišića, koristi isti princip kao mehaniomiografija (MMG), međutim, dizajniran je za rad samo sa stimuliranom kontrakcijom mišića i koristi jedinstveni mehanički senzor za otkrivanje radijalnog pomaka mišića. Kontrakcija mišića može biti voljna ili stimulirana, te TMG djeluje samo s stimuliranom kontrakcijom mišića. Pojedinačni trzaj može se definirati kao kontraktilni odgovor na jedan električni impuls i specifična je vrsta izazvane mišićne aktivnosti koja se koristi za karakterizaciju mehaničkih svojstava mišića ili jedne motoričke jedinice. Električni podražaj može se primijeniti na motorni živac ili na motoričku točku identificiranu na površini mišića. U svakom slučaju, stimulacija putuje kroz živčana vlakna i na kraju dolazi do mišićnih vlakana. Stoga je TMG izuzetno koristan u rehabilitaciji pomoću određenih vježbi, sportskoj medicini i kliničkim istraživanjima. Njegovi se podaci mogu koristiti za određivanje vrste mišićnog vlakna (npr. usporedbom signala pomaka i mišićne histokemije/količine teškog lanca miozina) i statusa/stanja mišića (umor, potenciranje, inhibicija i stres). Također se može koristiti za dijagnosticiranje funkcionalne mišićne simetrije,

vremenske ili morfološke, za procjenu mišićne sinkronizacije i za brzo otkrivanje (manje od 5 minuta) infrakliničkih lezija u mišićima (Park, 2020). Budući da TMG može prenositi podatke putem mehaničkih signala, manje je osjetljiv na vanjsku buku, ne utječe na otpor kože ili znojenje i ne zahtijeva specifične vještine što je idealno za praćenje tijekom trenažnog procesa, rehabilitacije ali i kod prevencije od ozljeda.

## METODOLOGIJA TMG UREĐAJA

TMG uređaj (TMG, TMG100, TMG-BMC doo, Ljubljana, Slovenija) sastoji se od električnog stimulatora i jedinice za prikupljanje podataka, senzora (sonde), elektrode, električnog stimulatora i stativa s manipulirajućom rukom koja radi sa softverskim sučeljem instaliranim na prijenosnom računalu (Dahmane i sur., 2001).

Slika1. Uređaj za tenziomiografiju



Preuzeto: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7463063/>

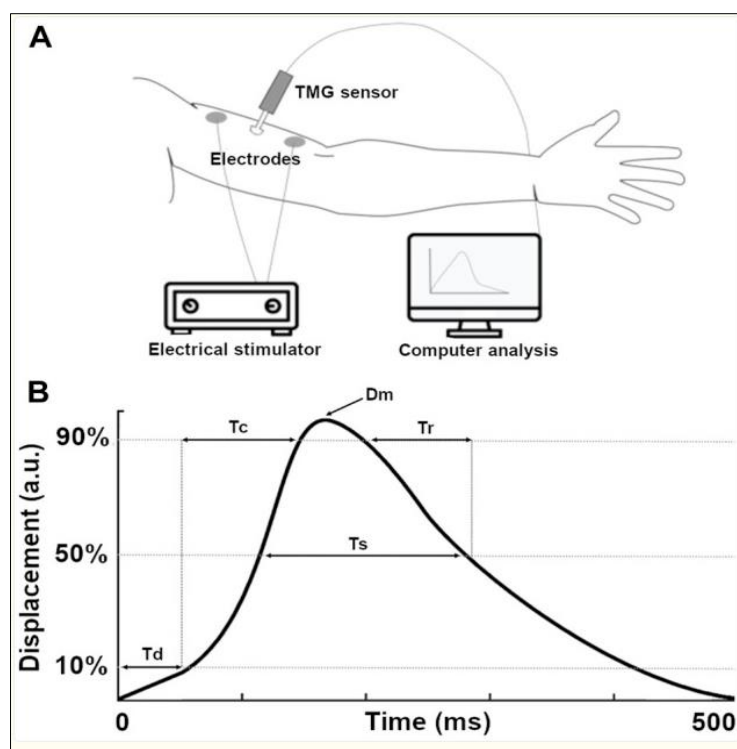
Tenziomiografija je neinvazivna dijagnostička metoda koja koristi kontroliranu električnu stimulaciju za procjenu kontraktilnih svojstava i tonusa mišića površinskih skeletnih mišića u izometrijskim uvjetima. Parametri kao što su maksimalno radijalno pomjeranje ( $D_m$ ), vrijeme kontrakcije ( $T_c$ ), vrijeme kašnjenja ( $T_d$ ), vrijeme održavanja ( $T_s$ ) i vrijeme polu-opuštanja ( $T_r$ ) pružaju važne informacije o svojstvima mišića i njihovoj kompoziciji. Istraživanja su pokazala značajne korelacije između TMG mjerenja i proporcija mišićnih vlakana tipa I, što ukazuje na to da TMG može biti koristan alat za procjenu sastava mišića. Prednosti TMG-a uključuju minimalnu varijabilnost, jednostavnost postavljanja, prenosivost i isplativost, što ga čini primjenjivim u različitim kliničkim i istraživačkim postavkama (Čular i sur., 2023.)

Metoda se sastoji od primjene progresivne električne stimulacije (pojedinačna stimulacija, ali progresivno povećanje intenziteta), korištenjem površinskih elektroda, od 10 mA dok mišićni odgovor ne postane maksimalan. Ilustracija kontrakcije mišića dana je na slici 1. Stimulacija se sastoji od uzastopnih impulsa, a frekvencija stimulacije je 5–25 Hz, 40–50 V. Vrijeme stimulacije je 10 s. Mišićni odgovor prikuplja senzor TMG (G40, RLS Inc.), koji se postavlja na maksimalnu trbušnu točku mišića. Točna točka se otkriva maksimalnom izometrijskom

kontrakcijom u položaju mirovanja prije stimulacije. Površinske elektrode su postavljene prema senzoru. Podražaj se primjenjuje na proksimalnu elektrodu. Električna stimulacija stvara izometrijsku kontrakciju mišića. Senzor ima luk veličine 0,17 N/mm i postavljen je okomito na površinu mišića (Šimunič i sur., 2011).

Električna stimulacija proizvodi transversalni pomak mišićnih vlakana koji preuzima senzor. Pomak je proporcionalan sili mišića tijekom izometrijske kontrakcije. Na taj način, pomak i drugi TMG parametri mogu pomoći u procjeni umora mišića. Mjerenje mišićnog odgovora, baza podataka i analiza snimljenih podataka vrše se korištenjem namjenskog softvera TMG. Statistička analiza koja se najčešće koristi kod rada s podacima TMG-a usmjerena je na distribuciju podataka, deskriptivnu analizu i analizu značajne varijance ( $p < 0,05$ ) (Rosu i sur., 2022).

Slika 2. Primjer postavljanja elektroda i senzora s prikazom rezultata



Preuzeto:

<https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2023.1163078/full>

### Validacija i pouzdanost mjerenja

Hanney i suradnici su korištenjem modificiranog popisa Downs i Black za procjenu studija kvalitete nakon pregledanih 635 znanstvenih radova ocijenili su neinvazivni TMG dobrom do izvrsnom apsolutnom pouzdanošću za mjerenje svojstava skeletnih mišića (Hanney i sur., 2021).

Nadalje, Martin-Rodriguez i suradnici (2017) također su ustanovili sustavnim pregledom literature da je apsolutna pouzdanost (koeficijent varijacije [CV]) bila niska za sve TMG parametre osim za vrijeme potrebno da mišić postigne polovicu maksimalne kontrakcije ( $\frac{1}{2}$  Tr



(CV = >20%)), dok su indeksi pogreške mjerenja bili visoki za ovaj parametar. Zaključno, ova studija pokazuje da su 3 parametra TMG (Dm, Td i Tc) vrlo pouzdani, dok vrijeme potrebno da mišić postigne polovicu maksimalne kontrakcije ( $\frac{1}{2}$  Tr) pokazuje nedovoljnu pouzdanost, pa se stoga ne bi trebalo koristiti u budućim studijama.

Budući da se TMG snažno oslanja na nekoliko aspekata koji ovise o ocjenjivaču, kao što su pozicioniranje senzora i prednapregnutost, kao i postavljanje elektroda, potrebno je poznavanje međuocjenjivačke pouzdanosti takvih mjerenja. Na primjer, ako se vrh senzora ukloni i premjesti među mjerenjima, bit će ga teško ponovno namjestiti bez stvaranja malih promjena u njegovom položaju i/ili pritiska na mišić, što bi neizbježno utjecalo na rezultate. Početni tlak koji pruža vrh senzora iznad trbušne strane mišića kontroliran je u nekim (Dahmane i sur., 2001., Dahmane i sur., 2005), ali ne u svim TMG studijama (Grabljevec i sur., 2005., Pišot i sur., 2008). Osim toga, položaj elektroda u odnosu na mjernu točku (vrh senzora) također bi mogao utjecati na glavne ishode, jer bi promjene u udaljenosti elektroda-senzor ili udaljenosti između elektroda (IED) utjecale na prostorno regrutiranje mišićnih vlakana. Široki rasponi IED korišteni su u prethodnim studijama TMG-a, od  $\pm 2$  cm do  $\pm 5$  cm (Dahmane i sur., 2001., Dahmane i sur., 2005., Grabljevec i sur., 2005), tj. elektrode su postavljene 2-5 cm *distalno* i *proksimalno* od senzora, čak i ako IED nije sustavno prijavljiv (Pišot i sur., 2008).

Tous-Fajardo i suradnici utvrdili su pouzdanost mjerenja kontraktilnih svojstava mišića korištenjem TMG-a koja je dobra za sve parametre, osim za Tr, koji se stoga ne preporučuje za buduće TMG studije. Dm i Ts pokazali su najveću relativnu pouzdanost, dok su Td i Ts imali najviše apsolutne ocjene. Kada je udaljenost između stimulirajućih elektroda promijenjena, pronađen je značajan učinak na Dm, što sugerira da treba održavati jednak IED za višestruka TMG mjerenja koja zahtijevaju promjenu položaja elektroda (Tous-Fajardo i sur., 2010).

### **Interpretacija rezultata i njihova klinička primjena**

U ovom poglavlju istražuje se primjena TMG-a u dijagnostici i praćenju mišićnih stanja, s osvrtom na bol u donjem dijelu leđa (LBP). LBP je čest problem koji značajno utječe na kvalitetu života, a veliki broj istraživanja sugerira da je potrebno koristiti TMG u kliničkim ispitivanjima kako bi se identificirale karakteristike koje se pojavljuju u različitim područjima *erector spinae* kod pacijenata s LBP-om i kvantificirale normalne vrijednosti. Drugim riječima, prvi zadaci su identificirati karakteristike različitih abnormalnih mišića *erector spinae* pomoću TMG-a i identificirati metode liječenja. Buduće smjernice trebale bi biti višedimenzionalne za pacijente s LBP-om: validacija mišićnom snagom i/ili izdržljivošću; određivanje trendova fiziološke prilagodbe kroz longitudinalne dizajne; karakterizacija umora mišića; i razvoj primjene TMG-a za mjerenje dinamičkih mišićnih kontrakcija. Očekuje se da će se na temelju ove studije provesti mnoge studije na pacijentima s LBP-om (Park, 2020.)

Također, rezultati istraživanja otvaraju mogućnost testiranja iste metodologije/protokola za dodatne razrede klasifikacije ozljeda. Ostaje za utvrditi mogu li se ovi nalazi proširiti i na druge mišiće. Dodatno, nakon ozljede mišića, TMG dijagnostika može se primijeniti kao analiza/metoda probira ili kao komplementarni alat MRI/ultrazvuku ili funkcionalnim testovima za optimizaciju rehabilitacijskih i post-rehabilitacijskih postupaka.

## KORIŠTENJE TENZIOMIOGRAFIJE U SPORTU

Redovita tjelesna aktivnost ima pozitivan utjecaj na cjelokupni antropološki status pojedinca (Bouchard i sur., 2012), čiji stupanj razvijenosti ovisi o odnosu između antropoloških osobina i sposobnosti. Sportaši se u odnosu na nesportaše razlikuju u nizu antropoloških karakteristika koje su rezultat dugotrajnog treninga i prilagodbe na specifične zahtjeve pojedine sportske discipline. Te razlike su posebno izražene kod morfoloških karakteristika (Radu i sur., 2015), funkcionalnih i motoričkih sposobnosti (Bredin i sur., 2005), ali i voljnih kontraktilnih mišićnih svojstava. U sportskoj izvedbi mišićna svojstva imaju posebnu važnost jer sportašima omogućavaju učinkovito izvršavanje specifičnih zadataka, a razlikuju se ovisno o sportskim disciplinama. U sportovima gdje dominira eksplozivna snaga i brzina, brzokontrahirajuća mišićna vlakna (tip II) imaju ključnu ulogu jer omogućavaju brze i snažne kontrakcije koje su potrebne prilikom izvođenja pokreta (Kraemer i sur., 2012). S druge strane, sportovi koji zahtijevaju dugotrajnu izdržljivost, poput maratona ili biciklizma, oslanjaju se na sporokontrahirajuća mišićna vlakna (tip I), koja su otpornija na umor i imaju sposobnost održavati aktivnost tijekom dužih vremenskih razdoblja (Plotkin i sur., 2021). Kvalitetno prilagođenim treningom se može utjecati na omjer sporokontrahirajućih i brzokontrahirajućih mišićnih vlakana (Chen i sur., 2018), ali u određenoj mjeri, ovisno o genetskim faktorima (Begue i sur., 2017).

Tenziomiografija se sve više primjenjuje u sportu s ciljem procjene funkcionalnih svojstava mišića, njihove elastičnosti i sposobnosti brzine oporavka (Wilson i sur., 2019). Jedna od ključnih prednosti TMG-a je ta što pruža detaljne informacije o mišićnoj aktivaciji uslijed različitih fizičkih aktivnosti. Trenerima i znanstvenicima omogućava bolje razumijevanje individualnih karakteristika sportaša i optimizacije njihovih treninga (García-García i sur., 2019), ali isto tako i u identifikaciji potencijalnih rizika od nastanka ozljeda, procesu rehabilitacije i nerazmjera u mišićnoj snazi ili prekomjernoj napetosti (Martín-Rodríguez i sur., 2017). U procjeni performansi sportaša tijekom trenažnog procesa, TMG omogućava precizno praćenje promjena u mišićnim funkcijama, a što su ključni parametri razumijevanja sportskih izvedbi (Roztorhui i sur., 2021). Redovita TMG mjerenja omogućuju praćenje promjena u funkciji mišića kao odgovor na različite vrste treninga, poput treninga snage, izdržljivosti ili eksplozivnosti. To je posebno važno radi praćenja napretka sportaša tijekom vremena i procjene učinkovitosti programa treninga. Tako su Zubac i sur. (2019) procjenjivali pomoću TMG parametra kontraktilna svojstava mišića nakon 8-tjedne trenažne intervencije pliometrijskih vježbi kod starijih osoba. Autori su utvrdili poboljšanu visinu skoka s pripremom i brzinu odraza nakon intervencije, uz smanjeno vrijeme kontrakcije i brzine stvaranja sile u ključnim mišićima koji doprinose eksploataciju pokreta. Ovi rezultati potvrđuju rezultate slične, ranije provedene studije na mlađim odraslim osobama (Zubac i Šimunić, 2017), gdje se po prvi put ispitalo praćenje skakačkih izvedbi nakon 8 tjedana pliometrijskog treninga prateći promjene kontraktilnih svojstava mišića donjih ekstremiteta. Utvrđene su specifične mišićne prilagodbe i razlike među njima ovisno o razini opterećenja, a što trenerima omogućava specifične individualizirane prilagodbe u treningu, praćenju i rehabilitaciji sportaša.

Jedan od primjera praćenja promjena kontraktilnih svojstava mišića i mišićnog umora u sportovima izdržljivosti istraživanje je García-García i suradnika (2020) gdje se upotrebom

TMG-a procjenjivao mišićni umor kod biciklista prije i poslije progresivnog testa opterećenja na cikloergometru. Autori su procjenjivali mišiće *biceps femoris*, *rectus femoris* i *vastus lateralis* pri čemu je mišićni umor nakon progresivnog testa opterećenja bio izraženiji u mišiću *biceps femoris* u odnosu na mišiće *rectus femoris* i *vastus lateralis*. Isto tako je provedeno ispitivanje kontraktilnih svojstava mišića *rectus femoris* i *biceps femoris* primjenom TMG uređaja nakon Ironman triatlonske utrke (García-Manso i sur., 2011). Zabilježene su izraženije promjene pogoršanja neuromuskularnog odgovora u vremenu kontrakcije i relaksacije kod mišića *rectus femoris*. Ova metoda omogućuje precizno mjerenje promjena u kontraktilnim svojstvima mišića koje su bitne za planiranje i programiranje trenažnog procesa, te radi procjene oporavka i prevencije ozljeda sportaša nakon zahtjevnih natjecanja.

Rezultati istraživanja potvrđuju da su promjene u vremenu brzine kontrakcije i opuštanja mišića povezani s razinom umora i brzinom oporavka, a što je od krucijalnog značaja kod sportaša na vrhunskoj razini (Paravlic, 2024). Osim navedenog, TMG omogućava objektivne podatke koji trenerima omogućuju da učinkovitije prilagode različite strukture sportskih treninga (García-García i sur., 2019). Redovitim mjerenjima stječu se uvidi u promjenama mišićnih funkcija, njihovoj asimetriji i neravnoteži, na temelju čega se osim individualiziranih programa treninga usmjerenih na jačanje slabijih mišićnih skupina i ispravljanju mišićne neravnoteže, definiraju i adekvatne metode oporavka. Time se osigurava bolja biomehanika pokreta i smanjenje rizika od ozljeda (García-Manso i sur., 2011). Kombinacija primjene TMG-a s dijagnostičkim metodama procjene specifičnih motoričko-funkcionalnih sposobnosti, osigurava sveobuhvatnu evaluaciju sportaševih performansi te precizno praćenje napretka.

## REHABILITACIJA SPORTAŠA

Tenziomiografija se sve više primjenjuje u rehabilitaciji ozljeda lokomotornog sustava. Osim objektivne procjene mišićne funkcije i identifikacije mišićnih deficita, TMG omogućuje personalizaciju rehabilitacijskog procesa i praćenje napretka, što ga čini vrijednim alatom u području zdravstva i kineziologije.

Pravovremene intervencije su ključne za smanjenje rizika od ozljeda, a TMG može pomoći u identifikaciji trenutaka kada je potrebno prilagoditi trening ili rehabilitaciju. Na primjer, ako TMG analize pokažu smanjenje kontraktilne funkcije mišića, terapeuti mogu preporučiti specifične vježbe za jačanje ili rehabilitaciju kako bi se spriječile ozbiljnije ozljede (Rusu i sur., 2013).

Koristi se u procjeni mišićnih funkcija uspoređujući ozlijeđenu stranu tijela sa zdravom stranom tijela kod ozljeda ligamenta sportaša (Alentorn-Geli i sur., 2015; Alvarez-Diaz i sur., 2016), ali i u svrhu prevencije ozljeda otkrivanjem neravnoteže između mišićnih skupina i asimetrije tijela (Sánchez-Sánchez i sur., 2018; García-García i sur., 2019). TMG omogućava objektivno praćenje mišićnih adaptacija na rehabilitacijske protokole, što omogućava pravovremenu modifikaciju programa i optimizaciju oporavka.

U svojem istraživanju Alentorn-Geli i suradnici (2015) su na uzorku od 40 ozlijeđenih nogometaša s potvrđenom rupturom prednjeg križnog ligamenta (ACL) koristili tenziomiografiju (TMG) za procjenu neuromuskularnih svojstava kvadricepsa i mišića stražnje

lože na neozlijeđenoj strani tijela, te dobivene vrijednosti usporedili u odnosu na 38 zdravih nogometaša. Dobiveni su različiti indeksi povezani s transversalnom mehaničkom krutošću čije su vrijednosti bile više na neozlijeđenoj strani tijela ispitanika s ozljedama ACL-a u usporedbi s kontrolnom skupinom. Značajne statističke razlike uočene su u mišićima *vastus lateralis*, *rectus femoris* i *biceps femoris*. Istraživači su zaključili da otpornost na zamor i mišićna krutost mišića stražnje lože mogu biti faktori rizika za ozljedu ACL-a. Istovremeno, neravnoteža između kvadricepsa i mišića stražnje lože također može doprinijeti riziku od ozljede ACL-a kod muških nogometaša. Ova metoda također pomaže u procjeni napretka tijekom rehabilitacije, promjena u mišićnoj funkciji i prilagodbe fizioterapijskih tretmana sukladno potrebama sportaša (Reader i sur., 2016; García-García i sur., 2019).

Primjene TMG-a s različitim intervencijskim vježbama pokazuje dobru dijagnostičku učinkovitost u detekciji perifernog umora, a u kombinaciji s drugim dijagnostičkim metodama osigurava se sveobuhvatan pristup u rehabilitaciji sportaša (Kalc i sur., 2023).

Važno je napomenuti da se TMG može koristiti ne samo u rehabilitaciji, već i u programima prevencije. Redovita procjena mišićne funkcije može pomoći u identifikaciji rizičnih područja i omogućiti pravovremene intervencije, čime se smanjuje rizik od ozljeda (Park, 2020).

Pravovremene intervencije su ključne za smanjenje rizika od ozljeda, a TMG može pomoći u identifikaciji trenutaka kada je potrebno prilagoditi trening ili rehabilitaciju. Na primjer, ako TMG analize pokažu smanjenje kontraktilne funkcije mišića, terapeuti mogu preporučiti specifične vježbe za jačanje ili rehabilitaciju kako bi se spriječile ozbiljnije ozljede (Rusu i sur., 2013).

Integracija TMG-a u postojeće preventivne programe može značajno unaprijediti njihovu učinkovitost u smanjenju incidencije ozljeda (Cadellans-Arróniz i sur., 2021). Na primjer, uključivanje TMG-a u program proprioceptivnog treninga može pomoći u identifikaciji i korekciji mišićnih deficita koji doprinose nestabilnosti zglobova i povećanom riziku od ozljeda (Romano i sur., 2017).

TMG se također može koristiti za praćenje mišićnog zamora tijekom treninga i natjecanja, što omogućava trenerima da optimiziraju opterećenje i smanje rizik od ozljeda uzrokovanih prenaprezanjem (Ditroilo i sur., 2018).

## **MEDICINSKA PRIMJENA**

TMG omogućuje stručnjacima u rehabilitaciji i sportu da steknu uvid u neuromuskularne korelacije, što pridonosi optimizaciji treninga, rehabilitaciji ozljeda i prevenciji istih. S obzirom na kompleksnost pokreta i tjelesne zahtjeve sportaša, medicinska primjena TMG-a postaje sve važnija. Ova inovativna, neinvazivna tehnika stekla je značajnu primjenu u rehabilitaciji i sportskoj medicini za procjenu kontraktilnih svojstava mišića. TMG metoda mjeri radijalni pomak mišićnih vlakana kao odgovor na električnu stimulaciju čime pruža dragocjeni uvid u funkciju i dinamiku oporavaka mišića. Primjena TMG-a u sportskoj medicini omogućuje praćenje neuromuskularnih performansi, identificiranje mišićne neravnoteže i prilagodbu rehabilitacijskih protokola za poboljšanje oporavka i sportskih rezultata. U području rehabilitacije, TMG se koristi za procjenu svojstva mišića kod sportaša koji se oporavljaju od

ozljeda. Studija Álvarez-Díaz i suradnika istaknula je učinkovitost TMG-a u procjeni mehaničkih karakteristika ekstenzora i fleksora koljena kod profesionalnih nogometaša nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta. Istraživanje je pokazalo da TMG može učinkovito pratiti promjene u kontraktilnim svojstvima mišića, ključnima za vođenje strategija rehabilitacije i brži povratak aktivnim sportskim natjecanjima (Álvarez-Díaz i sur., 2014).

Nadalje, TMG može osigurati pouzdana mjerenja odgovora mišića tijekom rehabilitacije, omogućujući identifikaciju neuromuskularnih nedostataka koji mogu dovesti do ponovne ozljede sportaša (Dias i sur., 2010). U sportskoj izvedbi, TMG se koristi za procjenu spremnosti i razine umora mišića, ključnih za optimizaciju trenažnog procesa. Istraživanja su pokazala da TMG može otkriti značajne promjene u kontraktilnim svojstvima mišića nakon visokog intenziteta vježbe, kao što su ponavljani testovi sprinta kod elitnih futsal igrača (Sánchez-Sánchez i sur., 2018). To omogućuje trenerima i sportskim stručnjacima praćenje sportaševa neuromuskularnog statusa i prilagodbu opterećenja tijekom treninga radi sprječavanja pretreniranosti i poboljšanja izvedbe (Macgregor i sur., 2018). Osim toga, TMG se pokazao pouzdanim alatom za procjenu krutosti mišića i brzine oporavaka nakon ekscentričnih vježbi, čestih u različitim sportovima (García-Sillero i sur., 2021). Sposobnost kvantifikacije mišićnog odgovora putem TMG-a olakšava individualiziraniji pristup treningu i oporavka, što pridonosi boljoj sportskoj izvedbi. Primjena TMG-a obuhvaća širok spektar praćenja i evaluacije ozljeda te praćenje učinka, a istodobno ima važnu ulogu u razumijevanju fizioloških prilagodbi mišića na različite podražaje treninga. Studije su pokazale da parametri TMG-a koreliraju sa sastavom mišićnih vlakana i funkcionalnim kapacitetom, pružajući uvid u neuromuskularne prilagodbe specifičnih modaliteta treninga (Labata-Lezaun, 2023). Rezultati TMG-a izuzetno su korisni za programiranje ciljanih programa treninga usklađenih sa specifičnim potrebama i ciljevima sportaša, ali i rehabilitatorima kod odabira vježbi za rehabilitaciju. Tenziomiografija služi kao moćan alat u rehabilitaciji i sportu. Njena osjetljivost omogućuje detaljne procjene kontraktilnih svojstava mišića, poboljšava razumijevanje neuromuskularne funkcije, informira o strategijama rehabilitacije i optimizira protokole treninga. Kako istraživanja nastavljaju širiti primjenu TMG-a, očekuje se da će postati sastavni dio sportske medicine i treninga sportaša.

## ZAKLJUČAK

Tenziomiografija predstavlja inovativnu, neinvazivnu dijagnostičku metodu koja omogućava procjenu kontraktilnih svojstava i tonusa površinskih skeletnih mišića u izometrijskim uvjetima. Korištenjem kontrolirane električne stimulacije, TMG mjeri ključne parametre kao što su maksimalno radijalno pomicanje ( $D_m$ ), vrijeme kontrakcije ( $T_c$ ) i vrijeme kašnjenja ( $T_d$ ), pružajući precizne uvide u mišićnu kompoziciju i funkcionalna svojstva. TMG se pokazao izuzetno korisnim u sportskoj medicini, posebno za praćenje neuromuskularne izvedbe, procjenu umora mišića i prevenciju ozljeda. Korištenje TMG-a u treningu omogućava sportskim stručnjacima da prepoznaju mišićne neravnoteže i prilagode trenažne protokole kako bi optimizirali učinak i smanjili rizik od pretreniranosti.

U rehabilitaciji, TMG se koristi kao alat za praćenje oporavka nakon ozljeda kod sportaša nakon operacije prednjeg križnog ligamenta, što je rezultiralo boljim rehabilitacijskim strategijama i

bržem povratku sportskim natjecanjima. Kroz praćenje mišićnog umora i prilagodbu treninga, TMG pomaže u sprječavanju ozljeda i poboljšanju izvedbe sportaša.

Stoga TMG predstavlja ključni alat u sportskoj medicini i rehabilitaciji zbog svoje osjetljivosti i pouzdanosti u procjeni kontraktilnih svojstava mišića. Njegova primjena u kliničkim i sportskim okruženjima unaprjeđuje razumijevanje neuromuskularne funkcije, optimizira procese oporavka i treninga te time doprinosi zdravlju i boljim performansama sportaša. Zbog svoje prilagodljivosti i široke primjenjivosti, TMG ima potencijal postati standard u procjeni mišićne funkcionalnosti u sportskoj i rehabilitacijskoj praksi.

## LITERATURA

1. Ahsan, M., & Alzahrani, A. The Effect of the Quadriceps Muscle on Sports Performance and Injury Prevention: Biomechanical Perspective. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology*, 45(4), 2024.
2. Alentorn-Geli, E., Alvarez-Diaz, P., Ramon, S., Marin, M., Steinbacher, G., Boffa, J. J., Cuscó, X., Ballester, J., & Cugat, R. (2015). Assessment of neuromuscular risk factors for anterior cruciate ligament injury through tensiomyography in male soccer players. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 23(9), 2508–2513. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3018-1>
3. Alentorn-Geli, E., Alvarez-Diaz, P., Ramon, S., Marin, M., Steinbacher, G., Rius, M., Seijas, R., Ares, O., & Cugat, R. (2015). Assessment of gastrocnemius tensiomyographic neuromuscular characteristics as risk factors for anterior cruciate ligament injury in male soccer players. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 23(9), 2502–2507. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3007-4>
4. Alvarez-Diaz P, Alentorn-Geli E, Ramon S, Marin M, Steinbacher G, Boffa JJ, Cuscó X, Ares O, Ballester J, Cugat R. Effects of anterior cruciate ligament injury on neuromuscular tensiomyographic characteristics of the lower extremity in competitive male soccer players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016a;24:2264–2270. doi: 10.1007/s00167-014-3319-4. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
5. Alvarez-Diaz, P., Alentorn-Geli, E., Ramon, S., Marin, M., Steinbacher, G., Rius, M., Seijas, R., Ballester, J., & Cugat, R. (2015). Effects of anterior cruciate ligament reconstruction on neuromuscular tensiomyographic characteristics of the lower extremity in competitive male soccer players. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 23(11), 3407–3413. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3165-4>
6. Begue, G., Raue, U., Jemiolo, B., & Trappe, S. (2017). DNA methylation assessment from human slow-and fast-twitch skeletal muscle fibers. *Journal of Applied Physiology*, 122(4), 952-967.
7. Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (2012). *Physical activity and health*. Human Kinetics.
8. Bredin, J., Kerlirzin, Y., & Israël, I. (2005). Path integration: is there a difference between athletes and non-athletes?. *Experimental brain research*, 167, 670-674.
9. Cadellans-Arróniz, A., López-de-Celis, C., Pérez-Bellmunt, A., Rodríguez-Sanz, J., Llurda-Almuzara, L., González-Rueda, V., & Rodríguez-Rubio, P. R. (2021). Effects of

- diacutaneous fibrolysis on passive neuromuscular response and mechanosensitivity in athletes with hamstring shortening: A randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*, 18(12), 6554.
10. Chen, X., Guo, Y., Jia, G., Liu, G., Zhao, H., & Huang, Z. (2018). Arginine promotes skeletal muscle fiber type transformation from fast-twitch to slow-twitch via Sirt1/AMPK pathway. *The Journal of nutritional biochemistry*, 61, 155-162.
  11. Čular, D., Babić, M., Zubac, D., Kezić, A., Macan, I., Peyré-Tartaruga, L. A., Ceccarini, F., & Padulo, J. (2023). Tensiomyography: from muscle assessment to talent identification tool. *Frontiers in physiology*, 14, 1163078. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1163078>
  12. Dahmane, R., Djordjevic, S., Simunic, B., & Valencic, V. (2005). Spatial fiber type distribution in normal human muscle Histochemical and tensiomyographical evaluation. *Journal of biomechanics*, 38(12), 2451-2459. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2004.10.020>
  13. Dahmane, R., Valen i, V., Knez, N., & Er en, I. (2001). Evaluation of the ability to make non-invasive estimation of muscle contractile properties on the basis of the muscle belly response. *Medical & biological engineering & computing*, 39(1), 51–55. <https://doi.org/10.1007/BF02345266>
  14. Dakić M, Ilić V, Toskić L, Duric S, Šimenko J, Marković M, Dopsaj M, Cuk I. Acute Effects of Short-Term Massage Procedures on Neuromechanical Contractile Properties of Rectus Femoris Muscle. *Medicina*. 2024; 60(1):125. <https://doi.org/10.3390/medicina60010125>
  15. Dias, P. S., Fort, J. S., Marinho, D. A., Santos, A., & Marques, M. C. (2010). Tensiomyography in physical rehabilitation of high level athletes. *The Open Sports Sciences Journal*, 3(1), 47–50. <https://doi.org/10.2174/1875399X010030100047>
  16. Ditroilo, M., Hunter, A. M., Loturco, I., & Fernández-Fernández, J. (2018). Tensiomyography and neuromuscular fatigue: A systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 42, 7-19.
  17. Đorđević, S., Rozman, S., Zupet, P., Dopsaj, M., & Maffulli, N. (2022). Tensiomyography Allows to Discriminate between Injured and Non-Injured Biceps Femoris Muscle. *Biology*, 11(5), 746. <https://doi.org/10.3390/biology11050746>
  18. Fazekas, S., & Székessy-Hermann, V. (1989). Az izomkontrakció molekuláris mechanizmusa [Molecular mechanisms of muscle contraction]. *Orvosi hetilap*, 130(32), 1707–1713.
  19. García-García, O., Cuba-Dorado, A., Álvarez-Yates, T., Carballo-López, J., & Iglesias-Caamaño, M. (2019). Clinical utility of tensiomyography for muscle function analysis in athletes. *Open access journal of sports medicine*, 49-69.
  20. García-Sillero, M., Benítez-Porres, J., García-Romero, J., Bonilla, D. A., Petro, J. L., & Vargas-Molina, S. (2021). Comparison of interventional strategies to improve recovery after eccentric exercise-induced muscle fatigue. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 647. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020647>
  21. Grabljevec, K., Burger, H., Kersevan, K., Valencic, V., & Marincek, C. (2005). Strength and endurance of knee extensors in subjects after paralytic poliomyelitis. *Disability and rehabilitation*, 27(14), 791–799. <https://doi.org/10.1080/09638280400020623>

22. Hanney, W. J., Kolber, M. J., Salamh, P. A., Moise, S., Hampton, D., & Wilson, A. T. (2021). The Reliability of Tensiomyography for Assessment of Muscle Function in the Healthy Population. *Strength & Conditioning Journal, Publish Ahead of Print*. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000699>
23. Kalc, M., Puš. K., Paravlic, A., Urbanc, J., & Šimunič, B. (2023). Diagnostic accuracy of Tensiomyography parameters for monitoring peripheral neuromuscular fatigue, *Journal of Electromyography and Kinesiology, Vol. 70*, 1050-6411. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2023.102775>
24. Kraemer, W. J., & Looney, D. P. (2012). Underlying mechanisms and physiology of muscular power. *Strength & Conditioning Journal, 34*(6), 13-19.
25. Labata-Lezaun, N., González-Rueda, V., Llurda-Almuzara, L., López-de-Celis, C., Rodríguez-Sanz, J., Cadellans-Arróniz, A., Bosch, J., & Pérez-Bellmunt, A. (2023). Correlation between Physical Performance and Tensiomyographic and Myotonometric Parameters in Older Adults. *Healthcare (Basel, Switzerland), 11*(15), 2169. <https://doi.org/10.3390/healthcare11152169>
26. Macgregor, L. J., Hunter, A. M., Orizio, C., Fairweather, M. M., & Ditroilo, M. (2018). Assessment of Skeletal Muscle Contractile Properties by Radial Displacement: The Case for Tensiomyography. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 48*(7), 1607–1620. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0912-6>
27. Martín-Rodríguez, S., Loturco, I., Hunter, A. M., Rodríguez-Ruiz, D., & Munguia-Izquierdo, D. (2017). Reliability and measurement error of tensiomyography to assess mechanical muscle function: A systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 31*(12), 3524-3536.
28. Paravlic, A. H. (2024). Establishing reference values for tensiomyography-derived parameters in soccer players: insights from a systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Biology of Sport, 42*(1), 171-192.
29. Park S. (2020). Theory and usage of tensiomyography and the analysis method for the patient with low back pain. *Journal of exercise rehabilitation, 16*(4), 325–331. <https://doi.org/10.12965/jer.2040420.210>
30. Pisot, R., Narici, M. V., Simunic, B., De Boer, M., Seynnes, O., Jurdana, M., Biolo, G., & Mekjavic, I. B. (2008). Whole muscle contractile parameters and thickness loss during 35-day bed rest. *European journal of applied physiology, 104*(2), 409–414. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0698-6>
31. Plotkin, D. L., Roberts, M. D., Haun, C. T., & Schoenfeld, B. J. (2021). Muscle fiber type transitions with exercise training: shifting perspectives. *Sports, 9*(9), 127.
32. Radu, L. E., Popovici, I. M., & Puni, A. R. (2015). Comparison of anthropometric characteristics between athletes and non-athletes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 191*, 495-499.
33. Roztorhui, M., Perederiy, A., Khimenes, K., & Tovstonoh, O. (2021). Procjena učinka različitih programa treninga fizičke pripreme i poboljšanja sportskih performansi powerliftera sa visoko kvalifikacijskim oštećenjem vida. *Sport Logia, 17*(1), 43-56. <https://doi.org/10.5550/sgia.211701.se.rpkt>
34. Rusu, L. D., Cosma, G. G., Cernaianu, S. M., Marin, M. N., Rusu, P. F., Ciocănescu, D. P., & Neferu, F. N. (2013). Tensiomyography method used for neuromuscular assessment



- of muscle training. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 10, 67. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-67>
35. Rusu, L., Neamtu, M. C., Neamtu, O. M., Rusu, M. R., Marin, M. I., Danciulescu, D., & Hemanth, J. (2022). Tensiomyography and Statistical Analysis Based Muscle Change Detection in Multiple Sclerosis for Smart Healthcare. *Journal of healthcare engineering*, 2022, 5225851. <https://doi.org/10.1155/2022/5225851> (Retraction published J Healthc Eng. 2023 Sep 27;2023:9862306. doi: 10.1155/2023/9862306)
  36. Sánchez-Sánchez, J., Bishop, D., García-Unanue, J., Ubago-Guisado, E., Hernando, E., López-Fernández, J., Colino, E., & Gallardo, L. (2018). Effect of a Repeated Sprint Ability test on the muscle contractile properties in elite futsal players. *Scientific reports*, 8(1), 17284. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35345-z>
  37. Simunič, B., Degens, H., Rittweger, J., Narici, M., Mekjavić, I. B., & Pišot, R. (2011). Noninvasive estimation of myosin heavy chain composition in human skeletal muscle. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(9), 1619–1625. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821522d0>
  38. Stojanović, D. (2016). Physical fitness differences of students with different cardiorespiratory endurance levels. *Glasnik Antropoloskog Drustva Srbije*, (51), 47-55. <https://doi.org/10.5937/gads51-12159>
  39. Tous-Fajardo, J., Moras, G., Rodríguez-Jiménez, S., Usach, R., Doutres, D. M., & Maffiuletti, N. A. (2010). Inter-rater reliability of muscle contractile property measurements using non-invasive tensiomyography. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 20(4), 761–766. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.02.008>
  40. Vincent, B., Bock, K., Ramaekers, M., Eede, E., Leemputte, M., Hespel, P., ... & Thomis, M. (2007). Actn3 (r577x) genotype is associated with fiber type distribution. *Physiological Genomics*, 32(1), 58-63. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00173.2007>
  41. Wilson, M. T., Ryan, A. M. F., Vallance, S. R., Dias-Dougan, A., Dugdale, J. H., Hunter, A. M., Hamilton, D. L., & Macgregor, L. J. (2019). Tensiomyography Derived Parameters Reflect Skeletal Muscle Architectural Adaptations Following 6-Weeks of Lower Body Resistance Training. *Frontiers in physiology*, 10, 1493. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01493>
  42. Zubac, D., & Šimunič, B. (2017). Skeletal Muscle Contraction Time and Tone Decrease After 8 Weeks of Plyometric Training. *Journal of Strength and Conditioning Research* 31(6):p 1610-1619.
  43. Zubac, D., Paravlić, A., Koren, K., Felicita, U., & Šimunič, B. (2019). Plyometric exercise improves jumping performance and skeletal muscle contractile properties in seniors. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 19(1), 38.

## KVALITETA ŽIVOTA I PROCJENA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE SA I BEZ POTEŠKOĆA U RAZVOJU UKLJUČENIH U PROGRAM PLIVANJA

### QUALITY OF LIFE AND ASSESSMENT OF MOTOR ABILITIES IN CHILDREN WITH AND WITHOUT DEVELOPMENTAL DISABILITIES INCLUDED IN THE SWIMMING PROGRAM

**Bruna Kurelac**

Zdravstvena ustanova Zorica u Zagrebu

[brunakurelac@gmail.com](mailto:brunakurelac@gmail.com)

**Melita Rukavina**

Zdravstveno veleučilište u Zagrebu

[melita.rukavina@zvuh.hr](mailto:melita.rukavina@zvuh.hr)

#### **Sažetak**

Kvaliteta života ključan je pojam u svakodnevnom životu tijekom razvoja djece, a tjelesno i mentalno zdravlje smatraju se osnovnim aspektima kvalitete života. Danas ima sve više djece koja imaju poteškoće u intelektualnom i tjelesnom razvoju. Tjelesna aktivnost u djetinjstvu poboljšava zdravstveno stanje, utječe na kosti i mišiće, poboljšava kondiciju, smanjuje tjelesnu masnoću te pridonosi psihološkoj dobrobiti. Plivanje kao sport ima pozitivne učinke na djetetov razvoj, potiče razvoj motoričkih sposobnosti u vodi i utječe na napredak lokomotornih vještina povezanih s vremenom treniranja i uživanjem u tjelesnoj aktivnosti što pozitivno djeluje na kvalitetu života i cjelokupno zdravlje djeteta. Provedbom istraživanja u razdoblju od tri mjeseca praćene su motoričke i koordinacijske sposobnosti 15 zdrave djece i 15 djece s poteškoćama u razvoju testiranih u vodi u dvije točke mjerenja. Djeci i njihovim roditeljima podijeljeni su Upitnici o kvaliteti života, (KIDSCREEN-10) te su prikupljeni podaci o njihovom zadovoljstvu programom plivanja i uočenim promjenama. Cilj je bio pratiti njihov napredak i provjeriti postoji li razlika u kvaliteti života između njih. Dobivenim rezultatima utvrdio se značaj fizičke aktivnosti za svu djecu i dobrobiti plivanja za one s poteškoćama te je došlo do značajnih poboljšanja motoričkih sposobnosti za obje skupine. Prema odgovorima roditelja bilježi se veća percepcija učinkovitosti plivanja na mentalno zdravlje kod djece s teškoćama dok je kvaliteta života procijenjena statistički značajno nižom u odnosu na zdravu djecu. Kako bi se pratio utjecaj plivanja na tjelesno i mentalno zdravlje, poželjno je pratiti djecu kroz duži vremenski period te uključiti veći broj djece u uzorak.

**Ključne riječi:** *djeca, kvaliteta života, motorički razvoj, plivanje, poteškoće u razvoju.*

#### **Abstract**

Quality of life is a key concept in everyday life during children's development and physical and mental health are considered as basics aspects of quality of life. Today, there are many children who have difficulties in their intellectual and physical development. Physical activity in childhood improves health, fitness, affects bones and muscles, reduces body fat and contributes to psychological well-being. Swimming has positive effects on child's development, encourages development of motor skills in water and affects progress of locomotor skills associated with

training time and enjoyment of physical activity, which has positive effect on quality of life and child's health. In a period of three months, motor and coordination abilities of 15 healthy children and 15 children with developmental disabilities were tested in water at two measurement points. Questionnaires on quality of life (KIDSCREEN-10) were distributed to the children and their parents, and data were collected on their satisfaction with swimming program and observed changes. The goal was to monitor their progress and evaluate the quality of life in children with and without developmental disabilities. The results showed significant improvement in motor skills for both groups of children. Parents reported higher perception of the effectiveness of swimming on mental health among children with disabilities, while their quality of life is estimated to be significantly lower compared to healthy children. In order to evaluate the impact of swimming on physical and mental health. Future research should include larger samples of children and they should be monitored over longer period of time.

**Keywords:** *children, difficulties in development, motor development, quality of life, swimming.*

## UVOD

Kvaliteta života pojam je koji označava cjelokupnu dobrobit čovjeka, što uključuje emocionalno, socijalno i fizičko stanje te opisuje i uspješnu sposobnost obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti (Roca, 2023., Wallander & Koot, 2015.). U posljednjih nekoliko desetljeća došlo je do značajnih promjena i napretka u razumijevanju značajne uloge pojma kvalitete života u svakodnevnom funkcioniranju djece s poteškoćama u razvoju vezanih za mentalno i tjelesno oštećenje. Međutim, usprkos napretku medicine i boljoj osviještenosti društva, još uvijek postoji velika razlika u kvaliteti života zdrave djece u odnosu na onu s prisutnim poteškoćama / oštećenjima (Gojčeta, Joković Oreb & Pinjatela, 2008., Schalock, 2000.).

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije nalazimo kako otprilike 10% djece u ukupnoj populaciji ima poteškoće u razvoju. Pod pojmom teškoće u razvoju kod djece smatraju se tegobe kao što su oštećenje vida i sluha, poremećaji glasovne i jezične komunikacije, motorički poremećaji i emocionalne teškoće, problemi u učenju, poremećaji u ponašanju, poremećaji pažnje / hiperaktivnost, poremećaji iz domene autizma te smanjene intelektualne sposobnosti kao i pojave kroničnih bolesti (Cazin, Cindrić & Pišćenec, 2014.).

Tjelesna aktivnost tijekom ranog djetinjstva i adolescencije poboljšava cjelokupno zdravstveno stanje pojedinca, utječe na zdravlje kostiju i mišića, poboljšava razne aspekte kondicije, smanjuje tjelesnu masnoću i poboljšava psihološku dobrobit. Djeca bi trebala svaki dan provoditi najmanje 30 minuta umjerene tjelesne aktivnosti, a preporuča se čak 60 minuta, posebice u doba osnovnoškolskog obrazovanja (Armstrong, Welsman & Kirbi, 2000.).

Plivanje kao sport karakteriziraju mnoge specifičnosti, a zajednička definicija pojma plivanja svrstava ga pod monostrukturni i individualni sport (Križan, 2020.). Kada je riječ o rehabilitacijskom i terapijskom programu, plivanje definiramo kao praktičnu primjenu hidroterapije koja koristi svojstva vodenog medija sa svrhom izvođenja lakših i potpomognutih pokreta pritom koristeći zakonitosti hidrodinamike (Žižek, Debelec & Vurušić, 2012.). Sva prethodna istraživanja pokazala su napredak u motoričkim sposobnostima i bolje vrijednosti lokomotornih vještina koje su pozitivno povezane s vremenom provedenim u plivanju i

uživanjem u tjelesnoj aktivnosti tijekom djetinjstva i adolescencije što pozitivno djeluje na kvalitetu života i cjelokupno zdravlje djeteta. Plivanje se uspješno koristi i preporučuje kao dio rehabilitacije kod ozljeda lokomotornog sustava i nakon operativnih zahvata na kostima / mišićima, ali isto tako trenirati plivanje preporučeno je i djeci koja imaju oštećenja perifernog motornog neurona, kod spastičnih i paraplegičnih pojedinaca, kod djece oboljele od cerebralne paralize i bolesti staklenih kostiju. Za pojedinu djecu s poteškoćama prilikom razvoja, plivanje i aktivnost u vodi može biti jedini način i jedina mogućnost djeteta kao samostalnog kretanja u prostoru (Žižek, Debelec & Vurušić, 2012.).

Trenutačno, u stvarnom životu još uvijek postoje ograničenja za djecu s teškoćama u razvoju te se bilo kakva aktivnost i sudjelovanje s ostalom zdravom djecom smatra pod terapijom, a ne nešto što bi trebalo biti pod normalno i bez stvaranja ograničenja i predrasuda (Čuka, 2021.). Uključivanje djece s invaliditetom u rekreacijske sportske aktivnosti uvelike promovira njihovo fizičko, emotivno i socijalno stanje stoga je zadatak trenera, roditelja ili zdravstvenih radnika koji rade s njim konstantno ih motivirati, ohrabrivati i poticati da nastavi trenirati, posebice u početnoj fazi te osigurati da njihova zainteresiranost za sport i zabavu potraje što duže moguće (Križan, 2020.).

Već smo naveli kako su djeca s teškoćama u razvoju manje fizički aktivna od zdrave djece te manje sudjeluju u sportskim ili aktivnim rekreacijskim programima u zajednici nego djeca bez poteškoća u razvoju. Tjelesna neaktivnost štetnija je za njih jer često imaju smanjenu snagu, izdržljivost i fleksibilnost zbog svog invaliditeta, a neaktivnost pridonosi daljnjem opadanju i slabljenju zdravlja i kondicije. Prilagođeni program plivanja u bazenu koji se izvodi u grupnom okruženju s ostalim vršnjacima, može itekako potaknuti povećanu socijalizaciju i samopouzdanje djece (Gllareva, et al., 2020.).

Stoga je cilj ovog rada ispitati kvalitetu života i provjeriti razlikuju li se djece sa i bez poteškoća koja su uključena u program plivanja prema kvaliteti života i postoji li napredak u tri mjeseca unutar svake skupine u njihovim motoričkim sposobnostima.

## **METODE I MATERIJALI**

### **Uzorak**

U istraživanju je sudjelovalo 30 djece i njihovih roditelja/skrbnika (jedan roditelj/skrbnik uzimao se za svako dijete). Djeca su bila podijeljena u dvije skupine s 15 plivača/ica u svakoj, od kojih su jednu skupinu činila djeca s poteškoćama u razvoju, a drugu zdrava djeca. Od toga je bilo ukupno 10 djevojčica (33,3%) i 20 dječaka (66,7%). Prosječna dob djece iznosila je 11,5 godina (uz SD 2,240), s rasponom od 8 do 16 godina.

Dob odraslih sudionika, uglavnom roditelja, u prosjeku je iznosila 43,6 (uz SD = 8,386) pri čemu je bilo 16 majki (53,3%), 12 očeva (40%) te 2 bake (6,7%). Obrazovanje roditelja je variralo. Iz dobivenih podataka o obrazovanju majki djeteta utvrdili smo kako njih 50% ima završenu višu školu, 46,7% je visoke stručne spreme te preostalih 3,3% imaju završen magisterij. Obrazovanje oca djeteta variralo je od završene srednje škole (13,3%), više škole (36,7%), visoke stručne spreme (40%) do završenog magisterija (10%).

## Mjerni instrumenti

Podatke o sociodemografskim obilježjima djece i roditelja te nekim aspektima vezanim uz treninge plivanja prikupili smo pomoću anketnog listića kojeg su posebno popunjavala djeca, a posebno roditelji.

Kako bismo procijenili kvalitetu života djece koja su sudjelovala u ovome istraživanju, koristili smo se Upitnikom kvalitete života za djecu i adolescente koji su popunjavala djeca i njihovi roditelji/skrbnici, The KIDSCREEN-10. Upitnik procjenjuje određene stavke psihičke i fizičke dobrobiti, autonomije i odnosa s roditeljima te uvid u školsko okruženje uz vršnjačku i školsku podršku. Sastoji se od 10 pitanja u kojem ispitanici na skali od 1 do 5 označuju svoj stupanj slaganja s pojedinom tvrdnjom pri čemu 1 označava uopće ne, a 5 izrazito jako. Na kraju upitnika djeca procjenjuju svoje zdravlje na skali od 1 (slabo) do 5 (izvrsno). Upitnik koji su ispunjavali roditelji sastojao se od istih 10 pitanja, s tim da su djeca popunjavala upitnike za sebe i svoje stanje, dok je roditelj procjenjivao kvalitetu života svog djeteta (Rešetar, 2017.).

Motoričke i koordinacijske sposobnosti djeteta procijenjene su pomoću 6 zadataka. Zadaci su zadani u vodenom mediju, u bazenu. Testovi su podijeljeni u 3 kategorije, od kojih se svaka skupina sastojala od 2 zadatka. Prvu kategoriju činili su zadaci koji su se odnosili na dužinu obavljenog zadatka mjerenu u preplivanim metrima. U prvom testu dijete je plivalo na leđima uz zatvorene oči s rukama ispruženim uz tijelo ili iznad glave. Cilj je bio pokušati preplivati cijeli bazen, odnosno svih 25 metara, sa zatvorenim očima bez da se bočno sudari o prugu ili je dotakne (širina trake u kojoj dijete pliva je 1,80 m). U drugom testu djeca su plivala cijelu tehniku leđno s gumenom igračkom u obliku male patke veličine šake koja je bila položena na sredinu čela na glavi. Mjerila se dužina koju su uspjeli prijeći bez da im patka sklizne s područja glave. Navedenim testovima bilježile su se orijentacijske i koordinacijske sposobnosti s naglaskom na sposobnosti koncentracije plivača/ce.

Drugu kategoriju činila su dva zadatka koja su označavala vrijeme koje je bilo potrebno plivaču/ici da prijeđe zadanu dionicu od 25 metara. U trećem testu cilj je bio preplivati u što kraćem vremenu 25 metara. Mjerenje vremena započelo je skokom s ruba bazena te su plivali na truhu stilom koji je dijete smatralo da mu najbolje ide (tehnika kraul, plivanje samo nogu kraul, kombinacija ronjenja i nogu kraul). Vrijeme se stopiralo u trenutku kada je dijete dotaknulo zid na suprotnoj strani bazena. Tijekom izvođenja četvrtog testa uz mogućnost što bržeg plivanja i savladavanja zadane dionice, dijete je moralo svih 25 metara puhati prema malenoj plastičnoj loptici koja se nalazila ispred njih i tako je prilikom plivanja pomicati prema naprijed. Vrijeme se počelo mjeriti u trenutku kada se dijete odgurnulo od zida u bazenu te sve dok nije ponovno dotaknulo rub bazena na suprotnoj strani. Prilikom izvođenja testa rukama nisu smjeli dotaknuti lopticu.

Posljednju kategoriju zadataka činili su testovi koji su određivali uspješnost ili neuspješnost postavljenog zadatka. Peti test sastojao se od usklađenih pokreta dviju različitih tehnika plivanja s ciljem snalažljivosti i mjerenja koordinacijskih sposobnosti. Djeca koja su sudjelovala u istraživanju pokušala su preplivati 25 metara na način da su nogama radila pokrete iz prsno tehnike, dok su rukama izvodila pokrete iz kraul tehnike. Ukoliko dijete nije bilo u mogućnosti izvoditi zadatak tijekom svih 25 metara, smatralo se da nije uspješno izvršio test. Posljednji,

šesti test koji je dijete izvodilo i koji se koristio kao mjerni instrument za prikupljanje potrebnih podataka o motoričkoj i koordinacijskoj sposobnosti zahtijevao je od plivača/ice da prilikom skoka u vodu uhvati plastičnu lopticu koju mu je na znak „Kreni“ dobacila trenerica. Test se smatrao uspješnim ukoliko je dotaknuo i uhvatio lopticu u zraku prilikom skoka, a neuspješnim ukoliko je uronio u bazen bez doticaja loptice. Navedeni motorički i koordinacijski testovi bilježili su se u napravljenom individualnom tablici za svakog ispitanika. Prva dva testa bilježila su se brojkama označenim u metrima, druga dva testa u sekundama, dok su brojke 0 i 1 za posljednja dva testa označavala je li dijete uspješno izvršilo zadatak ili nije.

## Postupak

Istraživanje se provodilo u periodu od 3 mjeseca (od travnja do lipnja) tijekom 2023. godine. Djeca, uz svoje roditelje, koja su sudjelovala u provedenom istraživanju članovi su istog zagrebačkog plivačkog kluba te zajedno treniraju i poznaju se. Glavni kriteriji za sudjelovanje u istraživanju bili su da dijete zna samostalno plivati i održavati se na vodi (biti u grupi mini-plutača, plutača ili plivača), maksimalno su smjeli imati 16 godina, a minimalno 7. Kontrolnu skupinu činila su zdrava djeca te je svako dijete s poteškoćama u razvoju imalo svog para po spolu i dobi. Roditelji su ispunili obrazac kojima su potvrdili svoj pristanak na sudjelovanje svog djeteta u istraživanju. Naglašeno je kako će imena djece u radu biti anonimna te će rezultati biti analizirani samo na grupnoj razini.

Testovi u vodi za procjenu motorike i koordinacije provodili su se dva puta za svako dijete tijekom trajanja istraživanja dok je KIDSREEN-10, kao i Anketni listići za djecu i roditelje, podijeljeni sredinom lipnja na jednom od treninga.

Od rekvizita potrebnih za provedbu istraživanja koristila se štoperica, metar i igračke u obliku male gumene patke. Zabilježeni rezultati bili su zapisani u posebno izrađene tablice u *Microsoft Office Word* programu.

## REZULTATI

### Analiza dječjih odgovora

Prosječna dob kod skupine *djece bez poteškoća* u razvoju (N=15) iznosila je 11,47 godina, od kojih je najstarije dijete imalo 15 godina, a najmlađe 8 (SD=2,134). Prosječno zadovoljstvo djece programom treninga iznosilo je 4,6 (ocjene od 1 do 5) uz SD=0,632.

Promatrajući podatke o sposobnostima djece bez poteškoća prilikom prijelaza u naprednije staze tijekom programa plivanja zabilježeno je kako je prije početka istraživanja sedmero djece plivalo u najlošijoj stazi broj 1 (46,7%), šestero djece u stazi broj 2 (40%) dok je preostalih dvoje djece (13,3%) od sveukupno njih petnaest plivalo u najnaprednijoj stazi 3. Nakon 3 mjeseca uočio se napredak te u stazi broj 1 više ne pliva nijedan plivač bez poteškoća u razvoju, u stazi broj 2 ih je troje (20%), dok je preostalih 13 plivača koji čine 80% svoje skupine prešlo u najbolju stazu broj 3, iako nije dobivena statistički značajna razlika ( $H_i^2=4,286$  uz  $p=0,117$ ). Međutim, iz raspodjele frekvencija po kategorijama može se uočiti da postoji trend napretka te da veliki broj djece pliva u naprednijoj traci (Tablica 1).

Tablica 1. Raspodjela frekvencija za vrstu staza prije i poslije programa treninga plivanja kod zdrave djece

		Staza poslije		Ukupno
		2.	3.	
Staza prije	1	3	4	7
	2	0	6	6
	3	0	2	2
		3	12	15

Raspoloženje na treningu sa pozitivnim i veselim stavom uz zabavu potvrđuje 11 djece (73,3%), dosadu na treningu troje (20%), dok izjavu da na treningu vlada tišina jer svi šute zaokružilo je jedno dijete (6,7%). Odlazak uvijek umoran/na kući nakon treninga izjavilo je 1 dijete, ponekad njih 13 i čine 86,7% skupine, a da nikad ne odlazi kući umoran nakon treninga 1 plivač.

*Kod skupine djece s poteškoćama* (N=15) prosječna dob iznosila je 11,53 godina, s rasponom od 8 do 16 godina (SD=2,416). Prosječno zadovoljstvo programom plivanja iznosilo je 4,27 (SD=0,884). Kao i kod skupine zdrave djece, promatrale su se plivačke sposobnosti djece s poteškoćama raspodijeljenih u tri pruge, od najlošije prema najboljoj. Prije početka testiranja u stazi 1 plivalo je 12 djece (80% skupine), u stazi 2 dvoje djece (13,3%), dok u stazi 3 jedan plivač (6,7%). Nakon 3 mjeseca bilježe se pomaci. Dva djeteta s poteškoćama u razvoju navela su kako i dalje plivaju u stazi 1, njih sveukupno 10 (66,7%) na kraju sezone plivalo je u stazi 2, dok ih je troje prešlo u stazu broj 3 (20%). Hi kvadrat test nije statistički značajan (Hi<sup>2</sup>=5,167; p=0,271), ali se iz Tablice 2 može vidjeti kako većina djece ostvaruje napredak. Proučavajući samo raspodjelu po kategorijama, vidljivo je kako je u samom početku bilo manje djece koja su plivala u stazama 2 i 3, dok je velik broj djece koja su plivala u stazi broj 1 prešlo u stazu 2/3.

Tablica 2. Prikaz frekvencije za prelazak u naprednije staze tijekom treninga DSP

		Staza poslije			Ukupno
		1.	2.	3.	
Staza prije	1	2	8	2	12
	2	0	2	0	2
	3	0	0	1	1
Ukupno		2	10	3	15

Raspoloženje na treningu sa pozitivnim i zabavnim stavom potvrdilo je sedmero djece (46,7% skupine DSP), petero plivača (33,3%) zaokružilo je odgovor da tijekom treninga vlada tišina i da svi šute, dva djeteta smatraju kako im je dosadno na treningu, dok jedno dijete nije zaokružilo niti jedan ponuđeni odgovor. Odlazak kući uvijek umoran/na nakon treninga zaokružilo je šestero djece što čini 40% skupine, dok je svih preostalih 60% zaokružilo kako samo nakon nekih treninga odlaze kući umorni.

### Rezultati iz upitnika za roditelje/skrbnike

Dob *skrbnika djece bez poteškoća u razvoju* prosječno iznosi 42,80 godina (SD=8,850). Vrijeme koje je dijete provelo u plivačkom klubu varira od pola godine do maksimalnih 6

godina, s  $M=2,77$  i  $SD=1,666$ . Zadovoljstvo roditelja zdrave djece programom plivanja, iznosi 4,73 ( $SD=0,594$ ), te procjenjuju da su i njihovo djeca vrlo zadovoljna ( $M=4,67$ ). U pitanju za roditelje kako bi procijenili raspoloženje svog djeteta nakon odrađenog treninga 9 od njih ukupno 15 (60% skupine ZD) odgovorilo je kako ne uočavaju promjenu raspoloženja u odnosu na prije treninga, a preostalih 40%, odnosno 6 roditelja, zaključilo je kako su im djeca bolje volje nakon plivanja. Roditelji navode kako se čak 11 djece bavi i ostalim tjelesnim aktivnostima uz plivanje i čine većinskih 73,3% skupine ZD. Na pitanje primjećuju li kakve promjene u vidu bolje koordinacije, motoričke spretnosti i/ili raspoloženja, četvero ih je odgovorilo kako ne vide razliku, dok preostalih 11 navodi pozitivne promjene za svoje dijete.

*Roditelji/skrbnici djece s poteškoćama u razvoju* ( $N=15$ ) ispunjavali su isti upitnik kao i roditelji iz druge skupine zdravije djece. Prosječna dob skrbnika iznosi 44,40 godina ( $SD=8,122$ ). Dugotrajnost dolazaka na treninge kreće se od tek pola godina do sveukupnih osam ( $M=3,2$  godine,  $SD=2,567$ ). Prosječna ocjena roditelja o zadovoljstvu programom plivanja iznosi ocjenu 4,73, dok su zadovoljstvo svog djeteta treninzima ocijenili s ocjenom 4,33. 10 od ukupno 15 roditelja (66,7%) djece s poteškoćama u razvoju navodi kako djeca odlaze kući bolje volje nakon treninga plivanja, dok preostalih 5 ne primjećuje razliku u ponašanju i raspoloženju. Svi roditelji djece s poteškoćama naveli su kako primjećuju fizičke i psihičke promjene svoje djece nakon određenog perioda dolaznosti na treninge.

### **Analiza rezultata Kidscreen upitnika**

S obzirom na testiranje normaliteta distribucije kvantitativnih varijabli koje je pokazalo kako se većina distribucija statistički značajno razlikuje od normalne, a i radi malog uzorka, obrada rezultata većinom je bila provedena pomoću neparametrijskih testova.

Pomoću Mann Whitneyevog testa provjerili smo postoje li statistički značajne razlike u procjeni kvalitete života (KŽ) i zdravlja kod djece između dvije skupine kao i postoje li razlike u procjeni roditelja o kvaliteti života i zdravlja njihove djece ovisno kojoj skupini pripadaju koje smo potom prikazali u Tablici 3. Prosječni rezultati za kvalitetu života djeteta i procjenu zdravlja temeljenu na odgovorima koje su davali roditelji i djeca prikazani su u Tablici 4. Rezultati pokazuju kako postoje statistički značajne razlike koje ukazuju na to da djeca bez poteškoća i njihovi roditelji daju statistički značajno više i bolje procjene o kvaliteti života i zdravlja djece u odnosu na djecu s poteškoćama u razvoju i njihove roditelje.

Tablica 3. Rezultati Mann-Whitney testa za usporedbu kvalitete života i zdravlja djece bez i sa poteškoćama

	KŽ - djeca	KŽ - roditelji	Zdravlje djeca	Zdravlje roditelji
Mann-Whitney U test	14,500	19,500	50,000	4,500
P	0,000	0,000	0,005	0,000



Tablica 4. Deskriptivna statistika za kvalitetu života i procjenu zdravlja

	Poteškoće	N	Medijan	M	SD
Djeca - kvaliteta života	Ne	15	3,7	3,71	0,259
	Da	15	3,0	2,97	0,451
Roditelji - kvaliteta života	Ne	15	4,0	3,93	0,315
	Da	15	3,4	3,21	0,480
Djeca - procjena zdravlja	Ne	15	5,0	4,53	0,516
	Da	15	4,0	3,80	0,676
Roditelji - procjena zdravlja	Ne	15	4,0	4,40	0,507
	Da	15	3,0	2,60	0,737

### Procjena motoričkih testova djece sa i bez poteškoća u razvoju

Kako bi usporedili postoje li razlike u uspjehu u pojedinim motoričkim testovima u dvije točke mjerenja koristili smo neparametrijsku statistiku i proveli Wilcoxonov test parova koji je pokazao kako postoji statistički značajna razlika u svim ispitivanim varijablama kod skupine djece bez poteškoća, dok kod skupine djece s poteškoćama se kod dijela varijabli primjećuje statistički značajan napredak.

Osnovni deskriptivni pokazatelji za motoričke testove mjerenih u dvije točke mjerenja *kod zdrave djece* (N=15) prikazani su u Tablici 5. Navedeni rezultati pripadaju prva četiri motorička testa kojima je cilj bio preplivati jedan bazen što je brže moguće, mjereno u sekundama (III. i IV. motorički test), ili se mjerila što veća preplivana dužina tijekom zadatka, u metrima (I. i II. motorički test). U prvom motoričkom testu djeca su zatvorenih očiju plivajući na leđima trebala preplivati što veću dužinu, a u drugom što veću dionicu plivajući na leđima s igračkom na čelu. Treći motorički test mjerio je vrijeme koje je potrebno djetetu da prepliva samo koristeći noge, a četvrti motorički test vrijeme potrebno da puhanjem dovede igračku na drugi kraj bazena.

Tablica 5. Deskriptivna statistika za provedene motoričke testove zdrave djece

Motorički testovi u vodi		M	N	SD
I. motorički test	1. mjerenje	7,37	15	2,735
	2. mjerenje	12,20	15	4,895
II. motorički test	1. mjerenje	8,53	15	4,299
	2. mjerenje	11,43	15	4,279
III. motorički test	1. mjerenje	35,60	15	8,105
	2. mjerenje	30,60	15	6,266
IV. motorički test	1. mjerenje	72,67	15	21,540
	2. mjerenje	63,87	15	14,1717

Iz dobivenih prosječnih vrijednosti prikazanih u Tablici 5 može se vidjeti kako je kod svih ispitivanih varijabli došlo do statistički značajnog napretka u drugoj točki mjerenja. Nadalje, računajući uz pomoć Wilcoxonovog testa sume rangova skupine ZD dobiveni su rezultati koji pokazuju kako kod mjerenja preplivane dužine, kao i kod vremena koje je potrebno djetetu da prijeđe određenu dionicu, postoji statistički značajna razlika kod svih mjerenih vrijednosti (Tablica 6).

Tablica 6. Rezultati Wilcoxonovog testa sume rangova kod zdrave djece

Motorički testovi	I. dužina2-dužina1	II. dužina2-dužina1	III. vrijeme2-vrijeme1	IV. vrijeme2-vrijeme1
Z	-3,235	-3,214	-3,415	-2,790
P	0,001	0,001	0,001	0,005

Kod zadnja dva motorička testa, koji se sastoje od dihotomnih varijabli koje označavaju odgovore uspio/nije uspio, koristio se McNemarov test kako bismo uočili postoji li razlika između dvije točke mjerenja kod ispitanika bez poteškoća u razvoju. Peti i šesti motorički test pratili su mogu li djeca koristeći paralelno dvije različite tehnike preplivati 25m i mogu li skočiti u vodu uz sposobnost hvatanja igračke u zraku. Rezultati testova pokazali su kako je kod djece došlo do poboljšanja, pri čemu ih 6 od njih ukupno 15 (skupine zdrave djece) nije moglo niti u prvoj, niti u drugoj točki mjerenja preplivati bazen, dok je drugih šestero zadatak uspjelo izvršiti u drugoj vremenskoj točki mjerenja, a preostalih troje djece je i u prvoj i u drugoj vremenskoj točki bilo uspješno u preplivavanju bazena. Značajan je bio samo V. motorički zadatak (predzadnji), što je pokazalo kako su djeca napredovala u izvođenju zadatka u razmaku od 3 mjeseca. Dok zadnji (VI. zadatak) nije bio statistički značajan, dakle nismo uspjeli dobiti zadovoljavajuće željeno poboljšanje u uspješnosti izvođenja zadatka u dvije točke mjerenja. Rezultati zadnja dva motorička testa prikazani su u Tablici 7.

Tablica 7. McNemar test za zadnje motoričke testove zdrave djece u dvije vremenske točke

Zdrava djeca	V. motorički test uspio/nije uspio	VI. motorički test Uspio/nije uspio
N	15	15
P	0,31	0,375

Kod skupine djece s poteškoćama (N=15) osnovna deskriptivna statistika za prva četiri motorička testa prikazana je u Tablici 8. Prikazani su parovi koji se odnose na prva četiri motorička testa koja su se provodila na početku i kraju istraživanja). I. i II. motorički zadatak prikazuju prosjek preplivanih metara, dok III. i IV. zadatak daju prosjek vremena izraženih u sekundama koje je bilo potrebno plivaču/ici da prepliva odrađenu dionicu, u ovom slučaju 25m.

Tablica 8. Deskriptivna statistika za motoričke testove skupine DSP

Motorički testovi u vodi	M	N	SD	
I. motorički test	1. mjerenje	4,83	15	2,913
	2. mjerenje	6,33	15	2,319
II. motorički test	1. mjerenje	5,70	15	4,195
	2. mjerenje	6,47	15	3,861
III. motorički test	1. mjerenje	38,60	15	22,614
	2. mjerenje	36,27	15	21,299
IV. motorički test	1. mjerenje	102,47	15	38,260
	2. mjerenje	107,27	15	37,886

Nadalje, kod djece skupine s poteškoćama dobivena je značajna razlika, odnosno napredak mjeren za I. i III. motorički test, dok II. i IV. motorički zadatak nisu bili statistički značajni. Iz

prosječnih vrijednosti, vidljivo je kako je za varijable u II. i IV. testu djeci bilo potrebno više vremena da savladaju zadatak u drugoj točki mjerenja. Rezultati su dobiveni pomoću Wilcoxonovog testa sume rangove za djecu s poteškoćama u razvoju (Tablica 9).

Tablica 9. Wilcoxonov test sume rangova skupine DSP

Motorički testovi	I. 2.mjerenje-1.mjerenje	II. 2.mjerenje - 1.mjerenje	III. 2 mjerenje-1. mjerenje	IV. 2.mjerenje-1.mjerenje
Z	-2,266	-1,880	-2,590	-1,023
p	0,023	0,060	0,010	0,306

Promatrajući uspješnost ispunjavanja zadatka u kojemu je dijete moralo preplivati bazen kako bi postigao pozitivni rezultat, vidljivo je kako je kod djece došlo do promjena u dvije vremenske točke mjerenja. Dakle, dvanaestero djece iz skupine DSP nije moglo preplivati bazen, dok je samo jedna plivačica uspjela zadatak izvršiti u drugoj točki mjerenja, a preostalih dvoje su i u prvom i u drugoj točki mjerenja mogla preplivati cijeli bazen. McNemarov test potvrdio je kako ne postoje statistički značajne razlike u dvije točke mjerenja, odnosno kako većina djece ne može preplivati cijeli bazen niti u drugoj točki mjerenja.

## RASPRAVA

Cilj ovog rada bio je procijeniti kvalitetu života i motoričke sposobnosti međusobno uspoređujući dvije različite skupine djece uključene u program plivanja te pratiti njihove promjene i razvoj.

Mnogi „kopneni“ sportovi su za djecu s poteškoćama u razvoju većinom vrlo teški ili onemogućeni. Zato želimo naglasiti kako je bazen upravo mjesto na kojemu se djeca mogu kretati bez straha od padova ili ozljeda te uživati u slobodi koju im voda pruža. Plivanje karakteriziraju mnoge dobrobiti, javlja se zadovoljstvo, olakšano je izvođenje pokreta, a samim time utječe i na veće samopouzdanje pojedinca.

Zdrava djeca većinom pokazuju zainteresiranost i imaju pozitivna razmišljanja povezana s učenjem pravilnih tehnika plivanja, skakanja na glavu uz mogućnost igre i druženja s ostalim vršnjacima prilikom fizičkog napora. Djeca s poteškoćama u razvoju često znaju na spomen fizičke aktivnosti negodovati jer ih ona umara, ne vole kada im je nešto teško, naporno i zahtjeva puno koncentracije, također mogu se osjećati neugodno s ostalim vršnjacima koji se vole nadmetati, spretniji su u nekim situacijama, energičniji i slično. No, prilikom praćenja djece tijekom ovih nekoliko mjeseci, ustanovili smo kako vodeni medij ima veliku ulogu u opuštanju napetosti u psihološkom smislu kod djece s poteškoćama u razvoju te smo također primijetili promjene u njihovom raspoloženju koje je vedrije, zavoljeli su bazen, neki su se emocionalno povezali s trenericom i slično.

Što se tiče raspoloženja, motivacije i kvalitetnijeg zdravstvenog života djece dobiveni rezultati ukazuju na pozitivne ishode. Za skupinu djece s poteškoćama roditelji uočavaju razlike kod svoje djece u odnosu na period prije programa plivanja. Navode kako primjećuju da su djeca ojačala kapacitet pluća, više se kreću i ne odbijaju razne fizičke aktivnosti, komunikativnija su,

poboljšala im se postura, mogu više kontrolirati kretanje tijela zbog bolje fizičke spremne te su nakon plivačkih treninga smirenija i zadovoljnija. S druge strane, roditelji zdrave djece nisu primjećivali prevelike promjene, osim par izuzetaka. Tvrdili su da se dijete razvija sukladno svojim godinama te su njihova djeca bila puno više aktivnija u izvanškolskim obvezama i sportovima koji su također imali utjecaj na njihovo bolje i kvalitetnije razvijanje te nisu mogli sa sigurnošću potvrditi jesu li prisutne promjene nastale zahvaljujući programu plivanja ili su proizvod svih svakodnevnih aktivnosti. Roditelji djece s teškoćama uočili su razlike i u psihološkim aspektima funkcioniranja. Bilo je dosta odgovora o tome kako su im djeca komunikativnija te prepričavaju dogodovštine s treninga, zadovoljnija su i traže povratne informacije kako su bila dobra i vrijedna. Naravno, zabilježene su i uočene promjene fizičkih sposobnosti. Pojedincima s prisutnim spazmom, hipotonusom se povećao opseg pokreta prilikom aktivacije ruku i nogu te su naučili opustiti svoje tijelo dok su u vodi uz isto tako povećanje kondicije i više energije za svakodnevne aktivnosti. Nadalje, kod uzoraka s prisutnom hiperaktivnošću roditelji su zabilježili da nakon plivanja dijete ima bolju mogućnost kontroliranja svojih emocija, poslušnije je i mirnije. Onima s respiratornim problemima povećao se kapacitet pluća i poboljšao kardiorespiratorni sustav, iako to nije znanstveno potvrđeno (Križan, 2020., Gillareva et al., 2020., Rešetar, 2017., Fragala-Pinkham, O'Neil & Haley, 2010., Naczka, Gajewska, 2021.), nego su to zapažanja naših roditelja ispitanika.

Percepcija roditelja o tijelu i zdravlju svog djeteta koje ima poteškoće u razvoju i o njegovim sposobnostima, uz određena očekivanja glede njegovog fizičkog razvitka, drugačija je u odnosu na djetetovo razmišljanje o vlastitom tijelu. Naši rezultati pokazali su kako su roditelji obje skupine djece svjesni djetetovog zdravlja, mogućnosti, ali i njihovih slabijih točaka kao što su zdravstvene dijagnoze, problem prilagodbe društvu i slično, dok djeca za sebe uvijek mogu reći da se osjećaju odlično i da su zdrava. Stoga gledajući samo prosječne vrijednosti vidljivo je kako roditelji daju nešto niže procjene zdravlja svoje djece od same djece. No, ukoliko gledamo sveukupnu kvalitetu života procjene roditelja pritom su više nego procjene djece i to kod obje testirane skupine. U budućim istraživanjima bilo bi poželjno detaljnije se posvetiti proučavanju razlika u percepciji kvalitete života između roditelja i njihove djece.

Gledajući motoričke i koordinacijske sposobnosti koje smo ispitivali tijekom perioda od tri mjeseca te usporedbom napretka između skupine zdrave djece i djece s poteškoćama, uočili smo kako je kod obje skupine došlo do napretka u plivačkom svijetu, no bilježi se nešto brži napredak kod zdrave djece u odnosu na djecu s teškoćama. Zadaci koji su uključivali koordinaciju, kao što je plivanje jednog bazena usklađujući dvije različite tehnike, plivanje na leđima s patkicom na glavi te skok u vodu uz hvatanje loptice u zraku, primjeri su u kojima je vidljiv bio veći i brži napredak kod skupine zdrave djece. Iako zbog razlike u početnoj točki mjerenja između dvije skupine djece nismo mogli u potpunosti uspoređivati djecu nakon tri mjeseca sudjelovanja u programu plivanja, iz dobivenih prosječnih vrijednosti mogli smo uočiti neke trendove napredovanja kod svakog djeteta. Naglašavamo kako su sva djeca uključena u program plivanja prije početka provođenja istraživanja, stoga zbog razlika u duljini njihovog trenažnog procesa koje je variralo od 6 mjeseci do nekoliko godina, utjecaj na njihove motoričke i koordinacijske sposobnosti, kao i na kvalitetu života nije bio jednak na početku provođenja testiranja.

Kao što smo i mogli očekivati postojala je razlika s obzirom na kvalitetu života te motoričkih i koordinacijskih sposobnosti između djece s poteškoćama u razvoju i zdrave djece, Preporuke za buduća istraživanja su svakako provesti dugotrajnije praćenje djece uključene u programe plivanja te uključiti veći broj djece i njihovih roditelja.

Istraživanja o učinku plivanja uglavnom su se bazirala na provođenju *Halliwick koncepta* u bazenu za djecu s teškoćama s ciljem da djeca izgube strah od vodenog medija i da nauče plivati (Žižek, Debelec & Vurušić, 2012., Vaščakova, Kudlaček & Barrett, 2015., Gresswell, 2015.) dok se naše istraživanje temeljilo na promatranju promjena u fizičkim sposobnostima djeteta kako u bazenu tako i van bazena, ali i promatranju promjena u mentalnom zdravlju i kvaliteti života. Željeli smo ukazati na važnost motoričkog razvoja kroz aktivnost plivanja koju su većina roditelja odabrala jer im djeca uživaju u vodi, osjećaju se slobodnije, kroz drugu djecu pomoću igre i prilagođenih zadataka njihovom uzrastu uče plivačke tehnike i motiviraju jedni druge uz pozitivno nadmetanje i vedar duh trenera koji ih okružuju.

## ZAKLJUČAK

Analizom dobivenih rezultata od strane djece i njihovih roditelja možemo zaključiti kako se djeca s poteškoćama u razvoju razlikuju od zdrave djece u pojedinim aspektima kvalitete života kao što su češća usamljenost, nebavljenje sportom, manje zabave i igre s vršnjacima te teža mogućnost praćenja školske nastave, učenja i dobivanja boljih ocjena.

Glavni cilj našeg istraživačkog rada bio je procijeniti važnost plivanja te vidjeti mijenjaju li se motoričke sposobnosti djece kroz uključenost u plivanje kao tjelesne aktivnosti što može imati visok utjecaj na zdravlje pojedinca i bolju kvalitetu života. Obje skupine djece, koja su uključena u program plivanja, pokazuju napredak u nekim motoričkim sposobnostima u razdoblju od 3 mjeseca, no smatramo da bi nastavkom programa plivanja djeca postignula veći napredak, osobito u skupini djece s poteškoćama u razvoju. Za nedostatke našeg istraživanja naveli bismo mali uzorak te mali vremenski period u kojem su se djeca proučavala. Stoga, u budućim istraživanjima trebalo bi u ispitivanje uključiti veći broj djece te promatrati promjene tijekom duljeg vremenskog perioda.

Važno je osvijestiti utjecaj sporta na zdravlje djece te ih uključiti u razne oblike fizičke aktivnosti kako bi se poboljšalo njihovo i tjelesno i mentalno zdravlje. Fizioterapeuti i treneri koji se bave radom s djecom, trebaju, uz prijašnji dogovor s roditeljima i konzultacije s liječnicima, poticati njihovo fizičko razvijanje koje time utječe na mentalno zdravlje i pripremati ih za što samostalniji i kvalitetniji svakodnevni život kako bi u budućnosti mogla biti što neovisnija i brinuti se o sebi.

## LITERATURA

1. Armstrong N, Welsman JR, Kirby BJ. Longitudinal changes in 11-13 year olds' physical activity. *Acta Paediatr.* 2000; 89:775-80.
2. Cazin K, Cindrić Ž, Piščenec I. Roditelji djece s poteškoćama u razvoju; stupanj zadovoljstva suradnjom sa zdravstvenim djelatnicima. 2014;19:178-82.

3. Čuka S. *Plivanje za djecu s teškoćama u razvoju* [završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Odsjek za odgojiteljski studij; 2021. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:677110>
4. Fragala-Pinkham M, O'Neil ME, Haley SM. Summative evaluation of a pilot aquatic exercise program for children with disabilities. *Disability and Health Journal*. 2010;3(3):162-170. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21122781/>
5. Gllareva I, Trajković N, Mačak D, Šćepanović T, Kostić Zobenica A, Pajić A, et al. Anthropometric and Motor Competence Classifiers od Swimming Ability in Preschool Children. *International Journal od Endironmental Research and Public Health*. 2020;31(17):6331. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32878111/>
6. Gojčeta M, Joković Oreb I, Pinjatela R. Neki aspekti kvalitete života adolescenata sa i bez cerebralne paralize [izvorni znanstveni rad]. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*. Zagreb. 2008; 44:1:39-47. <https://hrcak.srce.hr/28999>
7. Gresswell A. The Halliwick concept: An approach to Teaching Swimming. *Palaestra*. 2015;29(1). <https://halliwick.org.uk>
8. Kidscreen.org [Internet]. KIDSCREEN - Health-Related Quality of Life Questionnaire for Children and Young People and their Parents. Dostupno na: <https://www.kidscreen.org/english/> [citirano 4. veljače 2024.]
9. Križan L. *Utjecaj programa plivanja na sposobnost plivanja djece s teškoćama u razvoju na 25 metara slobodno* [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Odsjek za odgojiteljski studij; 2020. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:890540>
10. Naczk A, Gajewska E, Naczk M. Effectiveness of Swimming Program in Adolescents with Down Syndrome. *International Journal of Enviromental Research and Public Health*. 2021;18:7441. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147441>
11. Rešetar B. Prava djece s invaliditetom – prava djece s problemima mentalnog zdravlja. *Socijalna psihijatrija*. 2017;1(45):4-15. <https://hrcak.srce.hr/178941>
12. Roca L. *Povezanost i razlike u pokazateljima aerobne sposobnosti i kvalitete života učenika primarnog obrazovanja u makroregijama Republike Hrvatske* [doktorski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet; 2023. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:653532>
13. Schalock RL. Three Decades of Quality of Life: Focus on Autism and Other Developmental Disabilities. 2000;15(2):116-127.
14. Vaščakova T, Kudlaček M, Barrett U. Hallwick Concept of Swimming and its Influence on Motoric Competencies of Children with Severe Disabilities. *European Journal of Adapted Physical Activity*. 2015;8(2):44-49.
15. Wallander JL, Koot HM. Quality of life in children: A critical examination of concepts, approaches, issues, and future directions. *Clinical psychology review*. 2015; 45:131–143. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2015.11.007>
16. Yilmaz I, Yanardag M, Birkan B, Bumin G. Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. *Pediatrics Internatiomal*. 2004; 46: 624-626. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15491399/>
17. Žižek T, Debelec S, Vurušić V. Plivanje i uživanje za osobe s većim intelektualnim teškoćama. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 2012;32(8):113-117. <https://hrcak.srce.hr/297022>

## FIZIOTERAPIJSKI PROCES KOD DISLOKACIJE RAMENOG ZGLOBA

### PHYSIOTHERAPY PROCESS FOR DISLOCATION OF THE SHOULDER JOINT

**Ena Kuterovac**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[ena.kuterovac@gmail.com](mailto:ena.kuterovac@gmail.com)

**Nada Čajkovac**

Opća županijska bolnica u Vinkovcima

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[nadalina969@gmail.com](mailto:nadalina969@gmail.com)

#### **Sažetak**

Dislokacija ramenog zgloba najčešća je dislokacija u ljudskom tijelu. Fizioterapijski proces koji uključuje procjenu i intervenciju ključan je za uspješan oporavak, povratak funkcionalnosti i prevenciju ponovnih ozljeda. Nakon početne faze, slijedi postupno vraćanje pokretljivosti kroz pasivne i aktivno potpomognute vježbe istezanja. Kako oporavak napreduje, fokus se premješta na jačanje mišića rotatorne manžetne i okolnih mišića radi stabilizacije zgloba. Proprioceptivni trening poboljšava osjet položaja zgloba, dok funkcionalne vježbe simuliraju svakodnevne aktivnosti i specifične sportske pokrete, čime se osigurava siguran povratak pacijenta u punu aktivnost. Edukacija pacijenta o pravilnoj tehnici izvođenja pokreta i preventivnim mjerama važan je dio procesa, smanjujući rizik od budućih ozljeda. Redovito praćenje napretka i prilagodba terapijskog plana individualnim potrebama svakog pacijenta osiguravaju optimalan oporavak.

**Ključne riječi:** *dislokacija, fizioterapijski proces, povratak u aktivnost.*

#### **Abstract**

Shoulder dislocation is the most common type of dislocation in humans. Physical therapy, including assessment and treatment, is essential for successful recovery, regaining function, and preventing future injuries. After the initial healing phase, a gradual return of movement is achieved through passive and assisted stretching exercises. As recovery progresses, the focus shifts to strengthening the rotator cuff and surrounding muscles to stabilize the shoulder joint. Proprioceptive training improves the joint's sense of position, while functional exercises mimic daily activities and specific sports movements, allowing for a safe return to full activity. Educating patients on proper movement technique and preventive measures is a vital part of the process, reducing the risk of future injuries. Regular monitoring of progress and tailoring the therapy plan to each patient's specific needs ensures optimal recovery.

**Keywords:** *dislocation, physiotherapy, education, return to activity.*

## UVOD

Dislokacija ramenog zgloba jedna je od najčešćih ozljeda u području ortopedije i sportske medicine. Rameni zglob, kao najpokretljiviji zglob u ljudskom tijelu, omogućuje širok raspon pokreta, ali zbog te fleksibilnosti, često je podložan ozljedama (James et al., 2016). Dislokacija se događa kada se glava nadlaktične kosti (humerus) izmakne iz svog ležišta u lopatici (glenoid). Ova ozljeda može nastati uslijed izravnog udarca, pada na ispruženu ruku, naglih pokreta ili tijekom sportskih aktivnosti koje zahtijevaju intenzivne i brze pokrete ramenom. Osobe koje su pretrpjele dislokaciju ramenog zgloba često osjećaju intenzivnu bol, nemogućnost pokreta te vidljivu deformaciju zgloba (Romić, 2016).

Proces liječenja dislokacije ramenog zgloba složen je i zahtijeva multidisciplinarni pristup, uključujući medicinsku intervenciju, kirurško liječenje u težim slučajevima, te fizioterapiju koja igra ključnu ulogu u obnovi funkcionalnosti i sprječavanju ponovnih ozljeda. Fizioterapijski postupci usmjereni su na smanjenje boli i upale, vraćanje opsega pokreta, jačanje mišića stabilizatora ramena i poboljšanje propriocepcije (Romić, 2016). Sve ove komponente izuzetno su važne za potpuni oporavak i vraćanje pacijenta njegovim svakodnevnim aktivnostima i sportskim izazovima (James et al., 2016).

Jedan od ključnih aspekata uspješnog oporavka je edukacija pacijenta o pravilnom izvođenju vježbi, ergonomiji i tehnikama za izbjegavanje ozljeda. Fizioterapeut pruža smjernice i savjete kako bi se osigurala dugoročna zaštita zgloba i spriječile buduće dislokacije. Redovita fizioterapija i održavanje kondicije ključni su za trajni oporavak i optimalnu funkcionalnost ramenog zgloba (James et al., 2016).

## ANATOMIJA RAMENOG ZGLOBA

Rameni zglob je specifičnih anatomskih osobina i upravo mu te osobine daju veliku gibljivost. Rame je najpokretljiviji zglob u ljudskom tijelu, ali je i vrlo nestabilan zglob što ga čini osjetljivijim na različite ozljede (Mokrović, et al., 2009). Kada se govori o ramenom zglobu, najčešće se misli na glenohumeralni zglob, ali osim njega, rameni zglob čine još 3 zgloba. Što bi značilo da funkcionalnu cjelinu ramenog zgloba čini glenohumeralni zglob, akromioklavikularni zglob, skapulotorakalni zglob te sternolavikularni zglob (Romić, 2016).

Anatomski gledano, rameni zglob jeste spoj između nadlaktične kosti i lopatice (Matika, 2020). Rameni zglob, art. humeri, tvori zglobna čahura lopatice koja je ojačana lopatično-ramenom svezom (Keros et al., 2014). Rameni zglob građen je od: kosti, čahure, tetiva, mišića, ligamenata, hijaline hrskavice te labruma (Matika, 2020). Za pružanje odgovarajuće potpore zglobovima odgovorna je zglobna sveza, dok povećanje opsega pokreta i smanjenje trenja unutar zgloba osiguravaju sinovijalne vreće (Keros et al., 2014).

Rameni obruč sastoji se od 4 zgloba koja ruci omogućavaju maksimalnu pokretljivost, a ti zglobovi su: glenohumeralni zglob, akromioklavikularni zglob, sternoklavikularni te skapulotorakalni zglob (Keros et al., 2014). Glavni, ali i najveći zglob ramena je glenohumeralni zglob koji pripada skupini kuglastih zglobova (Keros et al., 2006).. Ovaj zglob se sastoji isključivo od akromioklavikularnog, sternoklavikularnog te skapulotorakalnog spoja (Matika, 2020).



Razlikujemo mišiće s prednje, lateralne i stražnje skupine. Mišići koji čine prednju skupinu su: m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. subclavius i m. subscapularis (Keros et al., 2006). Mišići koji čine lateralnu skupinu su: m. deltoideus i m. supraspinatus (Sendić, 2022). Mišići koji čine stražnju skupinu su: m. teres major et minor, m. infraspinatus i m. latissimus dorsi. (Mokrović et al., 2009).

Stabilizacija ramenog zgloba se osigurava preko ligamentarno-labralnog kompleksa i rotatorne manžete (Sendić, 2022). Stabilizacija ramenog zgloba se dijeli na statičku i dinamičku. Ligamenti koji osiguravaju statičku stabilizaciju ramena su gornji, srednji i donji glenohumeralni ligamenti (lat. ligg. Glenohumeralia- superior, medialis, inferior) koji djeluju kao pojačanje zglobne kapsule (Matika, 2020). Labrum glenoida je hrskavični rub koji povećava konveksitet i omogućuje veću kongruentnost zglobnih tijela. Bez labruma stabilnost ramenog zgloba se smanjuje za oko 20% (Mokrović et al., 2009).

## **DISLOKACIJA RAMENOG ZGLOBA**

Zbog svoje učestalosti dislokacije ramenog zgloba dovoljno su dobro istražene i objašnjene (Milošević et al., 2014). Ovisno o različitim karakteristikama i klasifikacijama dislokacije se mogu podijeliti prema: smjeru (anteriorna, posteriorna, inferiorna), prema mehanizmu ozljede (traumatska, ne-traumatska), prema učestalosti ponavljanja (prva, rekurentna) i prema težini (jednostavna, kompleksna) (Brimmo et al., 2017).

*Inferiorna dislokacija ramenog zgloba* predstavlja rijetku vrstu dislokacije u kojoj glava humerusa (nadlaktične kosti) isklizne ispod donje strane zglobne čašice (skapule) (Milošević et al., 2014). Simptomi pacijenti obično doživljavaju značajnu bol u ramenu i ograničenje pokreta. Bol može biti intenzivna zbog stresa na meka tkiva oko ramenog zgloba (Milošević et al., 2014).

*Anteriorna dislokacija ramenog zgloba* najčešći je tip dislokacije, čineći oko 95% svih slučajeva. Nastaje kada glava humerusa (nadlaktične kosti) isklizne iz prednje strane zglobne čašice (skapule). Ovo se obično događa uslijed trauma ili nesreća koje uzrokuju ekstremne sile na ramenu zglob (Brimmo et al., 2017). Najčešći uzrok anteriorne dislokacije ramena je pad na ispruženu ruku u ekstenziji i vanjskoj rotaciji ili izravan pad na rame ili lakat. Osim toga, uzrok može biti i nasilna vanjska rotacija ruke u abdukciji koja izbacuje glavu humerusa iz glenoidalne jame (Romić, 2016). Ovakvu vrstu ozljeda se može vidjeti u kontaktnim sportovima kao što su odbojka, rukomet, vaterpolo (Brimmo et al., 2017). Simptomi: intenzivna bol, oteklina i modrice i gubitak funkcije ramena. Intenzivne sile koje uzrokuju dislokaciju mogu također oštetiti okolne živce i krvne žile (Romić, 2016).

*Posteriorna dislokacija ramenog zgloba* je relativno rijetka vrsta dislokacije u kojoj glava humerusa (nadlaktične kosti) isklizne iz stražnje strane zglobne čašice (skapule). Čini oko 2-4% svih dislokacija ramenog zgloba (Brimmo et al., 2017). Uzrok posteriorne dislokacije je sila usmjerena sa stražnje strane na ruku koja se nalazi u fleksiji, pad s motora i često se povezuje s epileptičkim napadajima i elektrošokovima (Romić, 2016). Simptomi: Osjećaj nestabilnosti ili "hvatanja" u ramenu, oteklina i modrice u stražnjem dijelu ramena te bol (Brimmo et al., 2017).

## **FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA KOD DISLOKACIJE RAMENOG ZGLOBA**

Fizioterapijska procjena za dislokaciju ramenog zgloba ključna je za utvrđivanje trenutnog stanja pacijenta, planiranje odgovarajućeg rehabilitacijskog programa i praćenje napretka tijekom oporavka (Vavken et al., 2014). Procjena uključuje prikupljanje subjektivnih i objektivnih podataka te izvođenje različitih testova i mjerenja te plan terapije - SOAP metoda (Leroux et al., 2014).

### **Subjektivna procjena**

Subjektivna procjena je anamneza koja uključuje: datum i okolnosti ozljede, vrstu dislokacije (anteriorna, posteriorna, inferiorna), dosadašnje tretmane i medicinske intervencije, prethodne ozljede ili dislokacije ramena, prisutnost boli (lokacija, intenzitet, trajanje, karakter), osjećaj nestabilnosti ili slabosti u ramenu te utjecaj ozljede na sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti, kao što su poteškoće s: oblačenjem, osobnom higijenom, kućanskim poslovima, radnim aktivnostima (Donatelli et al., 2014).

### **Objektivna procjena**

Objektivna procjena uključuje:

- Inspekciju: promatranje držanja tijela i ramena u opuštenom položaju, asimetrije ramena, deformacije, oticanje ili modrice, mišićna atrofija ili hipertrofija (Donatelli et al., 2014),
- Palpaciju: osjetljivost na dodir u području: ramenog zgloba, ključne kosti, lopatice i nadlaktice, identifikacija bolnih točaka ili abnormalnosti (Keros et al., 2014),
- Opseg pokreta (Range of Motion, ROM): aktivni i pasivni opseg pokreta u ramenu (fleksija, ekstenzija, abdukcija, adukcija, unutarnja i vanjska rotacija), upotreba goniometra za precizno mjerenje kuta pokreta (Keros et al., 2014),
- Snaga mišića: testiranje mišićne snage pomoću manualnog mišićnog testiranja (Manual Muscle Testing, MMT) (Keros et al., 2014),
- Stabilnost zgloba: testovi stabilnosti zgloba, kao što su Relocation test i Sulcus sign, za procjenu nestabilnosti i rizika od ponovnih dislokacija (Donatelli et al., 2014), Funkcionalni testovi: procjena sposobnosti obavljanja specifičnih zadataka ili aktivnosti koje su važni za pacijenta (Donatelli et al., 2014),
- Procjena boli: skala boli: korištenje vizualne analogne skale (VAS) ili numeričke skale boli (0-10) za kvantificiranje intenziteta boli, kvaliteta boli: opis boli (oštra, tupa, pulsirajuća, peckava). Povezanost boli s određenim pokretima ili aktivnostima (Keros et al., 2014).

Testovi za određivanje labavosti zgloba pomažu odgonetnuti ukupnu labavost ligamenata koji stabiliziraju rame. Ti testovi su uglavnom bezbolni. Provokativni testovi su testovi koji provociraju javljanje simptoma stvarajući stres na rame (Lowe, 2021).

Test pritiska i pomaka (eng. load and shift test). Pretjerana pokretnost glave nadlaktice upućuje na labavu kapsulu. Normalan raspon pokreta jest do 25% dijametra glave humerusa. Sve iznad 25% upućuje na labavu kapsulu (Lowe, 2021).

Test straha (eng. apprehension test) test je pozitivan ako pacijent osjeti strah da će rame iskočiti. Rijetko se pojavljuje bol (Vavken et al., 2014).

Test preskoka (eng. jerk test) je test za otkrivanje postero-inferiorne nestabilnosti glenohumeralnog zgloba. Test je pozitivan u slučaju preskoka glave humerusa preko glenoida. Prilikom popuštanja pritiska na ruku, osjeti se i drugi preskok koji je rezultat vraćanja glave humerusa u glenoid (Lowe, 2021).

Test medvjedeg zagrljaja (eng. bear hug test) je provokativni test za patologiju subskapularnog mišića. Test je pozitivan ako pacijent javi nelagodu prilikom pokušaja podizanja šake od ramena uz otpor ispitivača (Lowe, 2021).

Sulkus test se izvodi kod pacijenata sa sumnjom na donju nestabilnost ramenog zgloba. Test je pozitivan ako se ispod akromiona pojavi brazda (sulkus) (Vavken et al., 2014).

### **Ciljevi rehabilitacije**

Na temelju procjene, fizioterapeut postavlja kratkoročne i dugoročne ciljeve rehabilitacije, koji mogu uključivati (Vavken et al., 2014):

- smanjenje boli i upale,
- vraćanje punog opsega pokreta,
- poboljšanje mišićne snage i izdržljivosti,
- obnova funkcionalne stabilnosti ramena,
- prevencija ponovnih dislokacija,
- vraćanje pacijenta normalnim dnevnim aktivnostima i sportskim ili radnim zadacima.

### **FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA KOD DISLOKACIJE RAMENOG ZGLOBA**

Fizioterapijske intervencije kod dislokacije ramenog zgloba su ključne za: oporavak, vraćanje funkcionalnosti, smanjenje boli i prevenciju ponovnih dislokacija (Riccio et al., 2015). Ove intervencije obuhvaćaju različite faze oporavka, od akutne faze nakon ozljede do potpune rehabilitacije i povratka uobičajenim aktivnostima (Leroux et al., 2014).

Akutna faza je faza od 1-4 tjedna nakon ozljede tu spadaju: imobilizacija ramena pomoću zavoja, ortoze ili imobilizacijske naprave radi smanjenja boli i sprječavanja daljnjih ozljeda, obično traje 1-4 tjedna (Braun et al., 2019). Krioterapija se koristi kod dislokacije ramenog zgloba iz nekoliko razloga: smanjenje boli jer niska temperatura pomaže u smanjenju osjetljivosti živčanih završetaka. Ledeni oblozi i primjena leda na područje ramena 15-20 minuta (Babić-Naglić, 2013). Elektroterapija je jedan od modaliteta fizioterapije i koristi se za: smanjenje boli jer putem mehanizama poput TENS-a (transkutana električna stimulacija živaca) uređaji šalju električne impulse kroz kožu do živaca, što može smanjiti osjet boli (Babić-Naglić, 2013). Interferencijska struja može smanjiti upalu i oteklinu poboljšanjem cirkulacije krvi i limfe. Poboljšanje mišićne funkcije putem elektrostimulacije mišića (EMS)

koji može pomoći u očuvanju ili obnovi mišićne snage i funkcije nakon dislokacije. Ovo je važno jer jači mišići mogu bolje podržavati zglob i smanjiti rizik od ponovnih dislokacija (Braun et al., 2019). Kod dislokacije ramenog zgloba, ultrazvučna terapija može imati nekoliko korisnih učinaka: smanjenje boli se postiže mikromasažom koja povećava cirkulaciju i smanjuje osjetljivost živčanih završetaka (Braun et al., 2019). Utjecaj laserske terapije na dislokaciju ramenog zgloba: može smanjiti bol, smanjiti upalu, poboljšati cirkulaciju i regeneraciju oštećenog tkiva (Braun et al., 2019). Magnetoterapija može pomoći u smanjenju boli, može smanjiti upalu, poboljšava cirkulaciju krvi i limfe (Braun et al., 2019). Pasivne vježbe su one koje se izvode uz pomoć terapeuta ili mehaničkog uređaja, a ne samostalno od strane pacijenta. Kod dislokacije ramenog zgloba, pasivne vježbe mogu imati nekoliko učinaka: pomažu u održavanju i poboljšanju opsega pokreta u zglobu. To je posebno važno kako bi se spriječila ukočenost i kontrakture koje se mogu razviti zbog imobilizacije zgloba (Braun et al., 2019). Statičke vježbe, poznate i kao izometrijske vježbe, uključuju kontrakciju mišića bez promjene duljine mišića ili pokreta zgloba. Kod dislokacije ramenog zgloba, statičke vježbe imaju nekoliko važnih učinaka: pomažu u održavanju mišićne snage i tonusa bez stresa na zglob (Babić-Naglić, 2013). Ovo je posebno važno za mišiće oko ramenog zgloba koji pružaju stabilnost i podršku zglobu. Statičke vježbe ciljano jačaju mišiće koji stabiliziraju rameni zglob (Braun et al., 2019). Mobilizacijske tehnike pomažu i u poboljšanju propriocepcije, tj. sposobnosti tijela da percipira položaj i kretanje zgloba. Lijekovi mogu pomoći u smanjenju boli, upale i otoka (Leroux et al., 2014).

Subakutna faza traje od 4-6 tjedana nakon ozljede i koriste se: asistirane vježbe to su vježbe uz pomoć terapeuta ili uz pomoć druge ruke. Fizioterapeut koristi nježan pritisak za pomicanje ramenog zgloba kroz opseg pokreta. Ovo pomaže u obnavljanju fleksibilnosti i smanjenju ukočenosti. Pacijent aktivno sudjeluje u vježbama dok fizioterapeut pruža podršku (Babić – Naglič, 2013). Ove vježbe pomažu u povećanju opsega pokreta i potiču funkcionalnost zgloba. Asistirana vježba omogućava kontrolirano opterećenje kako bi se smanjio rizik od ozljeda i omogućila pravilna tehnika (Braun et al., 2019). Pendularne vježbe su specifične vježbe koje se koriste u rehabilitaciji dislokacije ramenog zgloba. One su oblik vježbi koje uključuju lagano, kontrolirano kretanje ruke u obliku pendula ili kružnih pokreta. Pomažu u postupnom povećanju raspona pokreta ramenog zgloba. Kretanje ruke u obliku pendula pomaže u vraćanju pokretljivosti bez prekomjernog opterećenja zgloba (Babić-Naglić, 2013). Propriocepcijske vježbe pomažu u obnavljanju i poboljšanju propriocepcije – sposobnosti tijela da percipira položaj, kretanje i orijentaciju zgloba u prostoru. Ove vježbe mogu imati sljedeće utjecaje: pomažu u obnavljanju sposobnosti tijela da pravilno percipira položaj i kretanje ramenog zgloba (Babić-Naglić, 2013). Propriocepcijske vježbe također aktiviraju duboke stabilizacijske mišiće koji su potrebni za održavanje stabilnosti zgloba. Poboljšavaju finu kontrolu pokreta ramenog zgloba, što je ključno za preciznost u svakodnevnim aktivnostima (Valencia et al., 2019).

Rehabilitacijska faza 6-12 tjedana nakon ozljede sastoji se od: dinamičkih vježbi: vježbe koje uključuju veće pokrete i povećanje opsega pokreta. Zamah rukama, bacanje lopte, podizanje lakših utega (Valencia et al., 2019). Stretching: vježbe istezanja za povećanje fleksibilnosti mišića i tetiva (Babić-Naglić, 2013). Utezi i trake: progresivno opterećenje uz pomoć elastičnih traka ili laganih utega za jačanje mišića ramena (Babić-Naglić, 2013). Vježbe otpora: vježbe koje uključuju otpor za jačanje rotatorne manžete i stabilizatora ramena (Babić-Naglić, 2013).

Specifične vježbe: vježbe koje simuliraju aktivnosti iz svakodnevnog života ili sporta koje pacijent želi nastaviti raditi (Jajić, 2008). Plyometrijske vježbe: skokovi, bacanje loptica i druge vježbe koje uključuju brze, eksplozivne pokrete za vraćanje funkcionalne snage (Jajić, 2008).

Povratak aktivnostima 12 tjedana nakon ozljede. Rade se sportske specifične vježbe, vježbe koje simuliraju pokrete (Valencia et al., 2019). Koordinacijske vježbe rade se za poboljšanje brzine, agilnosti i koordinacije (Babić-Naglić, 2013). Redoviti pregledi: praćenje napretka kroz redovite preglede kod fizioterapeuta (Milošević et al., 2014). Prilagodba programa: prilagođavanje vježbi i opterećenja prema napretku pacijenta i njegovim potrebama (Riccio et al., 2015).

Dislokacija ramenog zgloba može biti bolna i ograničavajuća ozljeda koja se često javlja u aktivnim sportašima, ali i u svakodnevnim situacijama kao rezultat nezgoda ili trauma. Ključno je razumjeti uzroke i faktore rizika koji mogu predisponirati osobu na ovu vrstu ozljede, kao i kako ih možemo izbjeći (Dickens et al., 2014).

- Poboljšanje propriocepcije: vježbe koje poboljšavaju propriocepciju mogu pomoći u brzjoj reakciji na promjene položaja zgloba i smanjenju rizika od dislokacije (Dickens et al., 2014).
- Edukacija o pravilnoj tehnici: učenje i pridržavanje pravilne tehnike tijekom sportskih aktivnosti i svakodnevnih pokreta ključno je za sprečavanje nepravilnih opterećenja i potencijalnih ozljeda ramenog zgloba (Riccio et al., 2015).
- Pravilna oprema: korištenje odgovarajuće sportske opreme, poput štitnika ili podrške za rameni zglob, može pružiti dodatnu zaštitu tijekom aktivnosti s visokim rizikom (Riccio et al., 2015).
- Topli i hladni oblozi: preporuke za korištenje toplih obloga prije aktivnosti i hladnih obloga nakon aktivnosti radi sprječavanja upale i boli (Riccio et al., 2015).
- Posturalna svijest: svijest o pravilnom držanju tijela i posturalnim navikama pomaže u smanjenju preopterećenja ramenog zgloba i rizika od ozljeda (Dickens et al., 2014).

## ZAKLJUČAK

Dislokacija ramenog zgloba ozbiljna je ozljeda koja može značajno utjecati na kvalitetu života pacijenata, ograničavajući njihovu sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti i sudjelovanja u sportskim ili profesionalnim obvezama. Fizioterapijski proces kod dislokacije ramenog zgloba naglašava važnost sveobuhvatnog pristupa u rehabilitaciji i povratku pacijenta u funkcionalnu svakodnevicu. Nakon što se postavi dijagnoza dislokacije ramenog zgloba, fizioterapija igra ključnu ulogu u oporavku i prevenciji ponovnih ozljeda. Fizioterapijski proces započinje smanjenjem boli i otoka te vraćanjem normalne pokretljivosti zgloba kroz primjenu različitih tehnika za smanjenje upale i pasivno istezanje određenog segmenta radi očuvanja pokretljivosti. Nakon stabilizacije, program se progresivno nadograđuje na jačanje mišića rotatorne manžetne i okolnih struktura, što je ključno za stabilizaciju zgloba i sprječavanje ponovne dislokacije. Daljnje faze uključuju funkcionalni trening koji simulira svakodnevne i sportske aktivnosti kako bi se osigurao povratak pacijenta u punu aktivnost bez komplikacija. Kroz cijeli proces, educiranje pacijenta o pravilnoj tehnici izvođenja pokreta i preventivnim mjerama igra važnu ulogu u smanjenju rizika od budućih ozljeda. Suradnja između pacijenta,

fizioterapeuta i drugih zdravstvenih stručnjaka ključna je za postizanje uspješnog rezultata rehabilitacije. Redovito praćenje napretka i prilagodba terapijskog plana individualnim potrebama svakog pacijenta osiguravaju optimalan oporavak i dugoročnu stabilnost ramenog zgloba. U konačnici, kvalitetan fizioterapijski proces kod dislokacije ramenog zgloba nije samo usmjeren na rehabilitaciju ozlijeđenog zgloba već i na jačanje ukupne funkcionalnosti i prevenciju budućih problema, čime se poboljšava kvaliteta života pacijenta i omogućava siguran povratak u aktivnosti koje voli i koje su mu bitne.

## LITERATURA

1. Babić Naglić, Đ. (2013) Pregled sustava za kretanje. U: Babić Naglić Đ, ur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. Zagreb: Medicinska naklada, 31-43.
2. Braun, C., & McRobert, C. J. (2019). Conservative Management Following Closed Reduction Of Traumatic Anterior Dislocation Of The Shoulder. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*, (5). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31074847/>.
3. Brimmo, O. A., Li M., & Colbert, L. (2017). Current concepts in rehabilitation for traumatic anterior shoulder instability. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 10(4), 499-506. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29038953/>.
4. Dickens, J. F., Owens, B. D., Cameron, K. L., Kilcoyne, K., Allred, C. D., Svoboda, S. J., & Rue, J. P. (2014). Return to play and recurrent instability after in-season anterior shoulder instability: a prospective multicenter study. *The American journal of sports medicine*, 42(12), 2842-2850. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25378207/>.
5. Donatelli, R., Ruivo, R. M., Thurner, M., & Ibrahim, M. I. (2014). New concepts in restoring shoulder elevation in a stiff and painful shoulder patient. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 15(1), 3-14. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24315683/>.
6. Jajić I., Jajić Z, (2008). ur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina: osnove i liječenje. Zagreb: Medicinska naklada, 257-262.
7. James M., Vrendenburgh Z., Korsh J., & Gatt C. (2016). Acute shoulder injuries in adults. Rutgers University Robert Wood Johnson Medical School. New Brunswick. New Jersey. *Am Fam Physician.. Jul; 94(2): 119-127.* Dostupno na: <https://www.aafp.org/afp/2016/0715/p119.html>.
8. Keros, P. & Matković, B. (2014). Anatomija i fiziologija: udžbenik za učenike srednjih medicinskih škola. Zagreb: Naklada Ljevak, d.o.o. 87-91.
9. Keros, P., & Pećina, M. (2006). Funkcijska anatomija lokomotornoga sustava. Zagreb: Naklada Ljevak. 153-134.
10. Leroux, T., Wasserstein, D., Veillette, C., Khoshbin, A., Henry, P., Chahal, J., & OgilvieHarris, D. (2014). Epidemiology of primary anterior shoulder dislocation requiring closed reduction in Ontario, Canada. *The American journal of sports medicine*, 42(2), 442-450. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24275862/>.
11. Lowe, R. (2021). Therapeutic Exercise for the Shoulder. Physiopedia. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Therapeutic\\_Exercise\\_for\\_the\\_Shoulder](https://www.physio-pedia.com/Therapeutic_Exercise_for_the_Shoulder).
12. Matika, M. (2020). Oštećenje rotatorne manžete-konzervativno liječenje i postoperativna rehabilitacija (Doktorska disertacija).

13. Milošević, I., Božilović, D., & Jović, V. (2014). Bilateralna donja dislokacija ramenog zgloba (bilateralna luxatio erecta humeri): Prikaz slučaja. *Timočki medicinski glasnik*, 39 (2), 85-89. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10774214/>.
14. Mokrović, H., Gulan, G., Jotanović, Z., i Dragičević, M. (2009). Bolno rame. *Medicina Fluminensis*, 45 (4), 332-337. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/45852>.
15. Riccio, I., de Sire, A., Latte, C., Pascarella, F., & Gimigliano, F. (2015). Conservative treatment of traumatic shoulder instability: a case series study. *Musculoskeletal surgery*, 99(2), 133–137. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25982089/>.
16. Romić, J. (2016). Načini liječenja dislokacije ramenog zgloba (Doktorska disertacija).
17. Sendić, G. (2022). Subclavius muscle: Origin and insertion. Dostupno na: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/subclavius-muscle>.
18. Valencia Mora M., Ibán M., Heredia J., i sur (2019). Physical Exam and Evaluation of the Unstable Shoulder. *Open Orthop J.*; 11:946-956. Dostupno na: <https://www.semanticscholar.org/paper/Physical-Exam-and-Evaluation-of-the-Unstable-Mora-Ib%C3%A1n/b8966fdcfdd76258c474c1c292d6ae6705cf2eact>.
19. Vavken, P., Sadoghi, P., Quidde, J., Lucas, R., Delaney, R., Mueller, A., Rosso, C., & Valderrabano V. (2014). Immobilization in internal or external rotation does not change recurrence rates after traumatic anterior shoulder dislocation., *J Shoulder Elbow Surg.*; 23(1):13-9. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24090981/>.

## MOGUĆNOSTI PRIMJENE MINDFULNESS TEHNIKA U SUVREMENOM SPORTU

### POSSIBILITIES OF APPLICATION OF MINDFULNESS TECHNIQUES IN MODERN SPORTS

**Tonći Mašina**

Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

[tonci.masina@mef.hr](mailto:tonci.masina@mef.hr)

**Dražen Pejić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[drazen.pejic@vevu.hr](mailto:drazen.pejic@vevu.hr)

#### **Sažetak**

U zadnjih 30 godina, sve je više istraživanja koja analiziraju učinke primjene mindfulnessa (usredotočene svjesnosti) kod sportaša. Kao i u ostalim populacijama, redovita primjena mindfulnessa pomoći će u suzbijanju stresa, anksioznosti te simptoma depresije. Osim toga, za sportaše je važno da vježbanjem usredotočene svjesnosti mogu uspješnije kontrolirati pojavu boli, poboljšati pažnju, povećati kognitivnu fleksibilnost te unaprijediti kreativnost. Pojam mindfulness, odnosi se na nastojanja pojedinca da u sadašnjem trenutku svjesno usredotoči pažnju na vlastita iskustva (tjelesne senzacije, misli, osjećaje), ili prema okolini (zvukovi, mirisi), bez prosuđivanja i bez reagiranja na primijećene senzacije. Intervencije koje uključuju mindfulness odnose se na tehnike sjedeće meditacije, vježbe disanja, meditacije u pokretu, vizualizacije ali i aktivnosti koje su dio svakodnevnog života kao što su jedenje, hodanje, tuširanje s usredotočenom pozornosti. Za sportaše je od ključnog značaja usvojiti vještine uspostavljanja narušene pažnje (refokusiranje), kroz tri koraka, primjećivanje, prihvaćanje/otpuštanje i refokusiranje odnosno ponavljano uspostavljanje narušene pažnje. Uspješnost mindfulnessa kod sportaša postići će se njegovom primjenom kroz službeni i neslužbeni mindfulness trening čime se povećava svjesnost i pažnja te konačno usredotočenost u sportskoj izvedbi u sadašnjem trenutku.

**Ključne riječi:** *mindfulness, pažnja, sport.*

#### **Abstract**

In the last 30 years, there has been more and more research investigating the effects of applying mindfulness (focused awareness) in athletes. As in other populations, the regular application of mindfulness will help to suppress stress, anxiety, and depression symptoms. In addition, it is important for athletes that by practicing focused awareness, they can more successfully control the occurrence of pain, improve attention, increase cognitive flexibility, and enhance creativity. The term mindfulness refers to the efforts of an individual to consciously focus attention in the present moment on one's own experiences (bodily sensations, thoughts, feelings), or on the environment (sounds, smells), without judging and not reacting to the sensations noticed. Interventions that include mindfulness refer to sitting meditation techniques, breathing exercises, meditation in motion, but also activities that are part of daily life such as eating,



walking, showering with focused attention. For athletes, it is crucial to adopt the skills of establishing impaired attention (refocusing), through three steps, noticing, accepting and refocusing. The success of mindfulness in athletes will be achieved through its application through formal and informal mindfulness training, which increases awareness and attention and finally focus in sports performance in the present moment.

**Keywords:** *mindfulness, attention, sport.*

## UVOD

Nastojanja da se sačuva zdravlje sportaša, neovisno o njihovoj kvaliteti i rangu natjecanja, zahtjeva pristup koji analizira sportaša kao cjelovitu ličnost, umjesto samo kao prevenciju mogućih ozljeda na temelju prethodnih iskustava. Istodobno, sportaši su pod kontinuiranim stresom zbog pritiska da ostvaruju najbolju sportsku izvedbu i rezultate na natjecanju što predstavlja jedan od najtežih zadataka za sportaše (Si, Yang i Feng, 2024). Razvojem sportske psihologije, sve se češće i intenzivnije osim na tjelesno, naglasak stavlja na mentalno zdravlje sportaša što još uvijek ostavlja dosta prostora o kojima nemamo valjane informacije.

S pojavom trećeg vala kognitivne bihevioralne terapije, trening mindfulnessa sve se češće koristi u području sporta i sportskih natjecanja. Teorija mindfulnessa očituje se u namjeri da sportaši ne naglašavaju kontrolu vlastitog unutarnjeg stanja, već se usredotočuju na pozornost vlastite situacije i unutarnjeg stanja bez prosuđivanja i vrednovanja, kako bi se mogli usredotočiti na konkretne sportske zadatke. Osnovni pristup primjene svjesnosti-prihvatanja-sudjelovanja predložili su Moore i Gardner (2001) te Gardner i Moore (2004), zatim trening mindfulnessa za poboljšanje izvedbe kojeg su predložili Kaufman et al. (2009), vježbe mindfulness meditacije koji su uspostavili Baltzell i Akhtar (2014.) i koncept mindfulness – prihvaćanje – svjesnost – predloženi trening za razinu uključenosti od strane Si et al. (2014).

## MINDFULNESS I DOBROSTANJE SPORTAŠA (WELLBEING)

Kao i u općoj populaciji, među sportašima su također zabilježene pojave zbunjenosti, anksioznosti, osamljenosti i depresije, za koje je u recentnoj literaturi zabilježeno kako značajno utječu na njihovo dobrostanje (Dahl, Wilson-Mendenhall i Davidson 2020). Dobrostanje sportaša („athlete wellbeing“), kao dio globalnog zadovoljstva životom uključuje tjelesno, emocionalno, psihološko, financijsko i društveno dobrostanje (Foster, Chow 2020).

Mentalno stanje sportaša utječe na njegovo dobrostanje a redovita primjena mindfulnessa može smanjiti nepoželjna mentalna stanja koja vode ka anksioznosti i depresiji (Dahl, Wilson-Mendenhall i Davidson 2020).

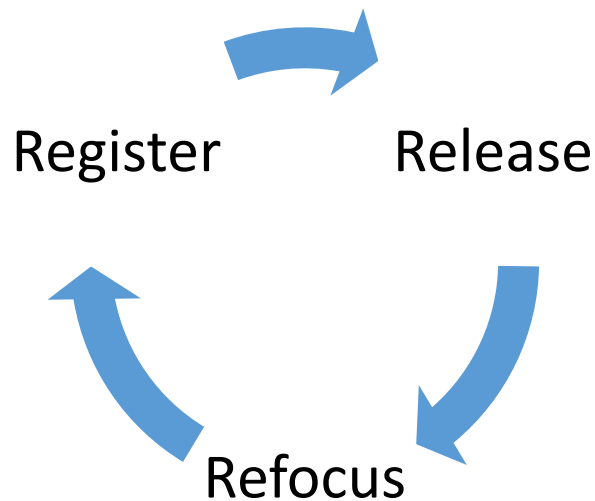
Mindfulness meditacija je alat koji bilježi pozitivne ishode u tjelesnom i mentalnom zdravlju kod različitih populacija. Riječ „mindfulness“ može se prevesti na različite načine, a neki od najčešće korištenih su usredotočena svjesnost, puna svjesnost, „punosvjesnost“ a odnosi se na stanje svijesti s pažnjom usredotočenom prema vlastitim iskustvima ili prema okolini u sadašnjem trenutku, bez prosuđivanja (Kabaat-Zinn 2003) i (Bishop et al., 2004). Foster i Chow (2020) ukazuju kako mindfulness trening kod studenata sportaša može biti dobra podrška

njihovom dobrostanju pri čemu se posebno naglašava pozitivan odnos između prihvaćanja/neprosuđivanja i dobrostanja.

Primjenom minfulnessa među sportašima, bilježe se pozitivne promjene u unaprjeđenju sportske izvedbe, poboljšanju mentalnog zdravlja, smanjenog rizika od ozljeda ili čak u pospješivanju procesa oporavka nakon ozljeda (Anderson, Haraldsdottir i Watson Drew 2021).

U mindfulness procesu, veliku važnost ima postupak neprosuđivanja i neosuđivanja primijećenih misli i emocija koji sportašima pomažu ostati usredotočeni na konkretan zadatak. Neidentificirajući misli i emocije kao negativne, sportaši su manje skloni negativnim mislima što se prenosi na njihovo mentalno stanje i dobrostanje u cjelini (Röthlin et al., 2016).

Poseban značaj u svrhu postizanja optimalnih ciljeva u sportu ima ponovno uspostavljanje narušene pažnje (refokusiranje), za što se u mindfulnessu često koristi „3R“ pristup, „REGISTER – RELEASE – REFOCUS.“ U početnom dijelu potrebno je primijetiti lutanja misli ili emocija koje narušavaju pažnju (REGISTER) i to po načelu „*primijeti i ne osuđuj!*“ U drugom dijelu intencija je prihvatiti primijećene senzacije umjesto da im se suprotstavlja (RELEASE) po načelu „*prihvati i ne osuđuj!*“, nastojeći pri tome ostati u sadašnjem trenutku. Prihvaćanjem se oslobađa mogućnost ponovnog uspostavljanja pažnje na konkretan zadatak (REFOCUS) a navedeni koraci čine ciklus koji se redovitim vježbanjem može usavršiti do razine prenaučivosti, odnosno automatizma.



Graf 1. Ciklus „3R“ procesa koji se koristi za uspostavljanje narušene pažnje

Ovakva primjena mindfulnessa često dovodi do promjena ponašanja u čemu značajnu ulogu imaju neuralni sustavi uključeni u procese motivacije i učenja (Schuman-Olivier 2020). Promjena ponašanja događa se pod utjecajem mindfulness intervencija na procese samoregulacije koje uključuju kontrolu pažnje, kognitivnu fleksibilnost/kontrolu, fleksibilnost emocija i samostalne procese, a koji su u međudjelovanju s neuralnim motivacijskim mehanizmima i procesima učenja.

## KOGNITIVNA FLEKSIBILNOST I KOGNITIVNA KONTROLA

Kognitivna fleksibilnost definira se kao sposobnost prilagodbe vlastitih strategija kognitivne obrade u cilju uspješnog suočavanja s neočekivanim i potpuno novim okolinskim uvjetima (Cañas et al., 2005). Kognitivna fleksibilnost podrazumijeva proces učenja i usvajanja vještina u novim i neočekivanim okolnostima a stječe se iskustvom. Prilagodba sportaša se u većini slučajeva događa kada je situacija neočekivana i nova pa postojeći, prethodno usvojeni načini rješavanja problema više nisu učinkoviti. Kognitivna kontrola i fleksibilnost igraju važnu ulogu u sposobnosti pojedinca da se prilagodi okruženjima koja se neprestano mijenjaju što je često slučaj u sportu a posebice u sportskim igrama. Kognitivna kontrola i fleksibilnost uključeni su u regulaciju emocija, a poremećaji tih sposobnosti prisutni su kod poremećaja raspoloženja i anksioznosti.

Nerijetko postoje situacije u sportu kada bi sportaš trebao biti fleksibilan da bi se uspješno nosio s promjenama u okolini. Međutim, kada pojedinac nije motiviran ili ne posjeduje sposobnosti prilagodbe na nove i neočekivane situacije dolazi do kognitivne nefleksibilnosti. Primjer iste bila bi učestalost primjene ponašanja koje se u prošlosti pokazalo kao učinkovito te ga pojedinac ustrajno, ali bezuspješno, provodi ponovno. Na primjeru iz košarke moglo bi se objasniti situacijom u kojoj igrači u napadu izvode uvježbane kretnje u svrhu stvaranja viška igrača (npr. „pick and roll“ ili napad preko niskog posta), pri čemu je protivnička momčad promijenila način branjenja istih kretnji, a igrači u napadu ne prepoznaju novonastalu situaciju i nastavljaju provoditi identičan obrazac rješenja koja su bila učinkovita do promjene načina igre u obrani. Dakle, kognitivna nefleksibilnost odnosi se na ustrajnu provedbu ponašanja koje je neuspješno u novim situacijama, ali se pokazalo učinkovito u prošlosti (Payne, Bettman i Johnson 1993). Drugim riječima, kada se radi o složenom ili novom zadatku, pojedinac/sportaš treba prilagoditi svoje ponašanje novonastalim uvjetima zadatka. Budući da se uvjeti mijenjaju kako se zadatak razvija, da bi bio fleksibilan, pojedinac/sportaš mora redovito usmjeravati pažnju na promjenjive karakteristike zadatka. Da bi u tome bio uspješan, pojedinac/sportaš bi trebao restrukturirati svoje znanje stečeno iskustvom kako bi mogao interpretirati nove i neočekivane situacije i/ili zadatke. Dakle, kognitivna fleksibilnost ovisi o restrukturiranju znanja stečenog iskustvom i procesima usmjeravanja pažnje (Payne, Bettman i Johnson 1993). Kognitivno fleksibilni sportaši detektiraju i okolišne uvjete koji bi mogli predstavljati moguće probleme za rješavanje situacije. Primjerice, košarkaš koji napada „pick and rollom“ uočava da je u obrani došlo do zamjene igrača koji brani konkretnu napadačku kretnju pri čemu se ti igrači razlikuju u antropometrijskim obilježjima, motoričkim sposobnostima, agresivnosti, igračkom iskustvu pa se samim time mijenja i njihova obrambena učinkovitost (bolje ili lošije). U konkretnoj situaciji napadač da bi uspješno odgovorio izazovima koje predstavlja protivnička obrana, treba prilagoditi način rješavanja konkretne situacije. Kako bi sportaš uspješno mogao planirati ponašanje koje će učinkovito riješiti novi zadatak ili nove zahtjeve zadatka on mora uložiti određenu dozu „napora“ u prekid automatskog načina razmišljanja u sličnim situacijama (Cañas et al., 2005). Prema tome, Spiro i Jehng (1990) predlažu teoriju kognitivne fleksibilnosti koja pretpostavlja da kada pojedinac sagleda zadatak iz više perspektiva može lakše interpretirati i predvidjeti neočekivane promjene u zahtjevima zadatka te tako postaje kognitivno fleksibilan. Takvi pojedinci nakon nekog vremena razvijaju sposobnost brzog restrukturiranja znanja

osnovanog na prijašnjem iskustvu te tako uspješno kontroliraju te prilagođavaju svoje ponašanje promjenjivim, novim i neočekivanim zahtjevima situacije za što je zaslužna kognitivna kontrola. Kognitivna kontrola može se definirati kao sposobnost korištenja unutarnjih motiva (ciljeva) pri odabiru, koordinaciji i modulaciji kognitivnih, perceptivnih i motoričkih procesa pojedinca.

## **KONTROLA EMOCIJA**

Emocije utječu na našu percepciju, razmišljanje i ponašanje a sačinjene su od subjektivnih, psiholoških i bihevioralnih sastavnica (Gross, Thompson 2007). Kontrola emocija je sposobnost upravljanja emocionalnim iskustvima omogućujući prilagodbu unutarnjih i vanjskih iskustava što je važno za očuvanje i unaprjeđenje dobrostanja i socijalne prilagodbe (Gross, John 2009).

Učinkovite strategije reduciraju subjektivno iskustvo negativnih emocija i njihovih fizioloških korelata, te su povezani s dugoročnom učinkovitošću u svakodnevnom životu (Werner, Gross 2010).

Jedna od bolje proučenih strategija kontrole emocija je kognitivno ponovno procjenjivanje odnosno svjesna reinterpetacija situacije na način koji mijenja njezino značenje i umanjuje emocionalni utjecaj. Ponovna procjena može biti jedan od mehanizama putem kojih MM poboljšava regulaciju emocija i ublažava tjeskobu i depresiju (Hofmann et al., 2010) i (Goyal et al., 2014).

U svakodnevnom životu, poslu a tako i u sportu, treneri i sportaši se susreću s donošenjem odluka pri čemu važnu ulogu imaju emocije. Za neke je to lagan a za neke izuzetno težak zadatak upravo iz razloga jer je svako donošenje odluka povezano s načinom na koji pojedinci doživljavaju svijet. Emocije utječu na sve aspekte ljudskog života jer su ukorijenjene u ljudske stavove i uvjerenja (Elster, 2009). Za sportaše je bitna kontrola emocija koje su se dogodila u bližoj ili daljnjoj prošlosti a zbog kojih je u sadašnjosti lošija izvedba. Mindfulness programi koji uključuju kontrolu emocija mogu unaprijediti procese donošenja odluka (Werner, Gross 2010), što je posebno važno kod sportaša koji su pod utjecajem prethodnog emotivnog iskustva (pozitivnog ili negativnog). Na primjer, košarkaš koji je u napadu „pick and rollom“ loše procijenio obrambene reakcije protivnika i donio odluku koja je inicirala gubitak posjeda lopte i moguću realizaciju na drugoj strani terena, moguće da će naići na kritiku trenera, suigrača, publike ili prekomjernu samokritičnost. Nedostatak kontrole emocija vjerojatno će dovesti do nove pogreške zbog „neprerađenih“ emocija iz prošlog događaja ili će u najboljem slučaju igrač biti pasivan i neće donositi odluke, što će se odraziti na igru ekipe i rezultat u konkretnom trenutku.

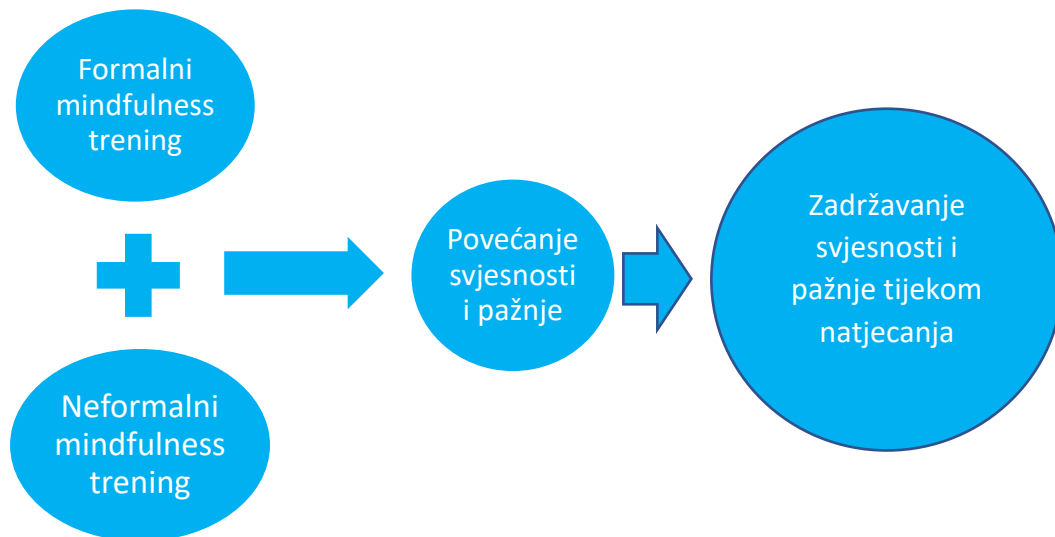
## **MOGUĆNOSTI PRIMJENE MINDFULNESSA KOD SPORTAŠA**

Kao i većina drugih vještina, primjena mindfulnessa zahtjeva kontinuirano vježbanje, trening. U tom smislu sportaši mogu trenirati mindfulness na formalan i neformalan način (Henriksen, (2022). Formalan način podrazumijeva vrijeme izdvojeno za mindfulness, najčešće u obliku vođene meditacije koja se može provoditi u sjedećem ili ležećem položaju. Trajanje ovakvog

oblika treninga je između 5 i 20 minuta a sastoji se od vježbi zadržavanja pažnje, najčešće usmjereno na disanje, zvukove ili neke druge tjelesne manifestacije. Osim toga, zadržavanje svjesnosti je također dio vježbanja mindfulnessa, posebice u trenutku kad misli počnu lutati a intencija ih je vratiti u sadašnji trenutak bez namjere da ih se prosuđuje.

Neformalan mindfulness trening znači prakticiranje zadržavanja pažnje i svjesnosti dok je sportaš uključen u ostale dnevne aktivnosti. Na primjer, vozeći se biciklom do treninga, sportaš svjesno zadržava pažnju na okretanje pedala ili strujanje zraka po licu. Tijekom doručka, ručka ili večere, svjesno obraća pažnju na mirise, okuse, temperaturu i teksturu hrane i pića. Naravno, važno je primjenjivati iste procese tijekom samog sportskog treninga, primjerice, košarkaš koji napada pick and rollom, svjesno obraća pažnju na zaštitu lopte, zatim položaj glave koji će mu omogućiti širinu i dubinu vidnog polja, izvođenja lažne kretnje „finte“ koja će otežati obrambenom igraču da osujeti namjere napadača i brojne druge detalje.

Preporuke za učestalost i dužinu trajanja provođenja mindfulness treninga su različite a rezultati istraživanja Si, Yang i Feng (2024), upućuju na trajanje u rasponu od 7 do 12 tjedana, jednom tjedno po sat vremena.



Graf 2. Formalni i neformalni trening utječu na povećanje svjesnosti i pažnje tijekom natjecateljske izvedbe

## ZAKLJUČAK

Sve je veći broj istraživanja koji podupiru tezu kako mindfulness trening ima blagotvorno djelovanje na promjene ponašanja ljudi a tako i sportaša. Kao i većina ljudi, sportaši su skloni padu koncentracije, fokusa, lutanju misli, što se često manifestira kroz lošije rezultate na samom natjecanju. Poučavanje sportaša da budu prisutni u sadašnjosti na samom natjecanju te zadržavanju pažnje na konkretne zadatke, pomoći će im u boljoj natjecateljskoj izvedbi. Redovito prakticirajući mindfulness, sportaši će biti sposobniji zadržavati pažnju i svjesnost u sadašnjem trenutku što će doprinijeti njihovom dobrostanju a posljedično i uspješnijoj natjecateljskoj izvedbi i sportskim rezultatima u cjelini. Mindfulness trening će povećati razinu prisutnosti u sadašnjem trenutku, tečniju izvedbu sportaša, te umanjiti razinu anksioznosti. Ne treba zanemariti niti vrijeme nakon okončanja aktivne sportske karijere sportaša, kada nastupaju

značajne promjene u njihovim životima, ponajprije s drugim i drugačijim prioritetima. Dobrostanje i zdravlje, svakako bi trebali biti i ostati na vrhu hijerarhije sportaševih potreba nakon završetka sportske karijere u čemu im značajno mogu pomoći znanja iz praktične primjene mindfulnessa.

Potrebna su daljnja istraživanja u cilju preciznih smjernica o optimalnom volumenu (učestalost i trajanje) mindfulness meditacije oko čega još uvijek postoje različita stajališta.

## LITERATURA

1. Anderson, Scott A., Haraldsdottir Kristin., Watson, Drew.. (2021). Mindfulness in Athletes. *American College of Sports Medicine*. Vol 20. No 12 2021.
2. Baltzell, A., i Akhtar, V. L. (2014). Mindfulness meditation training for sport (MMTS) intervention: impact of MMTS with division I female athletes. *The Journal of Happiness and Well-Being* 2, 160–173. doi: 10.1123/jcsp.2014-0018
3. Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., Segal, Z. V., Abbey, S., Speca, M., Velting, D., & Devins, G. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 11(3), 230–241. <https://doi.org/10.1093/clipsy.bph077>
4. Cañas, J. J., Antolí, A., Fajardo, I. & Salmerón, L. (2005). Cognitive inflexibility and the development and use of strategies for solving complex dynamic problems: Effects of different types of training. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(1), 95–108. <https://doi:10.1080/14639220512331311599>.
5. Dahl, CJ., Wilson-Mendenhall, CD., Davidson, RJ. (2020). The plasticity of well-being: a training-based framework for the cultivation of human flourishing. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* [Internet]. 2020; [cited 2021 July 17]. Available from: <https://www.pnas.org/content/early/2020/12/04/2014859117>.
6. Elster, J. (2009). *Reason and Rationality*, New Jersey, Princeton University Press
7. Foster, BJ., Chow, GM. (2020). The effects of psychological skills and mindfulness on well-being of student-athletes: a path analysis. *Performance Enhancement & Health*. 2020; 100180.
8. Gardener, F.L., i Moore, Z.E. (2004). A mindfulness-acceptance-commitment (MAC) based approach to athletic performance enhancement: theoretical considerations. *Behavior Therapy* 35, 707–723. doi: 10.1016/S0005-7894(04)80016-9
9. Goyal, M., Singh, S., Sibinga, EM., Gould, NF., Rowland-Seymour, A., Sharma, R., Berger, Z., Sleicher, D., Maron, D.D., Shihab, HM., Ranasinghe, PD., Linn, S., Saha, S., Bass, EB., Haythornthwaite, JA. (2009). Meditation programs for psychological stress and well-being: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Internal Medicine* 2014;174:357–68.) (J. Elster, Reason and Rationality, New Jersey, Princeton University Press, 2009.
10. Gross, J., John, O. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and wellbeing. *Journal of Personality and Social Psychology* 2003;85:348–62.
11. Gross, JJ., Thompson, R. (2007). Emotion regulation: conceptual foundations. In: Gross JJ, ed. *Handbook of emotion regulation*. New York: Guilford, 2007.

12. Henriksen, K. (2022) The Magic of Mindfulness in Sport. *Frontiers for Young Minds*. 10:683827. doi: 10.3389/frym.2022.683827
13. Hofmann, S.G., Sawyer, A.T., Witt, A.A., Oh, D. (2010). The effect of mindfulness-based therapy on anxiety and depression: a meta-analytic review. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 2010;78:169–83.
14. Kabaat-Zinn, J. (2003). Mindfulness- based interventions in context: Past, present, and future. *Clinical Psychology: Science and Practice* 2003; 10:144-156
15. Kaufman, K.A., Glass, C.R., i Arnkoff, D.B. (2009). Evaluation of mindful sport performance enhancement (MSPE): a new approach to promote flow in athletes. *Journal of clinical sport psychology* 3, 334–356. doi: 10.1123/jcsp.3.4.334
16. Moore, Z.E., i Gardner, F.L. (2001). “Taking applied sport psychology from research to practice: integrating empirically supported interventions into a selfregulatory model of athletic performance” in Workshop presented at the meeting of the annual conference of the Association for the Advancement of applied sport psychology (Orlando, FL).
17. Ng, W., Diener, E. (2009). Personality differences in emotions: does emotion regulation play a role? *Journal of individual differences* 2009;30:100–6.
18. Payne, J. W., Bettman, J. R. & Johnson, E. J. (1993). *The Adaptive Decision Maker*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139173933> .
19. Röthlin, P., Birrer, D., Horvath, S., Grosse Holtforth, M. (2016). Psychological skills training and a mindfulness-based intervention to enhance functional athletic performance: design of a randomized controlled trial using ambulatory assessment *BMC Psychology*. 2016; 4:39.
20. Si, XW., Yang, ZK., i Feng X (2024) A meta-analysis of the intervention effect of mindfulness training on athletes’ performance. *Frontiers in Psychology* 15:1375608. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1375608
21. Si, G.Y., Zhang, G.Z., Su, N., i Zhang, C.Q. (2014). Theory Origin and Content Design of Mindfulness Training Program for Chinese Athletes. *Chinese Journal of Sports Medicine* 1, 58–63.
22. Schuman-Olivier, Z., Trombka, M., Lovas, D.A., Brewer, J.A., Vago, D.R., Gawande, R., Dunne, J.P., Lazar, S.W., Loucks, E.B., Fulwiler, C. (2020). Mindfulness and Behavior Change. *Harvard review of psychiatry*. 2020;28(6):371–94.
23. Spiro, R., & Jehng, J. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In
24. Werner, K., Gross, J.J. (2010). Emotion regulation and psychopathology: a conceptual framework. In: Kring AM, Sloan DM, eds. *Emotion regulation and psychopathology: a transdiagnostic approach to etiology and treatment*. New York: Guilford, 2010;13–37.

## PROCJENA I ANALIZA UTJECAJA LOŠEG POLOŽAJA TIJELA NA ZDRAVLJE MIŠIĆNO-KOŠTANOG SUSTAVA I SIGURNOST U PROMETU

### ASSESSMENT AND ANALYSIS OF THE IMPACT OF POOR POSTURE ON MUSCULOSKELETAL HEALTH AND ROAD SAFETY

**Martina Mavrin Jeličić**

Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

[mmavrin@fpz.hr](mailto:mmavrin@fpz.hr)

**Nikolina Skender**

Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

[nskender@ffzg.hr](mailto:nskender@ffzg.hr)

**Željka Dvoržak Jekić**

Osnovna škola Hugo Kon Zagreb

[dvorzakzeljka@gmail.com](mailto:dvorzakzeljka@gmail.com)

#### **Sažetak**

Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti utjecaj lošeg položaja tijela kod vozača autobusa na zdravlje mišićno-koštanog sustava. Istraživanje je provedeno među 115 profesionalnih vozača autobusa koji su koristili metode RULA i ÖMPQ za procjenu ergonomske rizika i boli. Rezultati su pokazali da 57,4% vozača ima srednji rizik od mišićno-koštanih poremećaja, dok 24,4% ima vrlo visok rizik. Također, 19% vozača je izloženo umjerenom ili visokom riziku od dugotrajne nesposobnosti. Loš položaj tijela negativno utječe na koncentraciju i sigurnost vozača, povećavajući rizik od prometnih nesreća. Ovi rezultati naglašavaju potrebu za intervencijama koje bi uključivale tjelesno vježbanje radi poboljšanja položaja tijela i smanjenja rizika od mišićno-koštanih poremećaja, čime bi se povećala sigurnost u prometu.

**Ključne riječi:** *položaj tijela, sigurnost u prometu, tjelovježba i zdravlje mišićno-koštanog sustava.*

#### **Abstract**

The aim of this study was to assess the impact of poor body posture among bus drivers on musculoskeletal health. The research involved 115 professional bus drivers who utilized RULA and ÖMPQ methods to evaluate ergonomic risks and pain. Results indicated that 57.4% of drivers had a medium risk of musculoskeletal disorders, while 24.4% had a very high risk. Additionally, 19% of drivers were exposed to moderate or high risk of long-term disability. Poor posture negatively affects drivers' concentration and safety, increasing the likelihood of traffic accidents. These findings emphasize the need for interventions that include physical exercise to improve body posture and reduce the risk of musculoskeletal disorders, thereby enhancing road safety.

**Keywords:** *body posture, traffic safety, exercise, musculoskeletal health.*



## UVOD

Zdravlje mišićno-koštanog sustava jedno je od ključnih pitanja u profesijama koje uključuju dugotrajno sjedenje, poput vozača motornih vozila. Loš položaj tijela, koji je čest zbog specifičnih zahtjeva ove profesije, može dovesti do ozbiljnih poremećaja mišićno-koštanog sustava, uključujući kronične bolove u donjem dijelu leđa, vratu i ramenima (Mork et al., 2020). Studija pokazuje da nepravilni položaj tijela negativno utječe na cjelokupnu funkcionalnost tijela, posebno kod poslova koji ograničavaju kretanje. (Prince et al., 2020).

Osim što loš položaj tijela ugrožava zdravlje vozača, postoje i dodatni rizici povezani s prometnom sigurnošću. Istraživanje Tang et al. (2022) ukazuje na to da vozači koji pate od bolova u leđima ili vratu zbog lošeg položaja tijela često imaju smanjenu koncentraciju i sporije reakcije, što može dovesti do povećanog rizika od prometnih nesreća. Dodatno, istraživanje Lin et al. (2021) pokazuje da je kod vozača autobusa učestalost problema s kralježnicom i zglobovima znatno veća zbog statičnog nepravilnog položaja tijela i vibracija tijekom vožnje. Kronična bol uzrokovana lošim položajem tijela smanjuje pažnju i sposobnost brzih reakcija, što može povećati rizik od prometnih nesreća (Lin et al., 2022). Također, Fadhli (2023) ističe da je učestalost boli u donjem dijelu leđa među vozačima autobusa vrlo visoka, što značajno utječe na njihovu sposobnost koncentracije i sigurnost na cestama. Istraživanja ukazuju na važnost procjene položaja tijela kod vozača autobusa radi prevencije bolova u mišićno-koštanom sustavu i povećanja sigurnosti u prometu. Vozači autobusa, zbog dugotrajnog boravka u nepravilnom sjedećem položaju, često razvijaju poremećaje povezane s kroničnim bolovima u leđima, što može ozbiljno utjecati na kvalitetu života i radnu sposobnost, kao i sigurnost u prometu. Stoga je, glavni cilj ovog istraživanja procijeniti učinak lošeg položaja tijela kod vozača autobusa na zdravlje mišićno-koštanog sustava.

## MATERIJALI I METODE

Ovo istraživanje provedeno je među profesionalnim vozačima autobusa zaposlenima u Zagrebačkom električnom tramvaju (ZET) javnom gradskom prijevozu. Uključeni su vozači s najmanje 15 godina radnog staža, u dobi od 40 do 55 godina, odabrani sustavnim slučajnim odabirom. Uzorak je obuhvaćao 115 vozača. Za procjenu položaja tijela korištena je metoda Rapid Upper Limb Assessment (RULA), koja klasificira rizike u četiri skupine prema bodovima (Mirmohammadi et al., 2012). Korišten je i Örebro upitnik za procjenu boli u mišićno-koštanom sustavu (ÖMPQ), koji je primijenjen u nekoliko znanstvenih studija u različitim zemljama (Linton i Boersma, 2003). Pristanak za provođenje ovog istraživanja dobiven je od Povjerenstva za istraživanje i etiku Fakulteta kineziologije Sveučilišta u Zagrebu.

Analiza je uključivala ispitivanje odnosa između zdravlja mišićno koštanog sustava i posture koristeći Spearmanov koeficijent korelacije i Wilcoxon Rank Sum test. Rezultati su korišteni za multivarijantni linearni regresijski model, a normalnost distribucije reziduala testirana je Shapiro-Wilk testom (Shapiro & Wilk, 1965). Statistička analiza provedena je u SAS System paketu, s p-vrijednostima manjim ili jednakim 0,05 smatranima statistički značajnima.

## REZULTATI

Procjena izloženosti mišićno-koštanog sustava nepravilnom položaju tijela (RULA) ukazuje da je kod većine vozača, njih 66 odnosno 57,4 %, zamijećen srednji rizik pojavljivanja mišićno-koštanog poremećaja odnosno potrebe skore intervencije, kod njih 21 (18,3 %) nizak rizik, a kod njih 28 (24,4 %) vrlo visok rizik pojavljivanja mišićno-koštane poremećaja, što upućuje na potrebu hitne promjene (Tablica 1). Intervencije se odnose na mjere koje je potrebno poduzeti kako bi se smanjio rizik od mišićno-koštanih poremećaja kod vozača.

Tablica 1. Distribucija RULA vrijednosti

Razina rizika od mišićno-koštane bolesti	RULA	N	%
Zanemariv rizik	$RULA < 2$	.	.
Nizak rizik	$3 \leq RULA \leq 4$	21	18,3
Srednji rizik	$5 \leq RULA \leq 6$	66	57,4
Vrlo visok rizik	$RULA > 6$	28	24,4

Upitnik o zdravlju mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ), ukazao je na visoki rizik od dugotrajne nesposobnosti za rad kod 7,8%, a umjereni rizik kod 11,3 %. Kod većine vozača rezultati su ukazali na nizak rizik (njih 93 odnosno 80,9 %) (Tablica 2).

Tablica 2. Distribucija kategoriziranih ÖMPQ vrijednosti

Rizik dugotrajne nesposobnosti za rad	ÖMPQ vrijednost	N	%
Nizak	$\text{ÖMPQ} \leq 90$	93	80,9
Umjereni	$90 < \text{ÖMPQ} \leq 105$	13	11,3
Visoki	$\text{ÖMPQ} > 105$	9	7,8

Regresijska analiza povezanosti lošeg držanja tijela i zdravlja mišićno-koštanog sustava provedena je na logaritmiranim ÖMPQ vrijednostima, a rezultati su prikazani u Tablici 3. Pregled reziduala ovoga regresijskog modela ukazao je na zadovoljenje pretpostavke o njihovoj normalnoj razdiobi (Shapiro-Wilkov test; p-value = 0,810). Whiteov test heteroskedastičnosti ukazao je na homogenost varijance reziduala (p = 0,106). Pokazatelji tolerancije i inflacije varijance nisu ukazali na problem multikolinearnosti.

Tablica 3. Regresijski model povezanosti zdravlja mišićno-koštanog sustava i loše posture tijela

Varijabla	Koeficijent	Exp (koeficijent)	Standardna greška	p-vrijednost	Tolerancija	Inflacija varijance
Konstanta	2,641		0,200	< 0,001	.	.
Postura (RULA)	0,063	1,065	0,030	0,040	0,961	1,041
$R^2 = 0,423$ ; Korigirani $R^2 = 0,407$ .						

Nepravilan položaj tijela povezan je sa zdravljem mišićno-koštanog sustava mjerenog ÖMPQ upitnikom. Povećanje RULA bodova za jedinicu, podrazumijeva veći rizik od mišićno-koštane bolesti, što je povezano s prosječnim povećanjem ÖMPQ rezultata za 6,5 %.

## RASPRAVA

Korištenjem RULA metode, koja je već potvrđena kao učinkovit alat za procjenu ergonomskih rizika u različitim radnim okruženjima, uključujući i vozače autobusa (McAtamney & Corlett, 1993), utvrđeni su značajni rizici za pojavu poremećaja mišićno-koštanog sustava kod većine ispitanika. Prema rezultatima, kod 57 % vozača zamijećen je srednji rizik, što ukazuje na potrebu za skorom intervencijom dok je 24 % vozača pokazalo vrlo visok rizik, što zahtijeva hitnu intervenciju.

Rezultati ove studije u skladu su s istraživanjima koja ukazuju da dugotrajno loše sjedenje, karakteristično za vozače, pridonosi povećanom riziku od mišićno-koštanih poremećaja (Palmer et.al., 2012; Liao et.al., 2020).

Kategorizacija ÖMPQ vrijednosti ukazuje na to da 81 % vozača ima mali rizik od dugotrajne nesposobnosti za rad, dok je kod 19 % vozača prisutan srednji ili visok rizik. Ovi podaci ukazuju na to da većina vozača, iako izložena srednjem ili visokom riziku za razvoj mišićno-koštane bolesti, ne doživljava visoki rizik za dugotrajnu nesposobnost, što može biti povezano s relativno ranim fazama bolesti ili s intervencijama koje vozači vrše kako bi smanjili bol (Andersen et.al., 2022). Intervencije koje vozači vrše kako bi smanjili bol odnose se na prilagodbu sjedala, korištenje jastuka ili potpora, pauze za istezanje ili upotreba ergonomskih dodataka.

Iako je rizik od dugotrajne nesposobnosti za rad nizak za većinu vozača, gotovo svaki peti vozač nalazi se u kategoriji srednjeg ili visokog rizika od mišićno – koštanih poremećaja, što ukazuje na potrebu za intervencijama koje bi spriječile daljnje zdravstvene probleme. Takve intervencije ne samo da mogu smanjiti zdravstvene rizike, već mogu i značajno doprinijeti povećanoj sigurnosti u prometu, jer upravi vozači predstavljaju ključni faktor za sigurnost u prometu.

Korelacija između RULA bodova i povećanja rizika od razvoja mišićno-koštanih bolesti (s povećanjem ÖMPQ rezultata za 6,5 % po jedinici RULA bodova) potvrđuju prethodna istraživanja koja povezuju loše ergonomske uvjete rada s povećanim rizikom od ovih bolesti (Kee & Karwowski, 2007; Fun et.al, 2020; Greggi et.al., 2024). Prilagodbe radnog prostora i poboljšanja ergonomije obično zahtijevaju financijska ulaganja u novu opremu, poput ergonomske dizajniranih stolova, podesivih stolica i drugih pomagala, ali i vrijeme za njihovu implementaciju. Međutim, intervencijski kineziološki programi koji se provode u slobodno vrijeme, ne uzrokuju velike financijske troškove, a mogli bi biti ključni za smanjenje rizika od mišićno-koštanih poremećaja. Recentne studije sugeriraju da povećanje izdržljivosti tijela kroz kineziološke programe može značajno smanjiti ove rizike. (de Zoete et.al., 2020; Chen et.al., 2021)

Također, smanjena koncentracija i produženo vrijeme reakcije zbog boli u tijelu povećavaju rizik od prometnih nesreća (Wong et.al., 2022). Zbog toga, intervencije koje poboljšavaju držanje tijela vozača, kroz tjelesnu aktivnost, ne samo da mogu smanjiti zdravstvene probleme,

već mogu i doprinijeti sigurnosti na cestama, smanjujući rizik od nesreća izazvanih smanjenom pažnjom i usporenim reakcijama vozača.

## ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata, možemo zaključiti da mišićno-koštani problemi vozača autobusa predstavljaju ozbiljan zdravstveni izazov koji ne utječe samo na njihovo dobro stanje, već i na sigurnost u prometu. Loš položaj tijela i povećanje mišićno-koštanih poremećaja mogu značajno povećati rizik od ozljeda i smanjiti fizičku sposobnost vozača, što direktno utječe na njihovu sposobnost koncentracije i donošenja brzih odluka tijekom vožnje.

S obzirom na to, nužno je razviti i implementirati specifične kineziološke programe za vozače autobusa, usmjerene na poboljšanje držanja tijela i smanjenje rizika od mišićno-koštanih poremećaja. Uvođenjem ovakvih intervencija može dovesti do manjeg broja mišićno-koštanih problema, ali i doprinijeti prevenciji prometnih nesreća izazvanih smanjenim fizičkim sposobnostima vozača.

## LITERATURA

1. Andersen, J. H., et al. (2022). Musculoskeletal disorders in professional drivers: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1-14.
2. Chen, Y., et al. (2021). Effectiveness of exercise interventions on the musculoskeletal health of bus drivers: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5169.
3. de Zoete, R. M., McAuley, J. H., Armfield, N. R., & Sterling, M. (2020). The comparative effectiveness of physical exercise interventions in individuals with chronic non-specific neck pain: Protocol for a network meta-analysis. *BMJ Open*, 10(5)
4. Fadhli, M.Z.K. (2023). Ergonomic Risk Factors and Prevalence of Low Back Pain among Bus Drivers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 29(2), 1-12.
5. Fadhli, M.Z.K. (2023). Ergonomic Risk Factors and Prevalence of Low Back Pain among Bus Drivers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 29(2), 1-12.
6. Fan, L. J., Liu, S., Jin, T., Gan, J. G., Wang, F. Y., Wang, H. T., & Lin, T. (2022). Ergonomic risk factors and work-related musculoskeletal disorders among physiotherapists. *Frontiers in Public Health*, 10.
7. Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., Persechino, B., Iavicoli, S., Gasbarra, E., Iundusi, R., & Tarantino, U. (2024). Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13), 3964.
8. Kee, D., & Karwowski, W. (2007). Work-related musculoskeletal disorders: a review of the ergonomic evidence. *Ergonomics*, 50(2), 145-165.
9. Liao, Y., et al. (2020). Effect of sitting posture on the health of bus drivers. *Journal of Occupational Health*, 62(1), e12104.
10. Lin, F., Parsons, C. M., & Wang, Y. (2021). The impact of vehicle vibrations and static posture on spinal health in bus drivers. *Ergonomics*, 64(2), 98-107. <https://doi.org/10.1080/00140139.2021.1877612>

11. Lin, F., Parsons, C.M., & Wang, Y. (2022). The Impact of Musculoskeletal Pain on Driving Performance and Safety. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 91, 72-82.
12. McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.
13. Mork, P. J., Westgaard, H. M., & Roeleveld, K. (2020). Musculoskeletal pain and posture in professional drivers: A study on ergonomic factors and health outcomes. *Journal of Occupational Health*, 62(4), 123-130.
14. Palmer, K. T., et al. (2012). Work-related musculoskeletal disorders: a review of the evidence. *Occupational Medicine*, 62(2), 100-106.
15. Prince, S. H., Hogg-Johnson, S. L., & Busse, J. W. (2020). Effects of prolonged sitting and posture on musculoskeletal discomfort in professional drivers. *Occupational Medicine*, 70(3), 215-222.
16. Wong, J., et al. (2022). The impact of musculoskeletal pain on the driving performance of professional drivers: a systematic review. *Traffic Injury Prevention*, 23(3), 195-201.

**RAZLIKE U UTJECAJU ODABRANIH ČIMBENIKA OKOLINE I OSOBNIH  
NAVIKA NA SUDJELOVANJE U ORGANIZIRANIM  
TJELESNIM AKTIVNOSTIMA**

**DIFFERENCES IN THE INFLUENCE OF SELECTED ENVIRONMENTAL  
FACTORS AND PERSONAL HABITS ON PARTICIPATION  
IN ORGANIZED PHYSICAL ACTIVITIES**

**Mirna Mikić**

OŠ „Dragutin Tadijanović“, Slavonski Brod  
[mirna.mikic@gmail.com](mailto:mirna.mikic@gmail.com)

**Mario Matic**

OŠ „Vjekoslav Klaić“, Garčin  
[mariomatic.zika@gmail.com](mailto:mariomatic.zika@gmail.com)

**Damir Rukavina**

Sveučilište u Slavanskom Brodu  
[drukavina@unisb.hr](mailto:drukavina@unisb.hr)

**Mladen Vladetić**

Sveučilište u Slavanskom Brodu  
[mvladetic@unisb.hr](mailto:mvladetic@unisb.hr)

**Sažetak**

Cilj ovog istraživanja bio je prikupljanje i analiza relevantnih podataka o sudjelovanju promatrane populacije u organiziranim tjelesnim aktivnostima i utjecaju čimbenika okoline i osobnih navika na njih. Uzorak se sastojao od 297 ispitanika prosječne kronološke dobi  $24,51 \pm 7,03$  godine. Od ukupnog broja ispitanika 183 bilo je ženskog spola, a 114 muškog spola. Ispitanici su podijeljeni u tri grupe prema učestalosti sudjelovanja u organiziranim tjelesnim aktivnostima: nikad, jednom do dva puta tjedno, više od tri puta tjedno. U radu je korišten upitnik s Likertovom skalom. Kanoničkom diskriminacijskom analizom utvrđene su razlike između grupa u varijablama: Procjena razine osviještenosti/informiranosti o potrebi bavljenja tjelesnim/sportskim aktivnostima općenito u životu; Radnog vremena kao faktora koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti i Vremena kao ograničavajućeg faktora koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti. Razlike se najviše očituju kod treće grupe ispitanika u razini osviještenosti o bavljenju sportom, radnom vremenu kao ograničavajućem faktoru i vremenu koje utječe ili bi moglo utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti. Dobiveni rezultati impliciraju na potrebu osvješćivanja i educiranja cjelokupne populacije o načinu kvalitetnijeg organiziranja slobodnog vremena i odabira aktivnosti u cilju unapređenja zdravlja i kvalitete života.

**Ključne riječi:** *osviještenost, faktori utjecaja, tjelovježba.*

**Abstract**

The aim of this research was to collect and analyze relevant data on the participation of the observed population in organized physical activities and the influence of environmental factors and personal habits on them. The sample consisted of 297 subjects with an average chronological age of  $24.51 \pm 7.03$  years. Of the total number of respondents, 183 were female and 114 were male. The respondents were divided into three groups according to the frequency of participation in organized physical activities: never, once to twice a week, more than three times a week. A questionnaire with a Likert scale was used. Canonical discriminant analysis revealed differences between groups in the variables: Assessment of the level of awareness/information about the need to engage in physical/sports activities in general in life; Working time as a factor that influences or could influence the choice of practicing physical/sports activities and Time as a limiting factor that influences or could influence the choice of practicing physical/sports activities. The obtained results imply the need to raise awareness and educate the entire population about the way to better organize free time and choose activities in order to improve health and quality of life.

**Keywords:** *awareness, influencing factors, exercise.*

**UVOD**

Tjelesna neaktivnost je rastući problem, posebno prema mladima, a zabrinjavajući je podatak da gotovo 60% stanovnika Hrvatske nije aktivno uključeno u različite oblike vježbanja (Jurakić, D. i Heimer, S., 2012). Zdrav život implicira zdrave životne navike. U svrhu usvajanja istih trebamo biti svjesni čimbenika koji utječu na njih. Tjelovježba i pravilna prehrana smatraju se najvažnijima. Kontinuirana tjelovježba podrazumijeva redovitost vježbanja prema definiranom planu i programu te s definiranim ciljem koji uvjetuje oblik, učestalost i intenzitet te trajanje vježbanja (Mišigoj-Duraković i sur., 1999). O važnosti tjelovježbe potvrđuju i istraživanja u kojima se govori o pozitivnoj povezanosti u učestalosti bavljenja sportom i subjektivnoj procjeni zdravlja (Olchowski i sur., 2009).

Postoje različiti čimbenici koji utječu na sudjelovanje u organiziranim tjelesnim aktivnostima. Neki od njih su promjena okoline u vidu promjene mjesta stanovanja, osobne navike stečene tijekom odrastanja, socio-ekonomski čimbenici poput financijskog statusa pojedinca i obitelji, zdravstveni čimbenici, nedostatak vremena itd. Navike stečene u djetinjstvu trajati će tijekom cijelog života (Leach, 2009). Djeca uče po modelu, iz primjera njima bliskih odraslih osoba (Starc i sur., 2004). Vanjski ograničavajući čimbenici su materijalni uvjeti, društveni interes i raspoloživo vrijeme pri upravljanoj procesu tjelesnog vježbanja (Petrić, 2021). No, unatoč ograničavajućim faktorima, potrebno je inicirati motivaciju kod studenata i potaknuti prakticiranje tjelovježbe. Osim unutarnjih motiva, prisutni su i vanjski faktori, odnosno ekstrinzični motivi (Horga, 1993). Barić (2021) navodi da su najčešći razlozi nevjebanja odrasle, radno aktivne populacije nedostatak motivacije i vremena. Isto povezuje sa spolom, obrazovnim statusom i kulturnim vrijednostima. Studenti se druže tijekom nastave i u slobodno vrijeme pa bi njihov međusobni utjecaj i podrška mogli biti jedan od mehanizama za uključivanje u organizirane oblike tjelovježbe. Socijalna podrška moderira učinak stavova na formiranje namjere jedino ako pojedinac smatra da njemu važne osobe podržavaju to ponašanje (Povey i sur., 2009). Opće je poznato da vježbanje smanjuje stres stoga je osvješćivanje o

njegovim pozitivnim učincima važno. Kontinuirana tjelovježba dugoročno ublažava učinke nanešenog stresa te povećava otpornost na budući stres. Tjelesna aktivnost smanjuje osjetljivost na stres i olakšava borbu sa već postojećim (Grošić V., Filipić I., 2019: 200) .Gidney, G. (2024) je provela istraživanje o utjecaju društvene zajednice na pojedinca pri sudjelovanju u organiziranom bavljenju tjelovježbom. Rezultati pokazuju da su osobe koje su zaposlene, oženjene ili u partnerskoj zajednici više zadovoljne životom i motiviranije za vježbanje. Prema rezultatima istraživanja Leburic i Relja (2015) o korištenju slobodnog vremena kod mladih, autori navode da su sportske aktivnosti stavljene na treće mjesto po primjeni. Bungić i Barić (2009), prema Levy i Ebbec (2005) navode da grupni programi utječu na povećanje samopouzdanja i samopoštovanja te pozitivno djeluju sa psihosocijalnog stajališta jer povećavaju samopouzdanje i samopoštovanje kod osoba.

## **METODE**

### **Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika je činilo 297 ispitanika, prosječne kronološke dobi  $24,51 \pm 7,03$  godina s rasponom od 16-53 godine. Od ukupnog broja ispitanika 183 (61,61%) je bilo ženskog, a 114 (38,38%) muškog spola. Zaposlenih je 136 (45,79% ), dok je sa studentskim statusom 180 (60,60%). Svi ispitanici su dragovoljno i anonimno ispunili on-line anketni upitnik. Za prikupljanje podataka je korišten Microsoft Forms. Upitnik je proveden u periodu 7.3.-3.4.2023. godine putem društvenih mreža, u periodu u kojem nema ispitnih rokova, blagdana i praznika, stoga su ispitanici bili slobodniji realnije procijeniti odabrane kineziološke značajke.

### **Uzorak varijabli**

Za potrebe analize razlika o utjecaju odabranih čimbenika okoline i osobnih navika na sudjelovanje u organiziranim tjelesnim aktivnostima koristio se upitnik koji je za ovo istraživanje sadržavao ukupno 24 čestice. Za potrebe ovoga rada korišteno je 12 čestica. Osim kategorijskih varijabli SOA – koja predstavlja tjedno sudjelovanje u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima, u većini godine i DOB – koja predstavlja kronološku dob ispitanika kod ostalih varijabli ispitanici su bili slobodni iskazivati stupanj svojeg slaganja sa svakom tvrdnjom na Likertovoj ljestvici s 5 stupnjeva procjene (1=nikakva/o/5=iznimna/o).

Varijable korištene u ovom istraživanju mogu se podijeliti u sljedeće kategorije: demografske varijable (DOB – Kronološka dob; SOA – Tjedno sudjelovanje u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima, u većini godine (ne uključujući nastavu, ako ste još u sustavu obrazovanja); faktor okoline (FBL – Blizina (lokacija) kao faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FRV – Radno vrijeme kao faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesne/sportske aktivnosti; FAP – Atraktivnost ponude sportskih aktivnosti kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FNI – Nedostatak informacija kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih



aktivnosti; FDO – Dostupnost sportskih objekata kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti); osobne navike i percepcije (POS – Procjena razine osviještenosti/informiranosti o potrebi bavljenja tjelesnim/sportskim aktivnostima općenito u životu; PRK – Procjena razine konzumiranja općenito zdrave prehrane; FVR – Vrijeme kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FDI – Dosadašnja iskustva kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FFI – Financije kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti).

### **Metode obrade podataka**

Prilikom obrade rezultata anketnog istraživanja, izračunati su deskriptivni statistički parametri za sve varijable, uključujući aritmetičku sredinu (AS), standardnu devijaciju (SD), te minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti. Kako bi se ispitala statistička značajnost razlika između tri grupe ispitanika, provedena je kanonička diskriminacijska analiza. Ova analiza obuhvatila je izračun koeficijenta kanoničke diskriminacije, određivanje pozicije grupa na diskriminacijskoj funkciji, te korelaciju između varijabli i diskriminacijske funkcije. Značajnost koeficijenata kanoničke diskriminacijske funkcije ispitana je Bartlettovim testom. Obrada podataka provedena je korištenjem softverskog paketa STATISTICA 13.0.

### **REZULTATI I RASPRAVA**

Kako bi se utvrdile značajne razlike u utjecaju odabranih čimbenika okoline i osobnih navika na sudjelovanje u organiziranim tjelesnim aktivnostima između tri grupe ispitanika provedena je kanonička diskriminacijska analiza.

U Tablici 1. prikazani su deskriptivni pokazatelji varijabli za ukupan uzorak ispitanika u tri grupe sukladno kriteriju tjednog sudjelovanja u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji

Varijable	Ukupni uzorak (N=297)				GR1(N=107)				GR2 (N=96)				GR3 (N=94)			
	AS	SD	Min	Max	AS	SD	Min	Max	AS	SD	Min	Max	AS	SD	Min	Max
DOB	25	7,03	16	53	28	8,76	19	53	23,02	5,6	16	53	2	4,51	16	47
POS	3,64	0,91	1	5	3,34	0,95	1	5	3,55	0,86	2	5	4,09	0,73	2	5
PRK	4,14	0,84	1	5	4,04	0,83	1	5	4,15	0,82	1	5	4,26	0,85	1	5
FBL	3,78	1,12	1	5	3,69	1,18	1	5	3,9	1,02	1	5	3,77	1,14	1	5
FRV	3,87	1,05	1	5	3,73	1,12	1	5	3,89	0,99	1	5	4,01	1,01	1	5
FVR	3,46	1,23	1	5	3,64	1,18	1	5	3,6	1,05	1	5	3,12	1,38	1	5
FDI	2,8	1,19	1	5	2,73	1,18	1	5	2,93	1,13	1	5	2,76	1,26	1	5
FFI	3,22	1,25	1	5	3,43	1,32	1	5	3,23	1,16	1	5	2,97	1,22	1	5
FAP	3,17	1,11	1	5	3,2	1,14	1	5	3,22	1,07	1	5	3,09	1,13	1	5
FNI	3,04	1,2	1	5	2,99	1,22	1	5	3,15	1,21	1	5	2,98	1,18	1	5
FDO	3,42	1,14	1	5	3,43	1,13	1	5	3,46	1,11	1	5	3,35	1,19	1	5

DOB – Kronološka dob; PRK – Procjena razine konzumiranja općenito zdrave prehrane; FBL – Blizina (lokacija) kao faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FRV – Radno vrijeme kao faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesne/sportske aktivnosti; FVR – Vrijeme kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FDI – Dosadašnja iskustva kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FFI – Financije kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FAP – Atraktivnost ponude sportskih aktivnosti kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FNI – Nedostatak informacija kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti; FDO – Dostupnost sportskih objekata kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti.

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat.

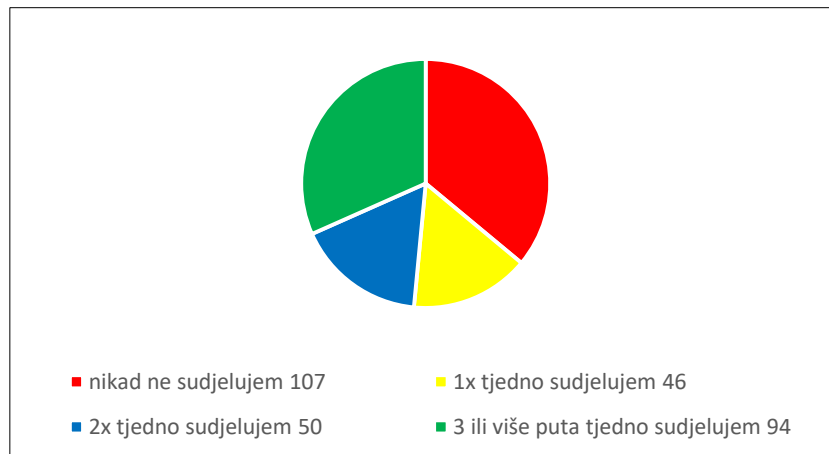
Iz varijable koja ističe radno vrijeme kao faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti kod ukupnog uzorka vidljiva je visoka vrijednost (AS= 3,87) no kod treće grupe ispitanika ona iskazuje veću vrijednost (AS GR3=4,01) u odnosu na prve dvije grupe ispitanika (AS GR1=3,73; AS GR2=3,89). Autori zaključuju da treća grupa GR3 radno vrijeme iskazuje kao značajan ograničavajući faktor.

Procjena razine osviještenosti/informiranosti o potrebi bavljenja tjelesnim/sportskim aktivnostima općenito u životu procijenjena je kod ukupnog uzorka višom prosječnom ocjenom (AS=3.64) dok između grupa postoji značajna razlika (AS GR1=3,34; AS GR2=3,55 i AS GR3=4,09). Očekivano, grupa GR3 koja vježba tri i ili više puta tjedno iskazuje veću vrijednost što nam govori da ispitanici koji više vježbaju imaju veću razinu osviještenosti o potrebi bavljenja tjelesnim/sportskim aktivnostima.

Vrijeme kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti kod ukupnog uzorka vidljiva je visoka vrijednost (AS=3,46) dok između grupa postoji značajna razlika (AS GR1=3,64; AS GR2=3,6; AS GR3=3,12 ). Kod grupe GR3 vrijeme nije ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti.

Ovi rezultati su važni jer ukazuju da je grupa koja vježba tri i više puta tjedno informiranija i svjesnija važnosti bavljenja tjelesnim vježbanjem i prakticiranja zdravih prehrambenih navika.

Slika 1. Grafički prikaz kriterijske varijable „Tjednog sudjelovanja u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima“ (N=297)



Kriterijska varijabla (Slika 1.) kod koje se procjenjivalo tjedno sudjelovanje u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima, u većini godine podijeljena je u tri grupe. Prvu grupu – GR1 (N=107) predstavljaju ispitanici koji nikad ne sudjeluju u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima; drugu grupu – GR2 (N=96) predstavljaju ispitanici koji jednom ili do dva puta tjedno sudjeluju u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima; treću grupu – GR3 (N=94) predstavljaju ispitanici koji tri ili više puta tjedno sudjeluju u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima.

Tablica 2. Razlike aritmetičkih sredina i kanonička diskriminativna analiza između grupa

CANR	$\lambda$	$h^2$	df	p
0,46	0,77	74,09	20	0,000
0,15	0,98	6,20	9	0,812

CanR – kanonički koeficijent korelacije;  $\lambda$  – lambda;  $h^2$  – Chisquare; df – stupnjevi slobode; p – nivo značajnosti.

Prema tablici 2. koja prikazuje razlike aritmetičkih sredina i kanoničke diskriminacijske analize između 3 grupe ispitanika vidljivo je da su razlike među skupinama statistički značajne CanR 0,46. Testiranjem značajnosti ovog koeficijenta pomoću Bartletovim hi-kvadrat testom, koji je statistički značajan s pogreškom od  $p=0,000$ , što nam govori da sa sigurnošću većom od 95% možemo tvrditi da vrlo mala razlika u odabranim pokazateljima nije slučajno dobivena.

Iz tablice 3. vidljivo je da se tri grupe ispitanika statistički značajno razlikuju u tri varijable: POS – Procjena razine osviještenosti/informiranosti o potrebi bavljenja tjelesnim/sportskim aktivnostima općenito u životu, FRV – Radno vrijeme kao faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti i FVR – Vrijeme kao ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti.

Tablica 3. Razlike grupa u pojedinim varijablama

#	$\lambda$	<b>p</b>
POS	0,868	0,000
PRK	0,774	0,904
FBL	0,780	0,307
FRV	0,801	0,007
FVR	0,808	0,002
FDI	0,788	0,066
FFI	0,790	0,051
FAP	0,775	0,793
FNI	0,776	0,601
FDO	0,775	0,756

*$\lambda$  – lambda, p – nivo značajnosti*

Tablica 4. Aritmetičke sredine grupa na diskriminacijskoj funkciji

#	<b>DF</b>
Grupa ispitanika GR1	-0,517
Grupa ispitanika GR2	-0,119
Grupa ispitanika GR3	0,717

Iz tablice 4. možemo vidjeti da su se grupe ispitanika GR1 i GR2 pozicionirale na negativnom polu diskriminacijske funkcije, dok se grupa GR3 pozicionirala na pozitivnom polu.

Sukladno tome, grupa ispitanika koji tri ili više puta tjedno sudjeluju u organiziranim tjelesnim/sportskim aktivnostima/treninzima ima više prosječne rezultate od ostale dvije grupe u onim varijablama koje imaju pozitivnu korelaciju s diskriminacijskom funkcijom što je vidljivo u tablici 5 (PRK – Procjena razine konzumiranja općenito zdrave prehrane).

Rezultati pokazuju i da je grupa GR3 imala dovoljan broj informacija kao faktor koji je mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/ sportskih aktivnosti.

Tablica 5. Struktura diskriminacijske funkcije

Varijabla	DF1
POS	0,714
PRK	0,208
FBL	0,037
FRV	0,209
FVR	-0,364
FDI	0,000
FFI	-0,297
FAP	-0,088
FNI	-0,028
FDO	-0,060

DF1 – Prva kanonička diskriminacijska funkcija

## ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja ovog rada bio je utvrditi razlike u utjecaju odabranih čimbenika okoline i osobnih navika za sudjelovanje u organiziranim tjelesnim aktivnostima. Rezultati pokazuju da postoje statistički značajne razlike između tri grupe ispitanika. Ispitanici koji tri ili više puta tjedno sudjeluju u organiziranim sportskim aktivnostima za razliku od druge dvije grupe (ispitanici koji nikada ne vježbaju u organiziranim sportskim aktivnostima i oni koji jednom ili do dva puta tjedno sudjeluju u organiziranim sportskim aktivnostima) informirani su o potrebi bavljenja tjelesnim aktivnostima općenito u životu, radno vrijeme im je ograničavajući faktor za prakticiranje tjelesnih/sportskih aktivnosti i vrijeme im nije ograničavajući faktor koji utječe ili bi mogao utjecati na odabir prakticiranja tjelesnih/sportskih aktivnosti. Autori zaključuju da osobe koje su više tjelesno aktivne imaju višu razinu osviještenosti o benefitima tjelovježbe i zdravim prehrabnim navikama. Mnogo je utjecaja koji neposredno utječu na ispitanike, no to ne bi trebala biti izlika za ne sudjelovanje u organiziranim tjelesnim aktivnostima. Važno je poboljšati stanje informiranosti ispitanika te djelovati u pravcu usmjerenosti i prihvaćanja tjelovježbe kao sredstva kojim se postiže i održava optimalno zdravstveno i psiho-fizičko stanje.

## LITERATURA

1. Barić, R. (2012). Motivacija i prepreke za tjelesno vježbanje. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 63 (Supplement 3), 47-57. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/92080>
2. Bungić, M., i Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24(2), 65-75.
3. Čunović, D. (2016). *Slobodno vrijeme djece i mladih* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:495334>

4. Grošić, V. and Filipčić, I., 2019. Tjelesna aktivnost u poboljšanju psihičkog zdravlja. *Medicus*, 28(2 Tjelesna aktivnost), pp.197-203.
5. Gidney, G., Bocarro, J. N., Bunds, K., & Koenigstorfer, J.(2024). The relationship between the environment and physical activity-related motivational trajectories. *Psychology of Sport and Exercise*, 75, Article 102719. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2024.102719>
6. Horga, S. 1993. *Psihologija sporta*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
7. Jurakić, D. i Heimer, S. (2012). Prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti u Hrvatskoj i u svijetu: pregled istraživanja. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 63 (Supplement 3), 3-11. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/92072>
8. Leach, P. (2009). *Vaše dijete*. Zagreb: Algoritam.
9. Leburić, A., Relja, R. (1999). *Kultura i zabava mladih u slobodnom vremenu*. *Napredak*, 140(2), 175-183.
10. Petrić, V. (2021). *Osnovne kineziološke edukacije*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
11. Povey R, Conner M, Sparks P, James R, Shepherd R. The theory of planned behaviour and healthy eating: Examining additive and moderating effects of social influence variables. *Psychol Health* 2000;14:991-1006.
12. Starc, B., Čudina-Obradović, M., Pleša, A., Profaca, B. i Letica, M. (2004). *Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta predškolske dobi: priručnik za odgojitelje, roditelje i sve koji odgajaju djecu predškolske dobi*. Zagreb: Golden marketing- Tehnička knjiga.

## PRIKAZ UČESTALOSTI, UZROKA I USPJEŠNOSTI REHABILITACIJE PRIJELOMA PODLAKTICE KOD DJECE

### PRESENTATION OF FREQUENCY, CAUSES AND SUCCESS OF FOREARM FRACTURE REHABILITATION IN CHILDREN

Ana Nikolić

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[aannanikolic6@gmail.com](mailto:aannanikolic6@gmail.com)

#### Sažetak

Prijelomi podlaktice kod djece česti su zbog padova, sportskih ozljeda i prometnih nesreća, najčešće u dobi od 5 do 14 godina. Ovi prijelomi uključuju lakatnu i palčanu kost, a učestaliji su ljeti zbog povećane tjelesne aktivnosti djece. Glavni uzrok prijeloma jest nezrela koštana struktura kod djece, koja je osjetljivija na udarce. Liječenje obično podrazumijeva imobilizaciju gipsom, no u težim slučajevima potrebna je operacija. Uspjeh rehabilitacije ovisi o vrsti prijeloma i pravovremenom liječenju. Većina djece oporavlja se bez trajnih posljedica ako liječenje i rehabilitacija započnu pravovremeno. Rehabilitacija uključuje vježbe za povratak snage i pokretljivosti, s ciljem postizanja potpune funkcionalnosti ruke. Iako su prognoze obično dobre, potrebno je pratiti napredak kako bi se spriječile komplikacije poput smanjenog opsega pokreta ili deformacija.

**Ključne riječi:** *djeca, liječenje, podlaktica, prijelom.*

#### Abstract

Forearm fractures in children are common due to falls, sports injuries and traffic accidents, most often between the ages of 5 and 14. These fractures include the ulna and thumb bone, and are more common in the summer due to the increased physical activity of children. The main cause of fractures is the immature bone structure in children, which is more sensitive to impacts. Treatment usually involves immobilization with a cast, but in more severe cases, surgery is required. The success of rehabilitation depends on the type of fracture and timely treatment. Most children recover without permanent consequences if treatment and rehabilitation begin in a timely manner. Rehabilitation includes exercises to restore strength and mobility, with the aim of achieving full functionality of the hand. Although the prognosis is usually good, progress should be monitored to prevent complications such as reduced range of motion or deformities.

**Keywords:** *children, treatment, forearm, fracture.*

#### UVOD

Podlaktica je najčešće ozlijeđeni dio tijela kod djece koju čine radijus i ulna, kosti koje omogućuju širok opseg pokreta (Bobinac, 2010). Ozljede se obično događaju pri padu na ispruženu ruku, a najčešći su prijelomi palčane kosti ili obje kosti u distalnoj trećini (Valerio et al., 2010). Većina prijeloma liječi se neoperativno, no neki zahtijevaju kiruršku intervenciju, s mogućim trajnim posljedicama (Antabak, Luetic, Sjekavica, 2013). Dječje nesputane aktivnosti i specifičnosti skeleta doprinose učestalosti ovih ozljeda. Na pojavu prijeloma utječu

preventivne strategije, infrastruktura, kulturni i socijalni čimbenici te edukativne aktivnosti koje promiču tjelesnu aktivnost (Kim et al., 2015). Društvena zajednica, uključujući ministarstva, škole i nevladine udruge, trebala bi razvijati programe za zdravlje i prevenciju ozljeda, kao što je to učinilo Kanadsko pedijatrijsko društvo 2007. godine zbog tada sve učestalijih ozljeda koje su se događale na trampolinima. U Americi su popularne aktivnosti poput američkog nogometa i skakanja na trampolinu, što je povećalo broj hospitalizacija pedijatrijske populacije (Kasmire, Rogers, Sturm, 2016). Važno je istražiti okolnosti ozljede, uključujući okolišne čimbenike poput klizavih površina ili loše infrastrukture. Cilj ovog rada jest prikazati učestalost prijeloma podlaktice kod djece, na koji način se događaju prijelomi te kolika je uspješnost rehabilitacije istih.

## **KLASIFIKACIJA PRIJELOMA**

Prijelomi u dječjoj dobi često se javljaju kao napuknuće kosti, dok periost ostaje neoštećen zbog svoje visoke elastičnosti. Ovi prijelomi, poznati kao prijelomi zelene grančice ili Greenstick fracture, češći su kod dječaka nego kod djevojčica. Epifiziolize su također česte i karakterizira ih pomak na epifiznoj pukotini. Takvi prijelomi zahtijevaju poseban dijagnostički i terapijski pristup kako bi se osiguralo pravilno zacjeljivanje kosti (Prpić, 1989). Pad na podlakticu često uzrokuje posterolateralni pomak, dok valgus sila može dovesti do avulzije ularnog kolateralnog ligamenta i prijeloma medijalnog epikondila (Tarallo et al., 2015). Duge cjevaste kosti podijeljene su na proksimalnu, dijafiznu i distalnu regiju, što omogućuje precizniju dijagnostiku. AO i Salter-Harris klasifikacije koriste se za poboljšanje dijagnostike i terapije ozljeda kostiju, osiguravajući bolju skrb za pacijente (Slongo, Audige, 2007).

## **MATERIJALI I METODE**

Prilikom pisanja ovog rada i pretraživanja literature korištene su slijedeće stranice: Google Znalac, PubMed, Science Direct i Cochrane Library. Istraživanje je uključilo 20 radova u vremenskom periodu od 2019. do 2024. godine, dok je manji broj istraživanja u rasponu do 2014. do 2017. godine, te jedno istraživanje iz 2011. godine. Većina istraživanja su meta analize, sistemske analize i randomizirana kontrolna istraživanja. Ključne riječi koje su korištene prilikom pretraživanja baze podataka su: children elbow fracture, elbow fracture and physiotherapy, management of conservative and operative physiotherapy treatment elbow fracture at children.

## **REZULTATI**

U rezultatima rada koji su prikazani tablično (Tablica 1.) nalaze se najbitniji podatci: vrsta studije, naslov i autori, metode i rezultati.



Tablica 1. Prikaz vrste istraživanja, naslov i autore rada, metode i evaluacija, broj ispitanika te ishode istraživanja.

<b>VRSTA ISTRAŽIVANJA</b>	<b>NASLOV I AUTORI</b>	<b>METODE I EVALUACIJA</b>	<b>BROJ ISPITANIKA</b>	<b>ISHOD</b>
Retrospective review	Magee, Lacey C. BA; Baghdadi, Soroush MD; Gohel, Shivani BS; Sankar, Wudbhav N. MD. (2021). Complex Fracture-Dislocations of the Elbow in the Pediatric Population.	Retrospektivni pregled pacijenata s dislokacijom lakta i najmanje 2 povezana prijeloma (najčešće prijelom medijalnog kondila) Zabilježeni su demografski podaci, mjesta prijeloma i način liječenja.	n=26	Najčešći složeni uzorak prijeloma-iščašenja lakta u ovoj seriji bio je iščašenje lakta s prijelomom medijalnog epikondila i lateralnog kondila ili radijalnog vrata dok je glavni uzrok bio pad s visine.
Review	Knapik, D. M., Fausett, C. L., Gilmore, A., & Liu, R. W. (2017). Outcomes of Nonoperative Pediatric Medial Humeral Epicondyle Fractures With and Without Associated Elbow Dislocation.	Nastojalo se procijeniti rezultate koji se odnose na učestalost i ishode nesrastanja kostiju i učestalost ukočenosti lakta, boli, ulne neuropatije, deformacije cubitus valgusa i labavosti između izoliranih prijeloma medijalnog epikondila i prijeloma-iščašenja.	n=81 (n=42 bolesnika s prijelomom-iščašenjem, n=39 bolesnika s izoliranim prijelomom)	U nedostatku apsolutne kirurške indikacije, čini se da je neoperativno liječenje izoliranih medicinskih prijeloma epikondila s ili bez popratne dislokacije lakta uspješno s nekoliko dugoročnih komplikacija koje dovode do funkcionalne nesposobnosti.
Review	Lewallen, L., Elliott, M. E., McIntosh, A., & Ho, C. A. (2023). Pediatric Elbow Dislocations and Associated Fractures. Children (Basel, Switzerland), 10(6), 993.	Cilj je bio procijeniti koji su pedijatrijski pacijenti s akutnom dislokacijom lakta i povezanim prijelomom indicirani za kiruršku intervenciju.	n=117	Bolesnici s jednostavnom dislokacijom lakta (bez pridruženog prijeloma) mogu se uspješno liječiti zatvorenom redukcijom. Međutim, gotovo polovica pacijenata s dislokacijom lakta i povezanim prijelomom medijalnog epikondila ili frakturom

				lateralnog kondila ide na sekundarno operativno liječenje.
Retrospective study	Dittmer, A. J., Molina, D., 4th, Jacobs, C. A., Walker, J., & Muchow, R. D. (2019). Pediatric Forearm Fractures Are Effectively Immobilized With a Sugar-Tong Splint Following Closed Reduction. <i>Journal of pediatric orthopedics</i> , 39(4), e245–e247.	Cilj je bio otkriti učinkovitost imobilizacije udlagom kod pedijatrijskih pacijenata s otvorenim prijelomima, prijelomom vrata radijusa i patološkim prijelomom.	n=168	Udlaga se pokazala učinkovitim načinom imobilizacije kod pedijatrijske populacije s prijelomima podlaktice.
Observational study	Mamoowala, N., Johnson, N. A., & Dias, J. J. (2019). Trends in paediatric distal radius fractures: An eight-year review from a large UK trauma unit. <i>The Annals of The Royal College of Surgeons of England</i> , 101(4).	Cilj je bio istražiti na kojem mjestu se javlja najčešća ozljeda podlaktice, u kojoj dobnoj skupini i koji je način liječenja istih.	n = 6529	Prijelomi kod djece povezani su s visokom razinom tjelesne aktivnosti, smanjenom gustoćom kostiju, te učestalim sudjelovanjem u timskim sportovima. Liječenje se najčešće provodi konzervativnim putem.
A retrospective study	Meng, H., Li, M., Jie, Q., & Wu, Y. (2023). Effect analysis of different methods on radial neck fracture in children. <i>Scientific reports</i> , 13(1), 1181.	Retrospektivno su prikupljeni klinički podaci 75 djece s prijelomima vrata radijalne kosti. Analiziran je odnos između dobi, tipa prijeloma, načina liječenja, rendgenskog pregleda nakon repozicije i prognoze.	n=75	Prognoza djece s radijalnim prijelomom vrata povezana je s dobi, vrstom prijeloma i metodom liječenja. U pedijatrijskih bolesnika ml. od 10 god. s lakšim, pomaknutim prijelomima, stopa izvrsne i dobre prognoze veća je s manje operativnih intervencija.

## RASPRAVA

Posljednjih 10 godina provedena su brojna istraživanja o učestalosti dječjih ozljeda, njihovim uzrocima i liječenju. Magee i suradnici 2021.godine istražili su 26 pacijenata s dislokacijom i prijelomima, većinom lakta i kondila. Istraživanje zaključuje kako 80% pacijenata ima izvrsne rezultate rehabilitacije, uz nisku stopu komplikacija (Magee et al., 2021). Knapik i suradnici 2017. godine istražili su prijelome medijalnog epikondila, izolirane ili povezane s dislokacijom lakta. Pokazalo se da neoperativno liječenje s imobilizacijom daje bolje rezultate od kirurške fiksacije, s malim brojem dugoročnih komplikacija (Knapik et al., 2017). Lewallen i suradnici 2023.godine istražili su pacijente s dislokacijom lakta i prijelomom lakatne kosti, gdje je 79,2% slučajeva zahtijevalo operaciju. Glavni uzroci ozljeda bili su padovi, skakanje na trampolinu i sportske aktivnosti. Zaključeno je da hitna zatvorena redukcija, praćena kratkotrajnom imobilizacijom i ranim aktivnim pokretima, rezultira povoljnim ishodima. Također, istaknuto je da izloženost anesteziji može imati negativne učinke na djecu koji uključuju kognitivne probleme, stoga se preferira minimalno invazivno liječenje koje uključuje konzervativno liječenje (Lewallen et al., 2023). Dittmer i suradnici 2019. godine u svom radu opisali su liječenje prijeloma podlaktice kod djece metodom zatvorene redukcije i udlage. Studija je uključila 168 pacijenata, a rezultati su pokazali da je ova neoperativna metoda učinkovita, s niskim stopama nezarastanja prijeloma (Dittmer et al., 2019). Mamoowala i suradnici godine 2019. povezali su povećanu učestalost ozljeda s upotrebom trampolina i timskim sportovima. Studija sugerira da visoka učestalost prijeloma može odražavati aktivnu populaciju, ali i da faktori poput niske mineralne gustoće kostiju, loše prehrane i pretilosti povećavaju rizik od ozljeda (Mamoowala, Johnson, Dias, 2019). Također se spominje prekomjerna upotreba pametnih uređaja zbog kojih dolazi do smanjenja zdravo aktivne populacije i samih ozljeda koje se mogu dogoditi prilikom fizičkih aktivnosti.

Meng i suradnici u svom istraživanju 2023.godine istraživali su prijelome radijalnog vrata, zaključivši kako nepravilno liječenje može utjecati na funkciju lakta u vidu smanjenja opsega pokreta zgloba lakta. Za pacijente s pomakom kostiju preporuča se fiksacija K-žicama, što je rezultiralo boljim ishodima kod djece. Prijelomi su obično uzrokovani padovima, a sva djeca u istraživanju oporavila su se unutar tri mjeseca. Najvažniji faktor u rehabilitaciji kod pedijatrijske populacije jest strah i pacijenata i roditelja stoga se u većini slučajeva podliježe konzervativnim metodama oporavka (Meng et al., 2023). Sva istraživanja naglašavaju važnost pravovremenog liječenja i minimalno invazivnih metoda kako bi se smanjile dugoročne komplikacije kod djece

## ZAKLJUČAK

Vrlo je važno danas u svijetu fizioterapije poznavati koji su čimbenici rizika prijeloma kosti ljudskog tijela. Još je važnije biti educiran kada se prijelom dogodi u dječjoj populaciji. Ono na što se stavlja naglasak i što je bitno poznavati jesu faktori rizika za prijelom, moguće komplikacije, načini liječenja i kako što prije vratiti djetetu funkcionalne sposobnosti koje je posjedovalo prije nego što se dogodila ozljeda. Pregledom cjelokupne literature, prema prethodno navedenim kriterijima pretraživanja, može se zaključiti kako su prijelomi vrsta ozljede koje prekidaju kontinuitet kosti i u dječjoj populaciji predstavljaju velik izazov kada se

govori o liječenju istih. Ono što ih uzrokuje najčešće jesu različita iznenadna vanjska opterećenja koja nadvladaju jačinu kosti. Prijelomi podlaktice nastaju gotovo dvostruko češće u dječaka nego u djevojčica. Najviše prijeloma nastaje oko devete godine života bez obzira na spol. Vodeće dijagnoze su prijelomi u distalnim dijelovima kostiju podlaktice. Glavni mehanizam ozljede je pad. Znati na koji način pacijentu dati detaljne upute liječenja mora biti jedan od osnovnih zadataka fizioterapeuta kao člana liječničkog tima. Prijelomi podlaktice kod djece predstavljaju najčešću vrstu prijeloma te zahtijevaju detaljnu obradu. Bitno je poznavati osnove prevencije kako bi se spriječio nastanak ozljede, detaljno i s puno razumijevanja objasniti na koji način poduzeti mjere prve pomoći a nakon toga detaljno provoditi fizioterapijske postupke rehabilitacije. Veliki postotak ozljeda nastane igrom na otvorenom: u parku ili gradskim igralištima, pogotovo ako su u pitanju ljuljačke, tobogani ili trampolini. Prijelome koji nastaju liječe se većinom konzervativnim metodama, manualnom repozicijom i imobilizacijom, jer je ipak riječ o djeci koja ulaze u doba pred zamah rasta. Prijelomi podlaktice koji nastaju za posljedicu mogu imati vidljive deformitete, stoga je potrebno te ozljede, ukoliko je moguće i prevenirati.

## LITERATURA

1. Antabak A., Luetic T., Sjekavica I. (2013). Treatment outcomes of both-bone diaphyseal paediatric forearm fractures. *Injury*;44:11–15.
2. Bobinac D. (2010). Osnove kineziologije Analiza pokreta i stavova ljudskog tijela, 27-29, Fintrade & tours d.o.o., Rijeka.
3. Dittmer A. J., Molina D., Jacobs C. A., Walker J., & Muchow R. D. (2019). Pediatric Forearm Fractures Are Effectively Immobilized With a Sugar-Tong Splint Following Closed Reduction. *Journal of pediatric orthopedics*, 39(4), e245–e247.
4. Kasmire K.E., Rogers S.C., Sturm J.J. (2016). Trampoline Park and Home Trampoline Injuries. *Pediatrics*;138(3).
5. Kim J.E., Hsieh M.H., Shum P.C., Tubbs R.S., Allison D.B. (2015). Risk and injury severity of obese child passengers in motor vehicle crashes. *Obesity, (Silver Spring)* ;23:644–652.
6. Knapik D. M., Fausett C. L., Gilmore A., & Liu R. W. (2017). Outcomes of Nonoperative Pediatric Medial Humeral Epicondyle Fractures With and Without Associated Elbow Dislocation. *Journal of pediatric orthopedics*, 37(4), 224–228.
7. Lewallen L., Elliott M. E., McIntosh A., & Ho C. A. (2023). Pediatric Elbow Dislocations and Associated Fractures. *Children*, 10(6), 993.
8. Magee L. C., Baghdadi S., Gohel S., & Sankar W. N. (2021). Complex Fracture-Dislocations of the Elbow in the Pediatric Population. *Journal of pediatric orthopedics*, 41(6), 470–474.
9. Mamoowala N., Johnson N. A., & Dias J. J. (2019). Trends in paediatric distal radius fractures: An eight-year review from a large UK trauma unit. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 101(4).
10. Meng H., Li M., Jie Q., & Wu Y. (2023). Effect analysis of different methods on radial neck fracture in children. *Scientific reports*, 13(1), 1181.
11. Prpić I. (1989). Kirurgija. II izdanje. Medicinska knjiga. Zagreb.

12. Slongo T., Audigé L., AO Pediatric Classification Group (2007). AO Pediatric Comprehensive Classification of Long-Bone Fractures (PCCF), Switzerland.
13. Tarallo L., Mugnai R., Fiacchi F., Adani R., Zambianchi F., Catani F. (2015). Pediatric medial epicondyle fractures with intra-articular elbow incarceration. *Journal of Orthopedic Traumatology*, 16, 117–123.
14. Valerio G., Gallè F., Mancusi C. & al. (2010). Pattern of fractures across pediatric age groups: analysis of individual and lifestyle factors. *BMC Public Health*;10:656.

**INTERPRETACIJA BODY SCAN ANALIZA  
U SPORTSKO-NUTRICIONISTIČKOJ PRAKSI**

**INTERPRETATION OF BODY SCAN ANALYSIS  
IN SPORTS AND NUTRITION PRACTICE**

**Miljana Pavković**

Farmacia Sportsko savjetovalište, Atlantic grupa, Zagreb

[miljana.pavkovic@atlanticgrupa.com](mailto:miljana.pavkovic@atlanticgrupa.com)

**Tonći Mašina**

Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

[tonci.masina@mef.hr](mailto:tonci.masina@mef.hr)

**Dražen Pejić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[drazen.pejic@vevu.hr](mailto:drazen.pejic@vevu.hr)

**Sažetak**

Proces stvaranja vrhunskih sportaša može se opisati kao dugotrajno, zahtjevno ali i izazovno putovanje koje sa sobom nosi brojne očekivane i neočekivane izazove. U svrhu optimizacije sportske izvedbe neophodno je kroz prethodno verificirane znanstveno stručne protokole, implementirati primjerene prehrabene navike koje će doprinijeti ostvarivanju sportskih rezultata bez ugrožavanja zdravlja. Prvi korak je analiza sastava tijela koja prikazuje rezultate mjerenja i normalan raspon tjelesne vode, proteina, minerala i tjelesne masti koji čine naše tijelo. Za detaljnu analizu sastava tijela koristi će se sofisticirani profesionalni uređaj AccunIQ BC720. Povećana razina tjelesne masti povezana je s nastajanjem kroničnih nezaraznih bolesti a njeno pojavljivanje u ranijoj životnoj dobi manifestira se na ljudsko zdravlje u odrasloj životnoj dobi. Promjene u mišićnoj masi kao što su povećanje gustoće mišića i mišićnog tonusa u izravnim su relacijama s podizanjem bazalnog metabolizma odnosno potrošnje kalorija te smanjenjem potkožnog masnog tkiva koje je jedan od pokazatelja biološke starosti tijela. Smanjenje visceralnog masnog tkiva predstavlja ključan čimbenik u očuvanju zdravlja i prevenciji bolesti. Standardni protokol uključuje Inicijalno mjerenje, kontrolna tranzitivna mjerenja u dogovorenim vremenskim intervalima te završno mjerenje. Inicijalna mjerenja predstavljaju temeljni mjerni pokazatelj individualnog rada dok se svako slijedeće kontrolno mjerenje direktno povezuje sa prethodnim, što nam ukazuje na tranzitivna stanja i napredak po kojima kreiramo i planove prehrane i suplementacije.

**Ključne riječi:** *prehrana, sastav tijela, sport, tjelesna mast, zdravlje.*

**Abstract**

The process of creating top athletes can be described as a long-term, demanding but also challenging journey that brings with it numerous expected and unexpected challenges. One of the equally important segments of an athlete's sports preparation is nutrition. In order to optimize sports performance, it is necessary, through previously verified scientific professional

protocols, to implement appropriate dietary habits that will contribute to the achievement of sports results without endangering health. The first step is a body composition analysis that shows the measurement results and the normal range of body water, protein, minerals and body fat that make up our body. A sophisticated professional Accuniq BC720 device will be used for a detailed analysis of body composition. An increased level of body fat is associated with the development of chronic non-communicable diseases, and its appearance at an earlier age manifests itself in human health in adulthood. Changes in muscle mass, such as an increase in muscle density and muscle tone, are directly related to an increase in basal metabolism, i.e. calorie consumption, and a decrease in subcutaneous fat, which is one of the indicators of the body's biological age. Reduction of visceral fat is a key factor in maintaining health and preventing disease. The standard protocol includes an initial measurement, control transitive measurements at agreed time intervals, and a final measurement. The initial measurements represent the basic measurement indicator of individual work, while each subsequent control measurement is directly connected to the previous one, which indicates to us transitive states and progress according to which we create nutrition and supplementation plans.

**Keywords:** *nutrition, body composition, sport, body fat, health.*

## UVOD

Antropološka obilježja su organizirani sustavi svih osobina, sposobnosti i motoričkih informacija te njihove međusobne relacije ( Findak i Prskalo, 2004). Antropološki status čine: antropometrijske ili morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti, intelektualne ili spoznajne (kognitivne) sposobnosti, osobine ličnosti (konativne osobine) i socijalni status. Mjerenja ljudskog tijela, obrada i analiza rezultata mjerenja te usporedba s obzirom na rezultate pojedinih longitudinalnih istraživanja utvrđuje se morfološkom antropometrijom. Stručne analize i rezultati znanstvenih istraživanja pokazuju najveće učinke redovitoga tjelesnog vježbanja na sastav tijela unutar kojeg se ističe povoljan odnos između količine mišićne mase i potkožnoga masnog tkiva (Leigh, 2012).

U ovome radu prezentirani su podaci dobiveni kontinuiranim praćenjima inicijalnih, tranzitivnih i finalnih mjerenja u pokazateljima razvoja sportaša i njihove strukture tijela (<https://www.accuniq.nl/technology.html>). Pod time mislimo na morfološku strukturu (utjecaj tjelesnoga vježbanja i pravilne prehrane/uz personaliziranu i potrebitu suplementaciju), na razvoj i očuvanje mišićne mase te regulaciju energije i potkožnoga masnog tkiva. Zaključak definiran ovim radom upućuje na vrlo usku povezanost antropometrije, prehrane i profesionalnog standarda svih sportaša. U radu su korišteni primarni izvori podataka (analize sastava tijela na Accuniq BC720 uređaju) i zaključeno je da je antropometrija, kao znanost o mjerama ljudskog tijela, usko povezana sa postavljenim ciljevima standarda sportaša (Campa et. al., 2021).

U suvremenom sportu antropometrijska mjerenja i određivanje morfoloških karakteristika postali su neizostavan dio pripreme i praćenja napretka kod sportaša. Osim praćenja promjena antropometrijskih mjera s treningom, sve je više prepoznata važnost tjelesnih mjera u selekciji sportaša za pojedini sport ili za pojedinu poziciju, kako bi se potencijalne genetske predispozicije i potencijali maksimalno iskoristili.

Sastav tijela može se utvrditi odnosom nemasne i masne komponente u ukupnoj masi tijela. Nemasnu masu tijela čine mišići, skelet i unutrašnji organi, a masnu masu tijela čini tzv. „bitna“ i „nebitna“ mast. „Bitnu“ mast 2 do 5 % čine lipidni sastojci stanica (stanična membrana je građena od sloja lipidnoga materijala-lipidni matrix), a „nebitna“ mast pohranjuje se u masnim naslagama (Mišigoj-Duraković, 1995).

Ovim radom prikazati će se razlike u antropometrijskim mjerama i prednosti u sastavu tjelesne mase te njihov utjecaj na izvedbe u sportu uz očuvanje zdravlja i visokog imunološkog statusa sportaša. Važan čimbenik koji služi i kao osnovni alat manipulacije, sa ili bez trenažnih procesa (ovdje mislimo na periode opravka, rehabilitacije nakon ozljeda ili perioda odmora tijekom ili nakon perioda priprema) je upravo prehrana i suplementacija.

## **ANALIZA SASTAVA TJELESNE MASE**

Za detaljnu analizu sastava tijela koristio se najnoviji profesionalni uređaj AccunIQ BC720, koji iskazuje slijedeće vrijednosti (<https://www.accunIQ.nl/technology.html>) :

*Analizom sastava tijela* prikazuje rezultate mjerenja i normalan raspon tjelesne vode, proteina, minerala i tjelesne masti koji čine naše tijelo.

*Analizom skeletnih mišića/masti* prati se omjer skeletnih mišića i tjelesne masti koji doprinose tjelesnoj težini, grafički prikazujući težinu, mišićnu masu skeleta i masu tjelesne masti.

*Analiza pretilosti* prikazuje grafikone indeksa tjelesne mase i postotka tjelesne masti, koji su važne stavke u procjeni pretilosti.

*Analizom pretilosti u trbuhu* utvrđuje se dominacija potkožne masti ili visceralne masti pri čemu su više vrijednosti visceralne masti usko povezane s bolestima odraslih.

*Analizom mišića* pomoću dva grafikona prikazuje se procjena mišićne mase topološki, odnosno u pet dijelova tijela (lijeva ruka, desna ruka, lijeva noga, desna noga, torzo).

Studije koje uspoređuju AccunIQ sa zlatnim standardom mjerenja pokazuju izuzetno visoku točnost (koeficijent korelacije  $R=0,97$ ), stopa ponovnog pojavljivanja (koeficijent korelacije  $R=0,99$ ). Izvor: valjanost ukupne tjelesne vode u impedanciji (X-SCAN) (Haarbo et. al., 1991) (<https://www.accunIQ.nl/technology.html>).

Inicijalna mjerenja predstavljaju temeljni mjerni pokazatelj individualnog rada. Svako slijedeće kontrolno mjerenje direktno se povezuje sa prethodnim, što nam ukazuje na tranzitivna stanja i napredak, po kojima kreiramo i planove prehrane i suplementacije.

Završna mjerenja su direktan pokazatelj rada kroz određeni period protokola, gdje se vidi svaki pojedini antropometrijski detalj u sastavu tijela, koji je bilo potrebno transformirati. Najčešće su to promjene u mišićnoj masi odnosno povećanje gustoće i tonusa, koji su i direktno vezani uz podizanje bazalnog metabolizma a samim time i potrošnje kalorija, smanjenje potkožnog masnog tkiva (koji je direktan pokazatelj i biološke starosti tijela) te smanjenje visceralnog masnog tkiva koje je ključan faktor u očuvanju zdravlja, status imuniteta te u prevenciji bolesti metaboličkog sindroma. Ovaj uređaj prikazuje vrijednosti visceralnog tkiva izražene u kilogramima (kg), što je jedinstvena jedinica kontrole početnog stanja kompromitiranog zdravstvenog i imunološkog statusa te potrebe za promjenama. Presudan čimbenik upravo



koordiniran sa prehrabnim navikama te ključan za praćenje i očuvanje zdravlja (Jackson et.al., 1988).

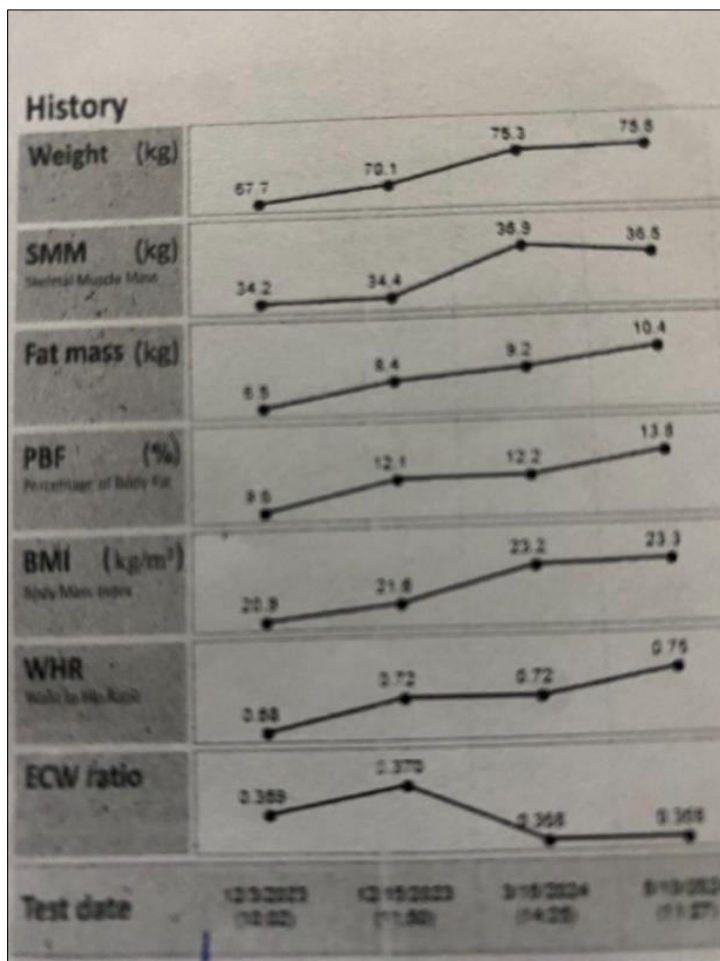
Prikazani rezultati pokazali su direktnu povezanost svih navedenih sastavnica: prehrana/suplementacija, trenažni proces, odmor, genetske predispozicije, s posebnim naglaskom na snažnu povezanost prehrane/suplementacije i trenažnog procesa (Sergi et.al., 2017).

*Primjer sportaša: Košarka (N. K. god. 2005., 19 god., Visina 180cm)*

Tablica 1. Tablični prikaz inicijalnog, tranzitivnih i finalnog mjerenja analize sastava tijela

Datum	TM (kg)	SMM (kg)	Fat Mass (kg)	PBF (%)
03.12.2023.	67.7	34.2	6.5	9.5
15.12.2023.	70.1 (+2.4)	34.4 (+0.2)	8.4 (+1.9)	12.1 (+2.6)
15.03.2024.	75.3 (+5.2)	36.9 (+2.5)	9.2 (+0.8)	12.2 (+0.1)
10.05.2024.	75.6 (+0.3)	36.5 (-0.4)	10.4 (+1.2)	13.8 (+1.6)

Graf 1. Grafički prikaz inicijalnog, tranzitivnih i finalnog mjerenja analize sastava tijela



## ZAKLJUČAK

Prema dobivenim rezultatima i praćenjima primijećena je pozitivna relacija provedenih intervencija u prehrani i krajnjih učinaka transformacije odnosno sastava tijela, s obzirom da se planovi trenažnih procesa nisu mijenjali. Budući da se trenažni ciljevi nisu mijenjali, učinjene intervencije bile su isključivo vezane uz prehranu i suplementaciju. Vrijeme potrebno za apsorpciju namirnica nije bilo dovoljno (između trenažnih obaveza/2 treninga dnevno i škole) te je provedena odgovarajuća suplementacija, koja je bila primjerena podrška za pravovremenu i ciljanu apsorpciju nutrijenata.

Rezultati su bili pozitivni pri čemu je u periodu od početna 2 tjedna zabilježeno povećanje energije uz neznatno povećanje skeletne mišićne mase, dok je u nastavku u razdoblju od 3 mj. značajno porasla isključivo skeletna mišićna masa (skoro trostruko) u odnosu na neznatno povećanje masne mase. Izuzetno bitna činjenica jest da je na porast skeletne mišićne mase odgovoran isključivo nutritivni segment, kojim se podmiruju prvenstveno potrebe rasta i razvoja (s obzirom da je sportaš bio ispod granice uhranjenosti za svoju dob, na koji nam ukazuje parametar visceralne masnoće od 0.6 kg, koji je odgovoran indikator zdravlja i imunološkog statusa / min 1 kg za ovu dob) te je i on u finalnom mjerenju pokazao indeks 1.2 kg) (Mattingly, Mattingly, 2003).

U završnom razdoblju došlo je do ozljede i provedbe rehabilitacijskog postupka, gdje je unatoč mirovanju, uspješno očuvana postojeću skeletnu mišićnu masu (gubitak od -0.4kg) uz blagi porast energije (+1.2 kg), sa kojom će se krenuti i u bolje trenažne procese nakon oporavka (i dalje je PBF 13.8%).

Pozitivna transformacija morfoloških obilježja praćena redovitim antropometrijskim praćenjima sastava tijela, rezultat je primjerene nutritivne i suplementacije u sportu te ključnog čimbenika procesa, discipline i samodiscipline sportaša.

## LITERATURA

1. Barça Innovation Hub – Universitas, FC Barcelona's platform for knowledge and innovation, Body Composition, Somatotype and Athletic Performance, <https://barcainnovationhub.fcbarcelona.com/education-type/course/> 2023
2. Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L.A., Coratella, G. 2021., Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. *Nutrients*. 2021 May; 13(5): 1620.
3. Findak, V. i Prskalo, I. 2004. *Kineziološki leksikon za odgojitelje*. Petrinja: Visoka učiteljska škola u Petrinji.
4. Haarbo, J., Gotfredsen, A., Hassager, C., Christiansen, C. 1991. Validation of body composition by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) *Clinical physiology*. 1991 Jul;11(4):331-41.
5. Jackson Pollock, M.L., Graves, J.E., Mahar, M.T. 1985. Reliability and validity of bioelectrical impedance in determining body composition. *Journal of applied physiology*. (1985). 1988 Feb;64(2):529-34.

6. Leigh, C. Ward. 2012. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, Segmental bioelectrical impedance analysis: an update. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2012;15(5):424-9.
7. Mattingly, A.N., Mattingly, T.J. 2nd. 2003. Advancing the role of the pharmacy technician: A systematic review. *Journal of the American Pharmacists Association* (2003). 2018 Jan-Feb;58(1):94-108.
8. Mišigoj-Duraković M. 1995. Proportion of fat in the body composition, *Kineziologija*, Vol. 27 No. 1, 1995.
9. Sergi, G., De Rui, M., Stubbs, B., Veronese, N., Manzato, E. 2017. Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons. *Aging clinical and experimental research*. 2017 29(4):591-597.
10. <https://www.accuniq.nl/technology.html>

## PRIMJENA MOTIVACIJSKOG INTERVJUA U FIZIOTERAPIJI I POTREBE ZA EDUKACIJOM

### APPLICATION OF MOTIVATION INTERVIEWING IN PHYSIOTHERAPY AND THE NEED FOR EDUCATION

**Lada Perković**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[lada.perkovic@zvu.hr](mailto:lada.perkovic@zvu.hr)

**Zrinka Pukljak**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[zrinka.pukljak@zvu.hr](mailto:zrinka.pukljak@zvu.hr)

#### **Sažetak**

Motivacijski intervju (MI) je na dokazima utemeljena intervencija koja potpomaže promjenu (zdravstvenih) ponašanja. MI koristi specifične tehnike za poticanje intrinzičnih ciljeva i vrijednosti kod pacijenta i pomaže mu razumjeti i razriješiti neodlučnost u svezi promjene ponašanja. Iako je MI psihološka intervencija, može se primijeniti kao dio terapije i edukacije pacijenta i u fizioterapiji. Ciljevi ovog rada su prezentirati znanstvene dokaze o učinkovitosti MI u fizioterapiji i diskutirati o mogućnostima edukacije fizioterapeuta u području primjene tehnika MI. U kontekstu fizioterapije, sve više se prepoznaje potencijal MI za poboljšanje zdravstvenih ishoda pacijenata, MI nudi vještine i stručnost za rješavanje problema neadekvatne tjelesne aktivnosti i drugih bihevioralnih čimbenika rizika za pretilost, metaboličke bolesti, kardiovaskularne bolesti, respiratorne bolesti, osteoporoze, bolove u donjem dijelu leđa i drugih kardiopulmonalnih, vaskularnih, neuromuskularnih i mišićno-koštanih poremećaja. MI je od posebne koristi u kontekstu sportske rehabilitacije jer može pomoći sportašima u prevladavanju izazova povezanih s oporavkom od ozljede, pridržavanju protokola rehabilitacije i mentalnom zdravlju. Za mnoge zdravstvene djelatnike izazov je prihvatiti facilitirajući i suradnički duh motivacijskog intervjuja umjesto uobičajenih, na praktičara usmjerenih i direktivnih tehnika koje se tradicionalno koriste u medicinskim okruženjima. Trening u MI tehnikama osposobljava fizioterapeute da podignu edukaciju pacijenata na višu razinu, podržavajući i ohrabrujući pojedince da rade na optimalnom oporavku i dugoročnom održavanju zdravih ponašanja.

**Ključne riječi:** *motivacijski intervju, zdravstveno ponašanje, edukacija, fizioterapija.*

#### **Abstract**

Motivational Interviewing (MI) is an evidence-based intervention that helps to support health behaviour change. MI uses distinct techniques to mobilize the individuals intrinsic goals and values and to understand and resolve ambivalence about change. MI is a psychological intervention but it can be delivered as part of routine care and patient education by a physiotherapist. The objectives of this paper are to present scientific evidence on the effectiveness of MI in Physiotherapy and to discuss the possibilities for incorporating MI techniques into the education of physiotherapists. In the context of Physiotherapy, MI has been

increasingly recognized for its potential to improve patient outcomes. MI offers skills and expertise to address inadequate physical activity and other behavioral risk factors for obesity, metabolic disease, cardiovascular illness, respiratory conditions, osteoporosis, low back pain, and other cardiopulmonary, vascular, neuromuscular, and musculoskeletal impairments. MI is particularly beneficial in the context of sport rehabilitation, where it can help athletes overcome challenges related to injury recovery, adherence to rehabilitation protocols, and mental health. It is a challenge for many healthcare professionals to embrace the facilitating and collaborative spirit of Motivational Interviewing instead of the usual practitioner-centered and directive techniques traditionally used in medical settings. Training in MI techniques equips the PT to take patient education to the next level by supporting and encouraging individuals to work towards optimal recovery and long-term maintenance of healthy personal behaviors.

**Keywords:** *motivational interviewing, health behavior, education, physiotherapy.*

## UVOD

Prevalencija kroničnih bolesti i s njima povezanih zdravstvenih rizika i opterećenja zdravstvenog sustava raste neočekivanom brzinom. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, pušenje, tjelesna neaktivnost, konzumacija alkohola i nezdrava prehrana su glavna rizična ponašanja koja povećavaju rizik obolijevanja i preranog umiranja od kroničnih nezaraznih bolesti (WHO, 2023). Utješan je podatak kako su mnogi bihevioralni čimbenici koji doprinose riziku kroničnih bolesti promjenjivi tj. na njih se može utjecati. No, tradicionalne strategije kojima se pokušavalo utjecati na promjenu ponašanja pacijenta kao što su davanje savjeta i intervencije bazirane na edukaciji i informiranju pacijenata o rizicima, samostalno se nisu pokazale efikasne za na dokazima utemeljene promjene životnog stila (Fortune et al, 2019) te se pokazala potreba za integriranjem efikasnijih metoda motiviranja pacijenata za promjenu rizičnih ponašanja u liječenje i rehabilitaciju. Promjena ponašanja postaje sve važniji koncept u rehabilitaciji. Fizioterapeuti učestalo rade s pacijentima koji su neaktivni, pretili, imaju razne rizične zdravstvene navike, poteškoće u pridržavanju preporuka za terapiju i trpe kroničnu bol te njihova motivacija i spremnost na promjenu ponašanja može biti značajna prepreka za uspjeh rehabilitacije i oporavak. Jedna od najefikasnijih, na dokazima utemeljenih, intervencija za promjenu rizičnih zdravstvenih ponašanja je Motivacijski intervju (MI).

## UKRATKO O MOTIVACIJSKOM INTERVJUJU

MI se definira kao klijentu orijentirana, direktivna (usmjeravajuća) metoda za povećanje intrinzične motivacije ka promjeni ponašanja pomoću analize i razrješavanja neodlučnosti (Miller, Rollnick, 2023). MI je komunikacijska vještina i stil savjetovanja koji djeluje (psiho) terapijski. Ta metoda je osmišljena kako bi se ojačala motivacija i spremnost postizanja specifičnih ciljeva pomoću istraživanja vlastitih razloga za promjenu ponašanja u atmosferi prihvaćanja i suosjećanja (Miller, Rollnick, 2023). William R. Miller je razvio tehniku samo za potrebe savjetovanja alkoholičara i drugih ovisnika, no kasnije se tehnika pokazala generalno efikasnom za poticanje promjene ponašanja i upravljanje raznim kroničnim bolestima (Arbuckle et al, 2020). Zdravstveni djelatnici često nemaju vještine za poticanje motivacije za liječenje i promjene rizičnih zdravstvenih ponašanja te imaju pogrešna uvjerenja u svezi s

motivacijom pacijenata, od toga da motiviranje pacijenata i nije njihov posao, preko toga da nemaju vremena za bilo kakav razgovor s pacijentom, do toga da pacijente svrstavaju u samo dvije kategorije: motiviranih i nemotiviranih. S motiviranimima se lako radi, dovoljno im je dati informacije i upute o liječenju i uključiti ih u terapiju, a od takozvanih „nemotiviranih“ pacijenata se često odustaje, daje im se manje informacija ili ih se pokušava motivirati plašenjem, nagovaranjem i prisilom što obično dovodi do kontraefekta jer rezultira otporom kod pacijenata (Hardcastle et al., 2015). MI je osobito efikasna metoda za pacijente koji su u početnim fazama promjene ponašanja prema Trans-teoretskom modelu promjene ponašanja tj. upravo za pacijente koji su niže razine motivacije. MI se koristi kako bi se pacijentima pomoglo dostići optimalnu fazu promjene i olakšalo pridržavanje i slijeđenje tretmana. Druga teorija na kojoj se temelji MI je Teorija samoodređenja. Prema toj teoriji, komunikacijski stil kojeg koriste osobe od autoriteta (npr. zdravstveni djelatnici) može podržati ili potkopati osnovne psihološke potrebe i motivaciju pojedinaca. Podržavajući stil komunikacije je empatičan, fleksibilan i strpljiv te pomaže pojedincima razviti autonomnu motivaciju za ciljano ponašanje (Matthews, Hall & Keogh, 2020). Vještina motivacijskog intervjuiranja sastoji se od prihvaćanja tzv. „duha“, odnosno bazičnih principa MI koji odražava na klijenta usmjeren pristup te primjene niza specifičnih komunikacijskih strategija i tehnika. U tablici 1 su prikazani ključni principi MI, a u tablici 2 osnovne strategije. Od komunikacijskih tehnika koriste se otvorena pitanja, poticanje tzv. „govora promjene“, reflektiranje, parafraziranje, afirmacije, sumiranje (Bostock, 2017).

Tablica 1. Ključni principi Motivacijskog intervjuiranja (prilagođeno prema Bostock, 2017)

Principi	Preporuke za provođenje intervencije u duhu MI
• Suradnja	Umjesto persuazije i nametanja, ciljeve liječenja je potrebno postaviti u suradnji s pacijentom.
• Prihvaćanje	Prihvaćanje pacijentove ambivalencije i otpora, davanje autonomije pacijentu, uvažavanje njegovih potreba i mogućnosti.
• Evokacija	Poticanje pacijenta da sam pronađe razloge za promjenu ponašanja koji su u skladu s njegovim osobnim vrijednostima i ciljevima.
• Empatija/suosjećanje	Ključna vještina unutar MI. Empatični pristup pacijentu podrazumijeva da se pacijenta ne smije optuživati, kriviti niti posramljivati zbog neodlučnosti na promjenu ili kada izražava prepreke promjeni ponašanja. Praktičar MI- a ne krivi pacijenta za nedostatak motivacije već to prihvaća kao normalnu početnu točku u procesu pronalaženja motivacije za promjenu.

Tablica 2. Osnovne strategije Motivacijskog intervjuja (prilagođeno prema Lachford, 2010)

Strategije	Što činiti?
<ul style="list-style-type: none"> <li>Potaknuti komunikaciju o promjeni ponašanja</li> </ul>	Razgovarati o pacijentovoj percepciji razloga za i protiv promjene, o preprekama i olakšavajućim čimbenicima promjene.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Razviti kognitivnu diskrepancu</li> </ul>	Osvijestiti neusklađenost (diskrepanca ili dsonanca) između pacijentovih ciljeva i vrijednosti i trenutnog ponašanja. Diskrepanca je averzivno stanje i djeluje motivirajuće.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plesati s otporima</li> </ul>	Izbjeći direktnu konfrontaciju i ići uz otpore radije nego se suprotstavljati otporima pacijenta.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podržati samoeфикаsnost i optimizam</li> </ul>	Samo-efikasnost je uvjerenje pojedinca da će biti uspješan u onome što odluči poduzeti. Terapeut pomaže u planiranju, postavljanju ciljeva, samo-praćenju, samo-nagrađivanju, pronalaženju podrške te pruža podršku.

## UČINKOVITOST MI U FIZIOTERAPIJI

Od početka devedesetih godina prošlog stoljeća MI se sve više koristi kod različitih zdravstvenih problema, najčešće kod kroničnih oboljenja prilikom kojih je promjena bolesnikovog ponašanja kao i njegova motivacija ključna u postizanju dobre remisije bolesti (Brajković, Šimunić & Ljubas, 2011). Ovdje nam je cilj izdvojiti i prikazati istraživanja koja su se bavila procjenom učinkovitosti MI baš u okviru fizioterapije i onih zdravstvenih problema s kojima se fizioterapeuti najčešće susreću, a u kojima nedostatak motivacije pacijenta može biti otežavajući čimbenik uspjeha fizioterapije i slijeđenja savjeta i uputa koje daju fizioterapeuti. S obzirom da nismo pronašli istraživanja o MI u fizioterapiji na hrvatskoj populaciji, ovdje dajemo pregled nalaza iz strane literature. Motivacijski intervju u fizioterapiji može biti posebno učinkovit kod pacijenata koji se suočavaju s kroničnim stanjima, dugotrajnim oporavkom ili kod onih koji imaju problema s motivacijom za promjenu nezdravih ponašanja.

Od kroničnih boli pati oko 20% europske populacije (Breivik et al. 2006). Iako postoji mnoštvo tretmana za kroničnu bol, oni se često pokazuju kao sub-optimalni. Jedan od faktora koji mogu umanjiti učinkovitost tretmana je niska stopa pridržavanja propisanih terapija. Procjenjuje se da do jedne trećine pacijenata s kroničnom boli ne uzima lijekove kako je propisano te propuštaju fizioterapiju ili se ne pridržavaju uputa od strane fizioterapeuta (Kolt, McEvoy, 2003). Alperstein i Sharpe (2016) su proveli meta-analizu randomiziranih kontroliranih studija koje su ispitivale efikasnost MI u povećanju pridržavanja tretmana kod populacije s kroničnom boli. Identificirali su 7 prihvatljivih istraživanja s 962 odraslih sudionika, s tzv. "benignom" kroničnom boli (tj. isključene su studije sa sudionicima s akutnom boli, boli povezanoj s rakom ili boli kao posljedicu operacije). U opisanim istraživanjima MI se ponajviše koristio za povećanje spremnosti na promjenu ponašanja povezanog s boli, s ciljem povećanja pridržavanja multidisciplinarnog programa za upravljanje boli ili kako bi se povećalo pridržavanje već dostupnog tretmana koji se loše primjenjivao, kao što su antireumatski lijekovi ili propisane

samostalne vježbe u okviru fizioterapije. Autori su zaključili kako se sigurno može zaključiti da MI značajno povećava pridržavanje propisanih tretmana za kroničnu bol, ali na kratki rok i s malim do umjerenim učincima te su upozorili i na rizik pristranost u objavljivanju radova koji potvrđuju hipoteze o učinkovitosti MI u tretmanu boli. Dakle, MI pokazuje određeni potencijal u promicanju pridržavanja tretmana za bol (barem kratkoročno), ali potrebno je više istraživanja kako bi se dokazala njegova učinkovitost.

Kronični mišićno-koštani poremećaji drugi su najčešći uzrok dugotrajne boli i funkcionalnih ograničenja u svijetu (Ribeiro Rodrigues, Palmares, 2021). Prema procjenama, svi mišićno-koštani poremećaji zajedno su razlog za 21,3% ukupno proživljenih godina s invaliditetom (Ribeiro Rodrigues, Palmares, 2021). Među glavne mišićno-koštane poremećaje spadaju osteoartritis, reumatoidni artritis, giht, bolovi u donjem dijelu leđa, te bolovi u vratu i koljenima. Konvencionalna fizikalna terapija, koja uključuje edukaciju pacijenata, terapijske tehnike i vježbe uz manualnu terapiju, smatra se učinkovitom u poboljšanju funkcionalnog stanja i sprječavanju pogoršanja kod različitih mišićno-koštanih poremećaja. Međutim, pridržavanje terapije često je otežano zbog niske razine motivacije i depresije, što rezultira neuspjehom u rehabilitacijskom procesu (Ribeiro Rodrigues, Palmares, 2021). Primjena strukturiranih motivacijskih strategija uz konvencionalnu fizioterapiju ima bolje ishode nego samo fizioterapija kod pacijenata s kroničnom boli u donjem dijelu leđa i postižu se bolji ishodi kada se pacijenti sami angažiraju u razvijanju vlastitih ciljeva (Vong et al., 2011; Ribeiro Rodrigues, Palmares, 2021). Uključivanje MI u konvencionalnu fizioterapiju kratkoročno smanjuje bol i funkcionalna ograničenja te poboljšava slijedenje uputa o vježbanju. Takvi rezultati su utvrđeni u više studija kod pacijenata s bolovima u donjem dijelu leđa, ali i s fibromijalgijom i drugim bolnim stanjima (Kolt, McEvoy, 2003; Ang et al, 2013; McGrain et al, 2015; Ribeiro Rodrigues, Palmares, 2021). Postoje indikacije i o učinkovitosti MI za poboljšanje kvalitete života kod pacijenata s reumatoidnim artritisom i osteoartritisom (Georgopoulou et al, 2016; Chaharmahali et al, 2023). Napredak u farmakološkim opcijama liječenja reumatoidnog artritisa doveo je do značajnog potencijala za poboljšanje fizičkog i psihološkog stanja pacijenata. Unatoč napretku, i dalje se primjećuju loši ishodi, uključujući umor, bol, smanjenu tjelesnu aktivnost i kvalitetu života. Razlozi za to uključuju nepridržavanje terapije, nedovoljno znanje o bolesti te nedostatak podrške u suočavanju i učinkovitom samoupravljanju svojim stanjem (Georgopoulou et al, 2016) na što se sve može učinkovito utjecati motivacijskim intervjuom. Kod pacijenata s osteoartritisom, MI se pokazuje superiornim drugim psihološkim intervencijama (npr. Mindfulness-u) u ublažavanju boli, funkcionalnog statusa, balansa i opće kvalitete života (Chaharmahali et al, 2023).

Prema podacima iz literature, od jedne do dvije trećine pacijenata se ne pridržava vježbanja u okviru fizioterapije (McGraine et al, 2014). Glavne čimbenike odustajanja od vježbanja se može podijeliti na one povezane s pacijentima (motivacija i prihvaćanje prijedloga koje dobivaju od fizioterapeuta), s fizioterapeutima (npr. sposobnost motiviranja pacijenta) te onih povezanih s preporučenim programom (koliko je program prilagođen pojedinom pacijentu i njegovim ciljevima, te s jasnoćom danih uputa i mogućnošću pacijenta da ih zapamti i primijeni). Motivacijske intervencije povećavaju vjerojatnost vježbanja, imaju pozitivan dugotrajn učinak, poboljšavaju samoeфикаsnost kod vježbanja zbog čega moraju postati dio fizioterapeutske prakse (McGraine et al, 2014).



Meta-analize studija koje koriste MI u nizu ponašanja povezanih sa zdravljem, uključujući tjelovježbu, pokazale su značajne učinke u usporedbi s davanjem samo savjeta, čak i kod kratkih intervencija. (Rubak et al, 2005). U jednom istraživanju utvrđeno je kako je već i jedna sesija MI-a značajno povećala vjerojatnost vježbanja kod kuće te se pokazala i tendencija smanjenja boli i funkcionalnih ograničenja kod pacijenata s bolovima u donjem dijelu leđa (Ribeiro Rodrigues, Palmares, 2021). Na temelju rezultata, autori istraživanja preporučuju uključivanje MI u rutinske fizioterapijske sesije kako bi se prevladale poteškoće u pridržavanju preporuka za samostalno vježbanje kod pacijenata i općenito povećala učinkovitost fizioterapije (Ribeiro Rodrigues, Palmares, 2021).

Kako bismo izbjegli pristranost u navođenju i objavljivanju dobrobiti MI na koje su već neki autori upozoravali, moramo priznati kako ima studija koje su manje optimistične i opreznije u zaključcima pa je, tako, prema jednoj meta-analizi, jedini siguran zaključak kako primjena MI dovodi do skromnih poboljšanja u tjelesnoj aktivnosti kod pacijenata s kroničnim zdravstvenim problemima (O Halloran et al, 2014).

Što se tiče ostalih relevantnih rezultata koji ilustriraju područja primjene MI u fizioterapiji, možemo spomenuti i utvrđenu efikasnost MI u poticanju bihevioralne promjene ka aktivnijem stilu života kod pacijenata sa subakutnom ozljedom leđne moždine, konkretno - povećano je vrijeme kretanja, tjelesne aktivnosti i vježbanja u kolicima (Noojjen et al, 2016) i kod kardioloških bolesnika kod kojih je utvrđena poboljšana briga o sebi, s tim da se MI pokazao efikasnijim u rehabilitaciji u ranim fazama bolesti, npr. nakon srčanog infarkta kada su pacijenti skloniji promjenama životnog stila tj. općenito više motivirani za rehabilitaciju (Rodriguez-Romero et al, 2022).

Na temelju pregleda literature, možemo sažeti vjerojatne mehanizme utjecaja MI u fizioterapiji: MI poboljšava pridržavanje terapije (pomaže pacijentima da budu svjesniji važnosti pridržavanja rehabilitacijskih planova i terapijskih vježbi, što dovodi do boljih rezultata liječenja), smanjuje rizik od recidiva (kroz jačanje unutarnje motivacije, pacijenti su skloniji održavati pozitivne promjene i nakon završetka formalne terapije), osigurava individualizirani pristup (uzima u obzir pacijentove jedinstvene okolnosti, uvjerenja i motivacijske čimbenike, čineći terapiju prilagođenijom).

## **PRIMJENA MI U WELLNESS-U I SPORTSKOJ REHABILITACIJI**

Cilj medicinskog wellness-a je prevencija nezaraznih oboljenja i ublažavanje posljedica kroničnih nezaraznih bolesti. Prema Britanskom udruženju za Medicinu životnog stila (Life style medicine, eng.), postoji šest stupova zdravog stila života: zdrava prehrana, mentalna dobrobit, zdravi socijalni odnosi, tjelesna aktivnost, nekorištenje ili minimalno korištenje štetnih supstanci i zdravi obrasci spavanja. Ekstenzivan pregled literature na temu efikasnosti MI u smislu postizanja gore spomenutih ciljeva zdravog životnog stila potvrđuje dobrobiti MI (Almansour, AlQurmalah & Abdul-Razack, 2023). MI pomaže ojačati motivaciju pacijenata i ublažiti zdravstvene probleme povezane s rizičnim zdravstvenim ponašanjima, povećava vjerojatnost slijeđenja zdravstvenih savjeta i uputa i optimizira zdravstvene intervencije. Nakon pregleda stručne i znanstvene literature u PubMed i Google Scholar bazama do 2022. godine,

Almansour i sur. (2023) zaključuju: „Tehnički korektne, teorijski kongruentne i psihometrijski valjane MI intervencije rezultiraju zadovoljavajućim ishodima i povećavaju kvalitetu života.“

MI je od posebne koristi u kontekstu sportske rehabilitacije jer može pomoći sportašima u prevladavanju izazova povezanih s oporavkom od ozljede, pridržavanju protokola rehabilitacije i mentalnom zdravlju. Sportaši često interpretiraju ozljedu kao prijetnju i nazadovanje u karijeri, što rezultira neželjenim emocionalnim stanjima i ponašanjima (Weiß et al, 2024). Ako se sportaši osjećaju bespomoćno uslijed ozljede, mogu naglo prekinuti režim vježbanja u okviru rehabilitacije ili sudjelovati u rehabilitaciji s nedostatnim trudom i posvećenošću (Weiß et al, 2024). Liječnici, treneri i zdravstveni djelatnici uključeni u rehabilitaciju sportaša već desetljećima pokušavaju standardizirati proces rehabilitacije nakon sportske ozljede u cilju što bržeg oporavka i povratka sportu. Tradicionalno su ti naponi bili usmjereni primarno na fizičke i fiziološke aspekte liječenja s vrlo malo pažnje prema psihološkim aspektima oporavka (Brooks, Bradstreet & Partridge, 2022). No, u posljednje vrijeme, s uključivanjem spoznaja iz sportske i zdravstvene psihologije u rehabilitaciju sportaša, prepoznaje se važnost psiholoških strategija za povećanje uspjeha u sportu i rekreativnim aktivnostima i za minimiziranje negativnih aspekata rehabilitacije nakon sportskih ozljeda (Marchall, Donovan & Ryall, 2012). U analizi tih strategija, MI se pokazuje kao efikasan za održanje motivacije i bolju uključenost pacijenata u plan rehabilitacije (Brooks, Bradstreet & Partridge, 2022). MI se koristi u rehabilitaciji sportskih ozljeda kao zasebna metoda ili u kombinaciji s drugim kognitivno bihevioralnim pristupima i terapijama kao što je npr. Terapija prihvatanja i predanosti (Acceptance and Commitment Therapy, eng.) (Brooks, Bradstreet & Partridge, 2022).

## **BARIJERE ZA UKLJUČIVANJE MI U FIZIOTERAPIJSKU PRAKSU**

Iako ima dovoljno dokaza da je MI efikasna intervencija koju bi fizioterapeuti trebali koristiti, u praksi postoje brojne barijere i ne koristi se dovoljno. Fizioterapeutima nedostaje znanja i vještina za primjenu takvih intervencija (Matthews, Hall & Keogh, 2020; Freene, Cools & Bissett, 2017). Psihološke strategije i intervencije za poticanje promjene ponašanja i motivacije za pridržavanje uputa i savjeta često izostaju iz kliničke edukacije i prakse fizioterapeuta, a iskusni fizioterapeuti izvještavaju kako uopće nisu upoznati niti svjesni da takve intervencije postoje (McGrain et al, 2014). Osim nedostatka edukacije, znanja, vještina i samopouzdanja fizioterapeuta za integraciju MI u fizioterapiju, postoje barijere na mikro i makro organizacijskoj razini. Ukoliko ne postoji podrška kolega, nadređenih i menadžmenta, pojedincima je teško implementirati takve metode ili naći vrijeme za njih (Lim et al, 2019). No, navođenje nedostatka vremena kao glavnog razloga zbog kojeg se ne primjenjuje MI je još jedan dokaz nedostatne edukacije i nerazumijevanja osnovne filozofije MI. Naime, u MI se smatra kako uvijek, u svakoj interakciji s pacijentom, postoji mogućnost za poticanje motivacije. Postoji i kratka forma MI koja se uspješno može primijeniti u situacijama kada pacijent nije spreman za razgovor ili nema dovoljno vremena za razgovor (Miller, Rollnick, 2023). U nekim drugim granama medicine i rehabilitacije, postoje indicije da se MI ne mora provoditi isključivo licem u lice, već se intervencija može uspješno provesti i u savjetovanju preko telefona, interneta, u okviru telemedicine (Bommelle et al, 2017; Bottel et al, 2021) što, donekle, može uštedjeti vrijeme.

## EDUKACIJA O MI U OKVIRU FORMALNOG I CJELOŽIVOTNOG OBRAZOVANJA FIZIOTERAPEUTA

Uvježbavanje tehnika MI može biti izazovno jer je osnovni preduvjet usvajanje „duha“ MI što, kod zdravstvenih djelatnika koji već rade i već su obrazovani s primarno biomedicinskom orijentacijom (a manje s bio-psihosocijalnom orijentacijom), zapravo zahtjeva promjenu stava prema načinu komunikacije, odnosu s pacijentom i ciljevima liječenja općenito. Paralelno se treniraju konkretne tehnike kojima se fizioterapeute uči kako započeti razgovor o promjeni ponašanja na nenametljiv način, kako postavljati otvorena i usmjerena, ciljana pitanja, koje su to specifične teme razgovora u MI, kako razgovarati o ambivalenciji kod pacijenta, kako se ispravno i učinkovito iskazuje empatija, kako se zajedno s pacijentom postavljaju ciljevi (intrinzični, dostižni, uvremenjeni, postupni), kako se adresiraju brige i sumnje pacijenta, kako se „važu“ dobrobiti i nedostaci, prepreke i olakšavajući čimbenici promjene te – ono što je najizazovnije: što znači i kako „ići uz otpor ili s otporom“ ili kako „plesati s otporom“ (rolling with resistance, eng.) i izbjeći direktnu konfrontaciju i persuaziju u komunikaciji, što konkretno reći ili ne reći i kako kontrolirati neverbalnu komunikaciju. Ishodi poučavanja MI su ne samo da fizioterapeuti razumiju osnovne principe MI već da osjećaju samopouzdanje za primjenu kao i da mogu demonstrirati ispravnu primjenu tehnika u okviru MI. Samopouzdanje u vještinu MI je značajan prediktor buduće primjene, ali utvrđeno je kako su i kliničari i studenti skloni precjenjivati svoje vještine u odnosu na procjene stručnjaka koji ih opažaju i procjenjuju kako koriste MI (Fortune et al, 2019; Lim et al, 2019).

Nejasno je koliko dugo treba trajati edukacija i na koji način je provoditi kako bi se postigli navedeni ishodi. Malo je istraživanja o efikasnosti podučavanja MI u okviru formalnog obrazovanja fizioterapeuta. Treninzi MI traju od nekoliko sati do nekoliko tjedana. Najkraće trajanje treninga MI koje pronalazimo u literaturi je 2 dana. Miller i sur. (2004) su utvrdili značajan napredak u vještini MI do 4 mjeseca nakon dvodnevno treninga kod kliničara bez prethodnog iskustva s MI u usporedbi s kliničarima koji su samostalno proučavali materijale o MI, npr. knjige i videozapise, a kod kojih nije bilo napretka. Autori zaključuju kako se čini da i nakon tako kratkog treninga, kliničari mogu učinkovito koristiti MI u svojoj rutinskoj praksi, ali uz uvjet da postoji supervizija i dostupan feedback nakon treninga (Miller et al, 2004). Kompetentna primjena MI u kliničkim uvjetima zahtjeva i do godinu dana primjene i stalnog treninga uz superviziju (Forsberg et al, 2010). Istraživanja pokazuju kako vještine MI opadaju tijekom vremena nakon treninga i da su zdravstveni djelatnici skloni vratiti se svojim prethodnim i manje efikasnim metodama savjetovanja pacijenata (Schwalbe, Zweben, 2014), pogotovo kada nije osigurano praćenje i podrška nakon edukacije (Fortune et al, 2019; Norris et al, 2019; Schwalbe, Zweben, 2014; Miller et al, 2004).

Tradicionalno, preddiplomski programi studija fizioterapija nisu dovoljno usmjereni na podučavanje intervencija za promjenu ponašanja (McGraine et al, 2015; Mathews, Hall & Keogh, 2020). Detaljnije ćemo prikazati istraživanje koje su proveli Matthews i sur. (2020) jer je jedno od najnovijih te dobro ilustrira kompleksnost metodologije poučavanja MI kao i metodologiju provjere ishoda poučavanja. U istraživanju se procjenjivalo znanje, samopouzdanje i vještine studenata „Sport and exercise sciences“ (što bi u Hrvatskoj bilo komparabilno sa studijem kineziologije, a donekle i fizioterapije) nakon treninga pružanja

podrške klijentima za promjenu ponašanja. U edukaciji je sudjelovalo 15 studenata, a edukacija se sastojala od sedam tjednih radionica, u trajanju od 90 minuta. Na radionicama su učili teorijske osnove promjene ponašanja u okviru Teorije samoodređenja na kojoj se temelji i MI te uvijekbavali odgovarajuće tehnike koje su podudarne s MI. Edukatori su bili licencirani psiholog i fizioterapeut. Nakon edukacije procijenjeno je zadovoljstvo programom, a promjene u samopouzdanju i znanju studenata u vezi s pružanjem podrške za promjenu ponašanja ocijenjene su prije i poslije edukacije. Znanje je provjeravano na više načina, između ostalog i pomoću prikaza slučaja kod kojeg je zadatak studenata bio procijeniti što bi napravili u svezi pacijenata / klijenta koji nije dovoljno tjelesno aktivan, a njihove odgovore su ocjenjivala dva nezavisna ocjenjivača. Nadalje, studenti su nakon odslušane edukacije trebali snimiti igru uloga u kojoj razgovaraju s hipotetskim klijentom (prijateljem ili članom obitelji) koji je u fazi razmišljanja o većoj tjelesnoj aktivnosti. Temeljem audio snimke te interakcije, dva nezavisna stručnjaka procjenjivala su usvojenost vještina tj. u kojoj mjeri su studenti koristili na klijenta usmjerenu komunikaciju i specifične tehnike za poticanje promjene ponašanja. Studenti su također imali i tzv. reflektivni zadatak tj. dan nakon što su snimili simuliranu situaciju savjetovanja, trebali su preslušati vlastitu snimku i zapisati svoja opažanja o tome u kojoj mjeri su uspjeli steći trenirane vještine, što im je bilo izazovno i što bi promijenili u svom ponašanju. Prema rezultatima, studenti su bili vrlo zadovoljni sa svim dijelovima edukacije, osim onim dijelom koji se održao online. Ovaj nalaz potiče na razmišljanje i istraživanje o tome koliko su online alati ili online format poučavanja efikasni za stjecanje kompleksnih vještina komunikacije? Nakon treninga došlo je do povećanja samopouzdanja studenata za uporabu ovakvih strategija. Utvrđen je i porast znanja o određenim općim načelima promjene ponašanja, ali ne i u ispravnom prepoznavanju i odabiru odgovarajućih tehnika za promjenu ponašanja u prikazu slučaja. Što se tiče procjene usvojenosti vještina na temelju simulirane situacije tj. snimljene igre slučaja, stručnjaci su procijenili kako su vještine donekle usvojene. Studenti su imali najviše poteškoća s tehnikom reflektiranja i suradničkim postavljanjem ciljeva što su i sami potvrdili u okviru reflektivnog zadatka. Autori zaključuju kako je moguće obučiti preddiplomske studente određenim komponentama intervencija za poticanje promjene ponašanja. Akademske institucije trebale bi ugraditi takve treninge za promjenu ponašanja u kurikulumе zdravstvenih studija kako bi diplomanti bili spremni primijeniti takve intervencije u praksi (Mathews, Hall & Keogh, 2020).

Sličnom metodologijom, Fortune i sur. (2018) ispitivali su efikasnost poučavanja MI preddiplomskih studenata fizioterapije i radne terapije. Sudjelovanje u trodnevnom MI programu obuke (18 sati predavanja i radionica) značajno je poboljšalo samopouzdanje studenata i vještine MI koje su studenti nastavili primjenjivati i tijekom studentske prakse. Trening je uključivao formalna predavanja, igre uloga s hipotetskim i pravim pacijentima koje su audio snimane. Radionice su bile izrazito interaktivne i omogućavale iskustveno učenje. Takav trodnevni tečaj pokazao se kao dovoljan za razvoj bazičnih vještina, ali nedovoljan za razinu iskusnih praktičara MI. Uspješnost postavljanja ciljanih pitanja i reflektiranja bila je zadovoljavajuća za početničku razinu kompetencija u MI. Studentima je bio ponuđen feed back putem Skype-a, no većina tu opciju nije koristila što ponovno, kao i u prethodnom istraživanju, dovodi u pitanje efikasnost online alata za poučavanje i praćenje. Autori preporučuju uključivanje edukacije o MI u kurikulumе studija fizioterapije i radne terapije. Preporuka je da,

uz trening MI, studenti imaju i dovoljno mogućnosti za praksu u realnim uvjetima i podršku mentora na kliničkim vježbama (Fortune et al, 2018).

U okviru istog projekta podučavanja studenata fizioterapije i radne terapije motivacijskom intervjuu, Noris i sur. (2019) su objavili rad u kojem su prikazali studentsku perspektivu usvajanja vještina MI. Studenti su uočili kako pacijenti obično spadaju u različite kategorije, na primjer oni koji su sposobni promijeniti se bez pomoći, oni čija je očekivanja da će terapeuti riješiti problem ometala njihovu angažiranost, oni koji su previše bolesni da bi se angažirali ili im nedostaje kognitivna sposobnost, te oni s bolestima koje mijenjaju život i nisu u mogućnosti suočiti se s teškom i neizvjesnom budućnošću. U tim okolnostima, studenti su bili sumnjičavi oko primjene MI. Studenti su također iskusili organizacijske prepreke pri korištenju MI na praksi, kao što su vrlo kratko vrijeme kontakta s pacijentima i vrlo rigidno definirane uloge. Još jedna prepreka bili su stavovi njihovih mentora o MI. Studenti su teško dobivali savjete o prikladnoj upotrebi MI u specifičnim okolnostima ili su bili eksplicitno usmjereni da preuzmu ulogu autoriteta /stručnjaka, unatoč indikacijama da bi suradnički pristup bio prikladniji. Studenti su percipirali kako mentori žele da se usredotoče na rehabilitaciju, dok su se opći zdravstveni problemi, poput upravljanja tjelesnom težinom ili prestanka pušenja, smatrali zadatkom nutricionista, medicinskih sestara i drugih članova multidisciplinarnog tima. I u drugim istraživanjima zaključak je kako o mentorima na kliničkoj praksi ovisi hoće li studenti koristiti vještine koje su stekli edukacijom o MI jer implementacija takvih intervencija ovisi i o timskom radu, dijeljenim mentalnim modelima i viziji zdravstvenih ustanova u kojima su studenti na praksi ili u kojima kasnije i rade (Lim et al, 2019). Stoga je očito da bi edukaciji studenata preddiplomskih studija trebala prethoditi edukacija njihovih mentora o MI.

Što se tiče studenata fizioterapije u Hrvatskoj, ne postoje podaci o njihovoj upoznatosti s MI niti o primjeni MI u fizioterapijskoj praksi. Na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu, na diplomskom stručnom studiju Fizioterapija, studenti slušaju o MI u okviru kolegija „Odabrane teme iz psihologije“. U okviru 2 školska sata predavanja dobivaju osnovne informacije o MI, nakon čega imaju priliku isprobati MI na iskustvenoj radionici, u igri uloga koja traje 3 školska sata. U parovima provode polu-strukturirani intervju, pri čemu jedan student ima ulogu fizioterapeuta, a drugi klijenta koji je u fazi razmišljanja o promjeni sedentarnog stila života ili promjeni neke druge rizične zdravstvene navike. Treći student je opažatelj koji po obrascu opaža „fizioterapeuta“ tj primjenu principa i tehnika MI i daje povratnu informaciju studentu koji glumi fizioterapeuta. Takva metodologija podučavanja i tako mala satnica omogućuju samo bazični uvid u MI, ali ne i razvoj primjenjivih vještina. Nije nam poznato susreću li se studenti fizioterapije s MI u drugim kolegijima kao niti postoji li ikakva edukacija studenata fizioterapije o MI na drugim fakultetima ili edukacija fizioterapeuta koji rade u praksi te bi to, svakako, trebalo istražiti. Ujedno bi edukaciju studenata fizioterapije o MI trebalo provoditi u skladu s primjerima dobre prakse opisanima u ovom radu i metodologijom podučavanja koja se, do sada, pokazala efikasnom u istraživanjima.

## ZAKLJUČAK

Motivacijski intervju je na dokazima utemeljena intervencija savjetovanja, poticanja promjene ponašanja i motiviranja pacijenata koja se pokazuje korisnom i primjenjivom u fizioterapiji, osobito u području terapije kroničnih bolnih stanja, uspostave bolje funkcionalne sposobnosti, povećanja tjelesne aktivnosti i praćenja uputa i savjeta koju daju fizioterapeuti, kao i za poboljšanje opće kvalitete života pacijenata. Motivacijski intervju se temelji na partnerstvu između terapeuta i pacijenta te na razumijevanju pacijentovih unutarnjih motiva za promjenu. S obzirom na svoju ulogu u promociji zdravih stilova života i rehabilitaciji, fizioterapeuti su u dobroj poziciji za primjenu motivacijskog intervjuja i sposobni su pružati takvu intervenciju uz odgovarajuću edukaciju. Ugradnja motivacijskog intervjuja u kurikulum studija fizioterapije, omogućila bi studentima vrijeme i prostor za razvijanje stručnosti unutar sigurnog okruženja za učenje, osiguravajući čvrstu osnovu prije kliničkog izlaganja i buduće prakse. Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se utvrdilo mogu li se kompleksne vještine motivacijskog intervjuja izvještiti do standarda koji garantiraju uspješnu i dugoročnu primjenu ili je, na preddiplomskoj razini obrazovanja, realističniji cilj usvajanje bazičnih vještina motivacijskog intervjuja. U Hrvatskoj nedostaje istraživanja osjetljivosti fizioterapeuta za integraciju psihološki baziranih intervencija kao što je motivacijski intervju u praksu, kao i potreba za edukacijom, metoda edukacije i primjene motivacijskog intervjuja.

## LITERATURA

1. Almansour M, AlQurmalah SI & Abdul Razack HI. (2023). Motivational interviewing-an evidence-based, collaborative, goal-oriented communication approach in lifestyle medicine: A comprehensive review of the literature. *J Taibah Univ Med Sci*, 18(5), 1170-1178
2. Alperstein D, Sharpe L. (2016). The Efficacy of Motivational Interviewing in Adults With Chronic Pain: A Meta-Analysis and Systematic Review. *The Journal of Pain*, Vol 17, No 4, 393-403
3. Ang DC, Kaleth AS, Bigatti S, Mazzuca SA, Jensen MP, Hilligoss J, Slaven J, Saha C. (2013). Research to encourage exercise for fibromyalgia (REEF): use of motivational interviewing, outcomes from a randomized controlled trial. *Clin J Pain*. 2013; 29:296-304.
4. Arbuckle MR, Foster FP, Talley RM, Covell NH, Esock SM. (2020) Applying motivational interviewing strategies to enhance organizational readiness and facilitate implementation efforts. *Quality management in health care*; 29(1), 1-6
5. Bommelé J, Schoenmakers TM, Kleinjan M, Peters GY, Dijkstra A, van de Mheen D. (2017). Targeting hardcore smokers: The effects of an online tailored intervention, based on motivational interviewing techniques. *British Journal of Health Psychology*, 22(3), 644-660.
6. Bostock S. (2017). Motivational Interviewing: Its role in physiotherapy practice and changing exercise behaviour. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 24(12), 539-541
7. Bottel L, Brand M, Dieris-Hirche J, Herpertz S, Timmesfeld N, Te Wildt BT. (2021). Efficacy of short-term telemedicine motivation-based intervention for individuals with

- Internet Use Disorder – A pilot-study. *Journal of Behavioral Addictions* 10, (4), 1005–1014
8. Brajković L, Šumić M, Ljubas A. (2011). Motivacijski intervju kao oblik savjetovanja u zdravstvenom okruženju. *Medix*, br. 92, sup 1, 80-83
  9. Breivik H, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D. (2006). Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *Euro J Pain*, 10, 287–333.
  10. Brooks TJ, Bradstreet TC & Partridge JA. (2022). Current concepts and practical applications for recovery, growth, and peak performance following significant athletic injury. *Front Psychol*, 13:929487
  11. Chaharmahali L, Gandomi F, Yalfani A, Fazaeli A. (2023). The effect of mindfulness and motivational interviewing along with neuromuscular exercises on pain, function, and balance of women affected by knee osteoarthritis: a rater-blinded randomized controlled clinical trial. *Disability and Rehabilitation*, 46(12), 2650–2661.
  12. Forsberg L, Forsberg LG, Lindqvist H, Helgason AR. (2010). Clinician acquisition and retention of motivational interviewing skills: a two-and-a-half-year exploratory study, *Subst. Abuse Treat. Prevent. Policy* 5:8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2890671/pdf/1747-597X-5-8.pdf> (Pristupljeno 28.10.2024.)
  13. Fortune J, Breckon J, Norris M, Eva G, Frater T. (2019). Motivational interviewing training for physiotherapy and occupational therapy students: Effect on confidence, knowledge and skills. *Patient Educ Couns.* 102(4):694-700.
  14. Freene N, Cools S & Bissett B. (2017). Are we missing opportunities? Physiotherapy and physical activity promotion: a cross-sectional survey. *BMC Sports Sci Med Reh.* 9:1–8.
  15. Georgopoulou S, Prothero L, Lempp H, Galloway J, Sturt J. (2016). Motivational interviewing: relevance in the treatment of rheumatoid arthritis? *Rheumatology* (Oxford). 55(8):1348-56.
  16. Hardcastle SJ, Hancox J, Hattar A, Maxwell-Smith C, Thøgersen-Ntoumani C, Hagger MS. (2015). Motivating the unmotivated: how can health behavior be changed in those unwilling to change? *Front Psychol.* 16;6:835. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4468355/pdf/fpsyg-06-00835.pdf> (Pristupljeno 21.09.2024.)
  17. Ribeiro Rodrigues H, Palmares IC (2021). Motivational Interviewing in Physiotherapy for Patients with Low Back Pain: Effects on Adherence to Exercises and on Levels of Incapacity and Pain. *J Yoga & Physio*, 9(1): 555758. <https://juniperpublishers.com/jyp/pdf/JYP.MS.ID.555758.pdf> Pristupljeno: 12.09. 2024.
  18. Kolt GS, McEvoy JF (2003). Adherence to rehabilitation in patients with low back pain. *Man Ther* 8:110-116
  19. Latchford G. (2010). A brief guide to Motivational Interviewing. University of Leeds, The Leeds Teaching Hospitals NHS. <https://dclinpsych.leeds.ac.uk/wp-content/uploads/sites/26/2018/08/motivational-interviewing-guide.pdf> (Pristupljeno: 12.09. 2024.)
  20. Lim D, Schoo A, Lawn S, Litt J. (2019). Embedding and sustaining motivational interviewing in clinical environments: a concurrent iterative mixed methods study. *BMC Med Educ.* 22;19(1):164.

21. Marshall A, Donovan-Hall M, Ryall S. (2012) An Exploration of Athletes' Views on Their Adherence to Physiotherapy Rehabilitation After Sport Injury. *Journal of Sport Rehabilitation*. 21, 18-25
22. Matthews, J, Hall, A.M. & Keogh, A. (2020). Evaluating the effects of behavior change training on the knowledge, confidence and skills of sport and exercise science students. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 12, 62
23. McGrane N, Cusack T, Stokes ET, O Donoghue G. (2014). Motivational Strategies for Physiotherapists. *Physical Therapy Reviews*. 19. 136-142.
24. McGrane N, Galvin R, Cusack T, Stokes E. (2015). Addition of motivational interventions to exercise and traditional physiotherapy: a review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2015; 101:1-12.
25. Miller WR, Yahne CE, Moyers TB, Martinez J, Pirritano M. A (2004). A randomized trial of methods to help clinicians learn motivational interviewing. *J Consult Clin Psychol* 72:1050-62.
26. Miller WR, Rollnick S (2023). *Motivational Interviewing: Helping People Change and Grow* (Applications of Motivational Interviewing Series) 4th Edition. The Guilford Press.
27. Nooijen CF, Stam HJ, Bergen MP, Bongers-Janssen HM, Valent L, van Langeveld S, Twisk J; Act-Active Research Group; van den Berg-Emons RJ. (2016). Behavioural intervention increases physical activity in people with subacute spinal cord injury: a randomised trial. *J Physiother*. 62(1):35-41
28. Norris M, Eva G, Fortune J, Frater T, Breckon J. (2019). Educating undergraduate occupational therapy and physiotherapy students in motivational interviewing: the student perspective. *BMC Med Educ*. 27;19(1):117
29. Noncommunicable Diseases (WHO) <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> Pristupljeno: 21.09.2024.
30. O'Halloran PD, Blackstock F, Shields N, Holland A, Iles R, Kingsley M, Bernhardt J, Lannin N, Morris ME, Taylor NF. (2014). Motivational interviewing to increase physical activity in people with chronic health conditions: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 28(12):1159-71.
31. Rodríguez-Romero R, Falces C, Kostov B, García-Planas N, Blat-Guimerà E, Alvira-Balada MC, López-Poyato M, Benito-Serrano ML, Vidiella-Piñol I, Zamora-Sánchez JJ, Benet M, Garnacho-Castaño MV, Santos-Ruiz S, Santesmases-Masana R, Roura-Rovira S, Benavent-Areu J, Sisó-Almirall A, González-de Paz L. (2022). A motivational interview program for cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction: study protocol of a randomized controlled trial in primary healthcare. *BMC Prim Care*. 6;23(1):106.
32. Rubak S, Sandbaek A, Lauritzen T, Christensen B. (2005) Motivational interviewing: a systematic review and meta-analysis. *Br J Gen Pract* 55(513): 305–312
33. Schwalbe SC, Zweben A. (2014). Sustaining motivational interviewing: a meta-analysis of training studies, *Addiction* (Abingdon, England) 109(8), 1287–1294.
34. Vong SK, Cheing GL, Chan F, So EM, Chan CC. (2011). Motiv. enhance. therapy in addition to physical therapy improves motivational factors and treatment outcomes in people with low back pain: a rand. controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 92(2), 176–83.
35. Weiß M, Büttner M, Richlan F. (2024). The Role of Sport Psychology in Injury Prevention and Rehabilitation in Junior Athletes. *Behav Sci* (Basel). 14(3):254.



## ANATOMSKE ZNAČAJKE AHILOVE TETIVE VAŽNE KOD SPORTSKIH I TRAUMATSKIH OZLJEDA

### ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF THE ACHILLES TENDON IMPORTANT IN SPORTS AND TRAUMATIC INJURIES

**Filip Petković**

Centar za pružanje usluga u zajednici „JA kao i TI“, Osijek

[filip.petkovic444@gmail.com](mailto:filip.petkovic444@gmail.com)

#### **Sažetak**

Ahilova tetiva je najsnažnija tetiva u ljudskom tijelu, ali unatoč tome, ozljede Ahilove tetive su postale poprilično česta pojava. Glavna teorijska polazišta rada temelje se upravo na definiranju i podijeli spomenutih ozljeda u dvije skupine, odnosno na tendinopatije i rupture. Cilj rada je u tom smislu povući razliku između tendinopatija i ruptura Ahilove tetive s obzirom na njihovu etiologiju, kliničku sliku, dijagnostičke metode te metode prevencije, liječenja i rehabilitacije. Metodologija rada temeljila se na analizi relevantne literature prema kojoj se tendinopatije Ahilove tetive, ovisno o dijelu tetive koji je zahvaćen, dijele na insercijske i neinsercijske, dok se rupture s obzirom na trajanje mogu podijeliti na akutne i kronične, a s obzirom na stupanj na potpune i parcijalne. Rezultati pretraživanja i analize literature dodatno ukazuju da je početno liječenje kod svih tendinopatija neoperacijsko te da za cilj ima smanjiti bolnost i oteklinu zahvaćenog područja, modificirati položaj stopala i Ahilove tetive ortozom te poboljšati fleksibilnost i snagu tetive, tek ako je to liječenje neučinkovito, prelazi se na operacijsko liječenje. Liječenje ruptura Ahilove tetive također može biti operacijsko i neoperacijsko, a za potvrdu ruptur preporuča se uz anamnezu i klinički pregled koristiti i slikovne dijagnostičke metode. Danas postoji niz rehabilitacijskih programa i protokola za liječenje ozljeda Ahilove tetive, programi su uglavnom sastavljeni od terapijskih vježbi i fizikalno-terapijskih modaliteta, a najuspješniji oporavak postiže se upravo njihovim kombiniranjem. Uspješnost samog procesa rehabilitacije ozljeda Ahilove tetive uvelike ovisi i o suradljivosti pacijenta te individualnoj prilagodbi rehabilitacije s obzirom na intenzitet, učestalost, trajanje, progresiju i količinu opterećenja.

**Ključne riječi:** *Ahilova tetiva, rehabilitacija, ruptura, tendinopatija.*

#### **Abstract**

Although Achilles tendon is the strongest tendon in human body, injuries of Achilles tendon are increasingly common. Main theoretical frameworks of paper are based on facts which assume that these injuries can be divided into two large groups: tendinopathies and ruptures. The aim of this paper is to indicate distinction between tendinopathies and ruptures of Achilles tendon considering their etiology, clinical picture, diagnostic methods and methods of prevention, treatment and rehabilitation. The methodology is based on analyzing relevant literature which refers that tendinopathies of Achilles tendon, depending on the part of the tendon that is affected, can be insertional and non-insertional. On the other side, ruptures of Achilles tendon are divided on acute and chronic according to duration, and onto total and partial due to degree of injury. Results of analyzing relevant literature also show that initial

treatment of all tendinopathies in non-surgical and its goal is to reduce the pain and swelling, modify the position of the feet and the Achilles tendon through orthosis and improve the flexibility and strength of the Achilles tendon. However, if non-surgical treatment is unsuccessful, surgical treatment is applied. Treatment of ruptures of Achilles tendon can also be surgical and non-surgical. In order to confirm the diagnosis of rupture, in addition to the anamnesis and clinical examination, diagnostic imaging techniques are recommended. Today, there is large number of rehabilitation programmes and protocols for injuries of Achilles tendon, most of them are primarily consisted of therapeutic exercises and physical therapy modalities, the most effective recovery is achieved if those two segments are combined. The success of the rehabilitation process of Achilles tendon injuries depends largely on the cooperation of the patient and the individual adaptation of the rehabilitation programme in terms of intensity, frequency, duration, progression and amount of load.

**Keywords:** *Achilles tendon, rehabilitation, rupture, tendinopathy.*

## UVOD

Ahilova tetiva (lat. *tendo calcaneus*) je najsnažnija i najveća tetiva u ljudskom tijelu. Predstavlja hvatište musculus triceps surae za petnu kost, calcaneus. *Musculus triceps surae* je troglavi mišić lista koji se sastoji od dva trbušasta mišića (mm. *gastrocnemii*) i jednog mišića koji oblikom podsjeća na list (m. *soleus*). Tri navedena mišića tvore zajedničku tetivu koja se veže za petnu kost, Ahilovu tetivu (Maffuli et al., 2017). Ahilova tetiva ime je dobila po grčkom junaku Ahileju. Zanimljivo, po današnjim spoznajama najsnažnija tetiva ljudskog tijela, u ono je vrijeme predstavljala jedino mjesto u koje se slavnog grčkog junaka Ahileja moglo usmrtiti. Najstariji zapisi u kojima se povezuju grčki junak Ahilej i pojam tetive u danas poznati naziv „Ahilova tetiva“ datira još iz 1693. godine. Navedeni zapisi pripadaju djelu belgijskog profesora kirurgije i anatomije Philipa Verheyena pod nazivom „Corporis Humani Anatomia“ (Musil et al., 2011). Uz podatke o povijesti nastanka naziva Ahilove tetive, postoje i saznanja koja govore o važnosti tetive pri izvođenju pokreta, ali također i mogućih povrjeda koje mogu imati različitu etiologiju. Najstariji opisi Ahilove tetive u prirodi ozljeda postoje još iz vremena Hipokrata. Hipokrat je tvrdio da ozljeda Ahilove tetive može uzrokovati i fizičke i psihičke tegobe. Fizičke tegobe ozljede Ahilove tetive po Hipokratu manifestirale su se kao jaka vrućica akutne prirode i osjećaj nedostatka zraka, a s druge strane ozljeda je uzrokovala propadanje psihe i uma, što je u konačnici rezultiralo smrću (Doral et al., 2010). Dvije najčešće i najbitnije skupine ozljeda Ahilove tetive koje su danas poznate su tendinopatije i rupture. Tendinopatija Ahilove tetive manje je česta od rupture, istraživanja pokazuju da zahvaća oko 2 % odraslog stanovništva. Tendinopatije Ahilove tetive se uglavnom opisuju kao skup fizioloških i strukturalnih promjena Ahilove tetive koje rezultiraju poremećajem funkcije i osjećajem boli u području tetive (O'Neill et al., 2015). Najčešća ozljeda Ahilove tetive je ruptura. Ruptura Ahilove tetive često je u svojoj osnovi prethodno imala i tendinopatiju kao uzrok. Istraživanja su pokazala kako se incidencija ruptura posljednjih godina znatno povećava, a porast se odnosio na populaciju svih dobnih skupina (Lantto et al., 2011). Ozljede Ahilove tetive mogu se javiti i kod fizički neaktivnih osoba, ali one su uglavnom vezane za osobe koje su fizički aktivne ili se bave određenim sportom, u najmanju ruku rekreativno. Tretiranje obje ozljede individualno se razlikuje od pacijenta do pacijenta. Čimbenici koji nam mogu odrediti smjer zbrinjavanja

ozljeda su pacijentova dob, popratne i pridružene ozljede ili bolesti i zaključno na koju razinu funkcionalnosti želimo te na koju razinu je moguće vratiti ozlijeđenu tetivu (Enz, 2011). Poznato je da se klinička važnost Ahilove tetive prvenstveno ogleda kod sportskih i traumatoloških ozljeda. S obzirom na to da Ahilova tetiva čini strukturalnu i funkcijsku vezu važnu za stabilizaciju nožnih zglobova i pokrete u zglobu stopala (plantarna fleksija i inverzija) i koljena (fleksija) svako ozljeđivanje Ahilove tetive može se protumačiti ozbiljnim i teškim. Svaka ozljeda zahtijeva detaljnu dijagnostičku obradu, a liječenje i rehabilitacija također zahtijevaju složen pristup i angažiranje multidisciplinarnog tima, čiji je neizostavni član i fizioterapeut. Zadaća fizioterapeuta je voditi pacijenta kroz program rehabilitacije. Njegova se uloga osim na provođenje terapijskih i rehabilitacijskih postupaka svodi i na edukaciju pacijenta o prirodi ozljede te tijeku i ishodima rehabilitacije (Egger et al., 2017).

## AHILOVA TETIVA

### Anatomija

Potkoljениčni mišići podijeljeni su u tri skupine s obzirom na njihov položaj, odnosno na prednju, lateralnu i stražnju skupinu. Tetive ovih mišića prelaze preko nožnih zglobova (gornjeg i donjeg nožnog zgloba) i omogućuju pokrete stopala. Ahilova tetiva smještena je sa stražnje strane potkoljenice i polazi otprilike od sredine lisne regije s hvatištem na stražnjem dijelu petne kosti. Stražnja skupina potkoljениčnih mišića podijeljena je u dva sloja, površinski i dubinski sloj, a Ahilova tetiva sastavljena je iz oba sloja. Nastaje udruživanjem tetiva soleusa (*m. soleus*) i dvije glave gastroknemijusa (*mm. gastrocnemii*) koji zajedno čine troglavi potkoljениčni mišić (*m. triceps surae*) (Dayton, 2017). Soleus i gastroknemijus međusobno se razlikuju svojom površinom i položajem na potkoljenici. Soleus je mišić koji je kraći i širi od gastroknemijusa i postavljen je dublje u odnosu na njega, pripada dubinskom sloju stražnjih potkoljениčnih mišića. Za razliku od gastroknemijusa, polazište soleusa ne prelazi koljeni zglob, nego se nalazi ispod njega te zahvaća glavu fibule i medijalni rub tibije. Gastroknemijus je smješten u površinskom sloju stražnjih mišića potkoljenice, duži je od soleusa i ima polazište iznad koljenog zgloba. Sastoji se od medijalne i lateralne glave, a lateralna glava je manja i kraća od medijalne. Polazište medijalne glave gastroknemijusa nalazi se sa stražnje strane femura iznad medijalnog epikondila, a polazište lateralne iznad lateralnog epikondila, također sa stražnje strane femura. Gastroknemijus i soleus međusobno su razdvojeni gustim slojem veziva, a strukturi Ahilove tetive ponajviše doprinosi aponeuroza koja se nalazi sa stražnje strane soleusa. Oba mišića vrše plantarnu fleksiju stopala, a gastroknemijus još sudjeluje i u fleksiji potkoljenice iz koljenog zgloba (Vinter, 2009). Tetivi *m. tricepsa surae* ponekad je pridružena i tetiva plantaris (*m. plantaris*), malog mišića koji prolazi medijalnim dijelom potkoljenice. Polazi od lateralnog epikondila femura i proteže se sve do medijalnog hvatišta Ahilove tetive, a izostaje u 7-8 % populacije (Dayton, 2017). Dimenzije Ahilove tetive su individualne i razlikuju se od osobe do osobe. Duljina Ahilove tetive kreće se od 10 do 25 cm, u prosjeku oko 15 cm, a prosječna širina je oko 7 cm. Oblik Ahilove tetive nije isti cijelom dužinom tetive, razlikuje se ovisno o udaljenosti od hvatišta na petnoj kosti. Na udaljenosti od oko 10 cm proksimalno od hvatišta ima ravni plosnati oblik, oko 4 cm proksimalno od hvatišta tetiva ima ovalni jajoliki oblik, a na samom hvatištu se proširuje i ponovno je plosnata i ravna (Doral et al., 2010). Vlakna Ahilove

tetive se pri svome silasku prema petnoj kosti rotiraju prema unutra za oko 90 stupnjeva spiralnim načinom. Vlakna soleusa medijalno i s prednje strane, a vlakna gastroknemijusa lateralno i sa stražnje strane na tetivnom hvatištu. Rotacija vlaka Ahilove tetive omogućuje produživanje tetive, sprječava da tetiva bude nabrana kada je opuštena i omogućuje oslobađanje energije prilikom hoda. Rotacija vlaka doseže maksimum na oko 2 do 5 cm proksimalno od insercije, tetiva je na tome dijelu najslabije prokrvljena i zbog toga je taj najčešće podložan različitim upalnim i degenerativnim promjenama i ozljedama (Dayton, 2017). Točno hvatište Ahilove tetive predstavlja petna kvrga (*tuberositas calcanei*) koja se nalazi sa stražnje strane petne kosti, a između stražnje strane petne kosti i Ahilove tetive smještena je i retrokalkanealna burza. Burza je vrećica ispunjena sinovijalnom tekućinom i glavna uloga joj je zaštititi Ahilovu tetivu od mogućih kompresija i mikrotrauma petnom kosti prilikom pokreta te smanjiti trenje između same kosti i tetive. Uz retrokalkanealnu burzu koja se može nazvati dubinska, na području pete i Ahilove tetive postoji i burza smještena između Ahilove tetive i kože na stražnjem dijelu pete (Pekala et al., 2017).

### **Histološka struktura**

Ahilova tetiva je gusto formirano vezivno tkivo koje je hipovaskularno, hipocelularno i hiponeuralno. Osnovu strukture Ahilove tetive čine paralelno postavljena vlakna kolagena tipa I. Uz kolagena vlakna tipa I, tetiva je izgrađena i od malog broja vlakana elastina, ova vlakna zajedno čine najveći dio suhe tvari izvanstaničnog matriksa. Upravo vlakna kolagena tipa I daju Ahilovoj tetivi iznimnu snagu, čvrstoću i bijelu boju te čine 70 do 80 % suhe težine tetive, dok vlakna elastina imaju 1 do 2 % udjela u suhoj težini i zbog njih tetiva ima mogućnost rastezanja (Junqueira et al., 2005). Osim vlakana elastina i kolagena tipa I, tetiva je građena i od određenih vrsta stanica, to su stanice tenoblasta i tenocita koje čine do 95 % staničnog dijela Ahilove tetive. Tenoblasti su vretenaste stanice koje nisu zrele te imaju intenzivan metabolizam, a uloga tenocita vidljiva je prilikom ozljeđivanja, oni tada proizvode više kolagena tipa III. Kolagen tipa III ima slabiji odgovor na vlačne sile pa je to jedan od razloga zašto se Ahilova tetiva nakon ozljede teško ponovno vraća na razinu prije ozljeđivanja (Doral et al., 2010). Kolagena vlakna tipa I prvenstveno se udružuju i organiziraju u primarne snopove, primarni snopovi se dalje međusobno udružuju u sekundarne i tercijarne snopove. Endotenon, odnosno rahlo vezivno tkivo koje je vaskularizirano i inervirano, obavlja te snopove kolagena (Junqueira et al., 2005). Snopovi kolagenih vlakana u Ahilovoj tetivi zaključno se organiziraju u fascikle koji su obavijeni peritenonom i međusobno su nepovezani. Ahilova tetiva u cijelosti je obavijena epitenonom koji je tankim slojem tekućine odijeljen od vanjske ovojnice, paratenona. Paratenon se sastoji od gustog veziva i čini zamjenu za pravu sinovijalnu ovojnica oko Ahilove tetive, omogućuje klizanje i smanjuje trenje prilikom pokreta i pomicanja tetive (Doral et al., 2010).

### **Biomehanička svojstva**

Ahilova tetiva, kao i svaka druga tetiva, ima idealna mehanička svojstva koja omogućuju da se na kost prenesu sile mišića. Ta mehanička svojstva mogu se opisati svojstvom elastičnosti i svojstvom plastičnosti. Po elastičnom svojstvu tetive, ako se tetiva deformira pod utjecajem neke vanjske sile, vratiti će se u svoj početni oblik kada vanjska sila prestane djelovati. S druge

strane, po plastičnom svojstvu tetive, tetiva se također deformira pod utjecajem neke vanjske sile, ali se po prestanku djelovanje te sile ne vraća u svoj početni oblik. Za Ahilovu i sve ostale tetive važe elastičnoplastična svojstva, odnosno uz primjenu određene količine vanjske sile vratiti će se u početni oblik, no ako se ta vanjska sila poveća u dovoljnoj mjeri, tetiva se neće vratiti u početni oblik. Za opisivanje mehaničkih svojstava tetive, uz svojstvo elastičnosti i plastičnosti, važan je odnos između naprezanja i istezanja. Naprezanje tetive može se protumačiti kao djelovanje sile po poprečnom presjeku tetive, a istezanje se može definirati kao sposobnost tetive da se izduži i poveća svoju duljinu pod djelovanjem određene sile ili pod opterećenjem. Tetiva koja ima veći poprečni presjek bolje će podnositi opterećenje, isto tako tetiva koja je duža moći će se više istegnuti prije nego nastane oštećenje. Prilikom mirovanja kolagena vlakna su u valovitom i naboranom stanju (Dayton, 2017). Kolagena vlakna prelaze iz opuštenog naboranog stanja u stanje maksimalne istegnutosti pri izduženju od 2 %, prilikom te količine istezanja još uvijek vrijedi elastično svojstvo, odnosno tetiva se nakon tog istezanja još uvijek može vratiti u početni oblik i na početnu dužinu. Kada izduženje tetivnih vlakana prijeđe 4 % nastupaju mikroskopska oštećenja, odnosno između kolagenih vlakana dolazi do kidanja intermolekularnih veza i funkcija tetive se smanjuje i opada. Kada istezanje tetivnih vlakana dosegne 8 % ili više, tada nastupaju potpuno opadanje funkcije tetive i makroskopska oštećenja što u konačnici može završiti i rupturom tetive. Postoje određene skupine populacije koje su manje sklone oštećenjima od ostalih, prvenstveno se to odnosi na dob i spol, odnosno tetive su otpornije i imaju veću izdržljivost kod mladih osoba i kod osoba muškog spola (Doral et al., 2010).

### **Inervacija**

Inervacija Ahilove tetive spoj je inervacije od strane živaca mišića i živaca kože, manjim dijelom od tibijalnog živca (n. tibialis) i većim dijelom od suralnog živca (n. suralis). Suralni živac pri svom spuštanju niz potkoljenu prolazi potkožnim tkivom i to dorzalno u odnosu na Ahilovu tetivu. Na početku prolazi sredinom tetive, oko 10 cm iznad kalkaneusa križa lateralni kraj tetive, a u razini hvatišta smješten je oko 2 cm lateralno od lateralnog ruba tetive. Četiri vrste receptora čine aferentna živčana vlakna koja su uglavnom smještena u blizini tetivno-koštanog spoja. Tip I receptori su receptori za mehanički pritisak ili Rufinijeva tjelešca, tip II su receptori za propriocepciju ili Paccinijeva tjelešca, tip III receptori za senzornu propriocepciju ili Golgijevi tetivni mehanoreceptori i tip IV predstavljaju slobodni živčani završeci za bol. Neka istraživanja pokazala su da velik broj aferentnih osjetnih živaca završava u paratenonu, a tek manji broj u samoj tetivi ostavljajući središnji dio Ahilove tetive gotovo aneuralnim (Webb et al., 2000).

### **Krvna opskrba**

Krvna opskrba Ahilove tetive s godinama postaje sve manja i manja. Stanje s krvnom opskrbom Ahilove tetive slično je kao i s inervacijom, odnosno paratenon ima najbogatiju krvnu opskrbu, a sama tetiva je većinom avaskularna te je njen najdublji dio najlošije prokrvljen (Weinfeld, 2014). Krvna opskrba ili vaskularizacija Ahilove tetive odvija se pomoću dvije arterije, to jest fibularne (a. fibularis) ili peronealne (a. peronea) i stražnje tibijalne (a. tibialis posterior). Krvnu

opskrbu Ahilove tetive većim dijelom vrši ogranak stražnje tibijalne arterije, a peronealna arterija pridonosi krvnoj opskrbi tako što može tvoriti anastomozu sa stražnjom tibijalnom arterijom. Krvna opskrba također se razlikuje ovisno o kojem je dijelu Ahilove tetive riječ pa tako stražnja tibijalna arterija pretežito vaskularizira proksimalnu i distalnu trećinu tetive, a peronealna arterija srednji dio tetive. Dubinski dio tetive lošije je i slabije vaskulariziran od površinskog, isto kao što je i središnja trećina tetive najslabije vaskularizirana pa se nastanak ozljeda i oštećenja, koji je najčešće u srednjem dijelu, može povezati baš s tom činjenicom. Također, ako do ozljede dođe, središnji dio tetive najslabije reagira na rehabilitaciju i oporavak toga dijela traje najduže (Doral et al., 2010).

## **OZLJEDE AHILOVE TETIVE**

### **Teorije nastanka i podjela ozljeda**

Postoje brojni uzroci koji mogu dovesti do ozljeda Ahilove tetive, a u različitim izvorima često se koriste različiti nazivi za isti poremećaj. Kada govorimo o ozljedama Ahilove tetive uglavnom govorimo o dvjema glavnim i najčešćim skupinama poremećaja, a to su tendinopatije i rupturi Ahilove tetive. Uzroci se, osim što su multifaktorijski, mogu podijeliti na unutarnje i vanjske čimbenike. Najčešći unutarnji čimbenici o kojima ovise ozljede Ahilove tetive su dob (što je veća, veći i rizik za ozljedom), spol (muškarci imaju čvršće i otpornije tetive), težina (veća težina rezultira većim pritiskom i silama na tetive, a samim tim i većim rizikom za ozljeđivanje) i nasljeđe. Vanjski čimbenici koji su se pokazali kao najrizičniji za razvoj ozljeda Ahilove tetive su neprikladna sportska obuća i ostala oprema, nepravilna podloga, nerazgibanost te različiti lijekovi, a uglavnom se to odnosi na kortikosteroide (Egger et al., 2017). Postoje dvije teorije koje opisuju mogući nastanak ozljeda Ahilove tetive, to su mehanička i degenerativna teorija. Mehanička teorija govori kako su za razvoj ozljeda i oštećenja Ahilove tetive ključne jake sile koje nastaju prilikom izvođenja pokreta, tetiva tada postaje opterećena i stvaraju se brojne mikrotraume koje postupno oštećuju tetivu. Degenerativna teorija naglašava da su ozljede Ahilove tetive posredovane kroničnim degenerativnim promjenama koje su uzrokovane upalnim procesima, oslabljenom cirkulacijom u tetivi te hipoksijom tkiva (Longo et al., 2009).

### **Tendinopatije Ahilove tetive**

Tendinopatije, koje su jedna od dvije najčešće i najznačajnije skupine ozljeda Ahilove tetive, često se povezuju s tendinitisima; iako su oba termina vezana za oteklinu i bolnost u području tetive, postoji razlika. Tendinitis označava bolnost i oteklinu tetive koja je zahvaćena upalnim promjenama koje se prvenstveno povezuju s reumatskim bolestima, a naziv tendinopatija predložen je za degenerativna neupalna oštećenja. Tendinopatija Ahilove tetive, uz to što izaziva bol i oteklinu, uzrokuje i opadanje funkcije same tetive. Često se koristi i naziv sindrom prenaprezanja Ahilove tetive zbog toga što se u podlozi takve ozljede najčešće nalazi dugotrajno naprezanje koje rezultira konačnim oštećenjem nakon zbrajanja sitnih i ponavljanih trauma (Alfredson et al., 2007). Ovisno o tome koji je dio tetive Ahilove tetive zahvaćen takvom promjenom, razlikujemo insercijsku od neinsercijske tendinopatije. Insercijska tendinopatija

odnosi se na promjene koje se nalaze unutar 2 cm od hvatišta tetive i na samom hvatištu, dok se neinsercijska tendinopatija odnosi na promjene koje su smještene od 2 do 6 cm proksimalno od hvatišta tetive za petnu kvrgu. U nekim izvorima koriste i nazivi entenzitis i paratendinopatija, entenzitis označava insercijsku tendinopatiju s dijelom upalne etiologije, a paratendinopatija označava neinsercijsku tendinopatiju degenerativne etiologije. Dijagnosticirati tendinopatiju Ahilove tetive samo na osnovi bolnosti te bez detaljnijih pretraga i obrade nije lako. Sličan tip boli javlja se u potpuno drugim poremećajima i ozljedama u tom području (područje pete), najčešći su ruptura Ahilove tetive, retrokalkanealni burzitis, Haglundova peta (Weinfeld, 2014; Pećina et al., 2003).

### ***Insercijska tendinopatija***

Insercijska tendinopatija čini jednu petinu do jednu četvrtinu svih ozljeda i poremećaja Ahilove tetive. Lokalizacija patologije na Ahilovoj tetivi kod insercijske tendinopatije je na hvatištu i unutar 2 cm od hvatišta tetive na petnoj kosti. Obilježja insercijske tendinopatije očituju se i pri mirovanju i u pokretu, odnosno pri opterećenju. Specifičnost u mirovanju dužeg trajanja je pojava zakočenosti u području pete, a pri opterećenju se javlja neugodna bol u stražnjem dijelu pete koja može biti zbunjujuća zbog sličnosti s drugim povredama i ozljedama (Caudell, 2017). Etiologija insercijske tendinopatije je multifaktorijalna i nije u potpunosti razriješena. Prednji dio Ahilove tetive u području hvatišta zaštićen je od stresa, a vezano s time, u stražnjem dijelu Ahilove tetive na mjestu hvatišta pojavljuju se kalcifikati koji se navode kao jedan od mogućih uzroka ove ozljede. Bol koja se javlja pri insercijskoj tendinopatiji ponekad može biti uzrokovana neovaskularizacijom, odnosno novim formiranjem krvnih žila u već ozlijeđenom tkivu. Uzrok boli također može biti urastanje živčanih ogranaka u samu tetivu te smanjenje praga bolnog podražaja nociceptora što uzrokuje pretjeranu osjetljivost na toplinski i mehanički podražaj. Promjene koje se događaju pri insercijskoj tendinopatiji uglavnom su degenerativne i neupalne, a svode se na poremećaj paralelne strukture kolagena i poremećaj integriteta samih kolagenih vlakana, masnu infiltraciju i proliferaciju kapilara u Ahilovu tetivu (Alfredson et al., 2007; Caudel, 2017). Čimbenici koji mogu uzrokovati insercijsku tendinopatiju dijele se na intrinzične i ekstrinzične čimbenike. Intrinzični čimbenici odnose se na pojedinca (ženski spol, starija životna dob, genetika) i poremećaje koje pojedinac ima, najčešći poremećaji su donji ekstremiteti nejednake duljine, različiti deformiteti petne kosti, smanjena pokretljivost donjeg nožnog zgloba i varus deformitet stopala. Ekstrinzični čimbenici su vanjski čimbenici i često uključuju utjecaj okoline, najčešći vanjski čimbenici su učestalo i nepravilno opterećenje, pretilost, loša i neprimjerena sportska oprema (obuća) te neprimjerena i nepravilna tehnika kojom se izvodi određena aktivnost ili trening (Pećina et al., 2003). Iako insercijska tendinopatija sama po sebi nije upalna, može se javiti u sklopu određenih poremećaja koji izazivaju upalnu reakciju, najpoznatiji takav poremećaj je Haglundov deformitet ili Haglundova peta. Haglundov deformitet je spoj, odnosno kombinacija insercijske tendinopatije, retrokalkanealnog burzitisa i koštanog izbočenja pete. Retrokalkanealni burzitis, odnosno upala burze između petne kosti i Ahilove tetive, iako ne zahvaća samu tetivu, zbog blizine hvatištu tetive može izazvati degenerativne promjene u tom dijelu tetive. Klinički znakovi insercijske tendinopatije (koji se uvijek mogu utvrditi kliničkim pregledom inspekcijom i palpacijom) su izbočina, potkožna otekline, crvenilo te bol na dodir, a sve to unutar područja hvatišta Ahilove

tetive i 2 cm proksimalno od hvatišta. U težim oblicima insercijske tendinopatije prisutno je skraćanje tricepsa sure uz napetost, a samim time je ograničena i dorzalna fleksija stopala, triceps sure može biti i oslabljen pa ja kao posljedica toga oslabljena i plantarna fleksija stopala (Irwin, 2015). Osim kliničkog pregleda kao metode dijagnosticiranja koriste se i rendgen (RTG), dijagnostički ultrazvuk (UZV) i magnetska rezonanca (MR). RTG je koristan za otkrivanje koštanih promjena i deformacija (kalcifikati, Haglundov deformitet), a UZV i MR koriste se za otkrivanje promjena na mekim tkivima. Najdostupnija, a najpouzdanija dijagnostička pretraga pri ovom poremećaju je dijagnostički UZV jer omogućuje najbolji prikaz najvećeg broja promjena na Ahilovoj tetivi. Najčešće promjene Ahilove tetive pri insercijskoj tendinopatiji vidljive na UZV su povećana debljina tetive, rubovi tetive koji nisu oštri, promjena pravilne tkivne strukture, kalcifikati po mogućnosti pridruženi potkožni i retrokalkanealni burzitis (Eder et al., 2013).

### *Neinsercijska tendinopatija*

Neinsercijska tendinopatija patološkim promjenama zahvaća srednji dio Ahilove tetive, odnosno područje od 2 do 6 cm proksimalno od hvatišta tetive na petnoj kosti. Na neinsercijsku tendinopatiju otpada oko 65 % ozljeda Ahilove tetive, uglavnom zahvaća populaciju koja se bavi sportom. Sportovi koji su najviše pogođeni ozljedama Ahilove tetive, a posebice neinsercijskom tendinopatijom su sportovi koji se temelje na trkačkim i skakačkim aktivnostima. Etiologija neinsercijske tendinopatije je također multifaktorska, ali kao najčešći uzroci navode se učestalo prenaprezanje te velik broj ponavljanja istog pokreta i aktivnosti, poremećaji biomehanike donjih ekstremiteta i slaba vaskularizacija upravo tog središnjeg dijela Ahilove tetive (Singh et al., 2017). Tendinopatija ne nastupa naglo, za razvoj je potrebno određeno vrijeme u kojem se događaju ponavljajuće mikrotraume pa je i proces nastanka postupan i podijeljen u 3 faze ili stadija. Prva faza je faza reaktivne tendinopatije u kojoj nema ni neuralnih ni vaskularnih promjena, ali se na mjestu ozljede tetiva zadeblja. Srećom, sve promjene u ovom prvom stadiju još uvijek su reverzibilne, odnosno promjene se mogu povući ako se smanji intenzitet i učestalost opterećenja na tetivu. Druga faza je faza neuspjelog cijeljenja, proteini se proizvode u većem broju, pojavljuje se neovaskularizacija, odnosno novo stvaranje krvnih žila u ozlijeđenom tkivu i zadebljanje na području ozljede je još izraženije. Promjene u drugom stadiju su djelomično reverzibilne, ali također ako se smanje opterećenja i počnu provoditi određene preventivne vježbe. Treća faza je faza degenerativne tendinopatije i u toj fazi promjene su ireverzibilne, krvne žile urastaju u izvanstanični matriks i zadebljanja se stvaraju u većem broju te imaju čvorastu strukturu (Bojanić et al., 2013). Klinički znakovi s kojima se pacijenti javljaju su najčešće otekline u središnjem dijelu tetive, koja nije uvijek jasno vidljiva, ali i bol koja može biti tupa, oštra i žareća. U anamnezi se može javiti podatak o blažoj traumi tipa blago uganuće ili prenaprezanje. Kao što je karakteristično za sve sindrome prenaprezanja pa tako i za neinsercijsku tendinopatiju, bol popušta kada se osoba zagrije, odnosno izvodi aktivnost određeno vrijeme, a najintenzivnija je na početku i na kraju aktivnosti. Smirujući faktor za bol je svojevolian prekid aktivnosti i mirovanje, a u odmakloj fazi osoba zbog intenzivne boli u području Ahilove tetive ne može više niti jedan segment aktivnosti izvesti neometano i bez poteškoća. Ako neinsercijska tendinopatija traje 3 mjeseca i duže, govorimo o kroničnom obliku tendinopatije. Pacijentu bi se na kliničkom pregledu, uz



inspekciju i palpaciju samog bolnog područja, trebao usporediti izgled obje noge (budući da zadebljanje nije uvijek samo po sebi vidljivo i istaknuto). Važan segment pregleda trebalo bi biti i promatranje pacijentova hoda te mišića i zglobova koji sudjeluju u hodu i uočavanje različitih nepravilnosti pri tome (šepanje) koji nastaju kao kompenzacija za bol. Zadebljanje, to jest oteklina ima vretenasti oblik, bolna je na dodir, s time da se bol smanjuje kada je tetiva u istegnutom položaju, a pri pokretima iz zglobova stopala, oteklina se pomiče zajedno s Ahilovom tetivom (Alfredson, 2007; Bojanić et al. 2013). Uz navedene sastavnice kliničkog pregleda, kod dijagnosticiranja neinsercijske tendinopatije mogu se provesti i dva testa. Prvi test po nazivom „test luka“ podrazumijeva da pacijent leži na trbuhu na površini za pregled, a stopala se nalaze slobodna van podloge. Pacijent naizmjenice izvodi dorzalnu i plantarnu fleksiju, a pri tim pokretima oteklina prati pokrete Ahilove tetive i to je pozitivan test na insercijsku tendinopatiju Ahilove tetive. U drugom testu „The Royal London Hospital Test“ pacijent je u istom položaju sa stopalima slobodnim i van ruba površine za pregled. Palpacijom Ahilove tetive pronađe se bolna oteklina i zatim pacijent izvodi dorzalnu fleksiju u maksimalnom opsegu kako bi se Ahilova tetiva istegnula; ako je oteklina manje bolna to nam ukazuje da je test na insercijsku tendinopatiju pozitivan. Kao nadopuna kliničkom pregledu i anamnezi od pomoći nam mogu biti i neke slikovne metode, najčešće su to u ovom slučaju dijagnostički UZV, MR i RTG. Magnet nam može ukazati na određene degeneracijske promjene, a RTG na eventualne kalcifikacije na Ahilovoj tetivi (Alfredson, 2007).

### **Ruptura Ahilove tetive**

Ruptura Ahilove tetive sve je češća ozljeda, porast incidencije vidljiv je u cjelokupnoj populaciji, a ovoj ozljedi najviše su podložni sportaši, posebice rekreativni. Češće su rupturom zahvaćeni muškarci, a dobna skupina koja je najrizičnija je ona između 30 i 40 godina. Pokret koji najčešće rezultira akutnom rupturom je odgurivanje od podloge nogom koja je opterećena i nosi teret dok je koljeno te opterećene noge ekstendirano, a tom pokretu najviše su izloženi sportaši koji se bave trkačkim i skakačkim sportovima. Uzrok rupture često može biti i nagla promjena položaja stopala iz plantarne fleksije u dorzalnu fleksiju, uglavnom se to događa prilikom raznih padova od kojih su najčešći pad stopala niz stepenicu, pad s veće visine i propadanje noge u rupu. Kao mogući mehanizmi rupture spominje se naglo ubrzanje prilikom trčanja, primjena direktne sile na tetivu uzrokuje rupturu tek u manje od 10 % slučajeva, a također 10 % slučajeva nije vezano za sportsku aktivnost (Jasko et al., 2018). Lokalizacija rupture Ahilove tetive najčešće se nalazi 2 do 6 cm proksimalno od hvatišta tetive za petnu kost, identično kao i neinsercijska tendinopatija. Kao uzrok tome pretpostavlja se već navedena činjenica o slaboj krvnoj opskrbi središnjeg dijela tetive. Kada se već dogodi ruptura Ahilove tetive, uglavnom se rupturira cijela struktura tetive pa govorimo o potpunoj rupturi, ali ruptura osim potpune može biti i parcijalna, tada dolazi do prekida kontinuiteta samo nekih vlakana tetive. Prilikom dijagnostike akutne rupture Ahilove tetive polazne točke su anamneza i klinički pregled, a za potvrdu služe slikovne dijagnostičke metode, odnosno dijagnostički UZV i MR (Zayni et al., 2017). Najčešći opisi pacijenata koji su imali rupturu Ahilove tetive odnosili su se na iznenadnu i oštru bol u predjelu tetive i osjećaj snažnog udarca tupim predmetom po samoj tetivi. Pacijenti u anamnezi također znaju navesti da su prilikom rupture čuli specifičan tupi zvuk koji nalikuje pucketanju bičem. Bol može u određenim trenutcima nakon rupture čak i

nestati, ali slabost prilikom izvođenja plantarne fleksije je konstantna, plantarna fleksija može postojati čak i kod potpune rupture Ahilove tetive zbog očuvanosti ostalih mišića koji također izvode isti pokret. Od ostalih znakova koji se mogu uočiti kliničkim pregledom, to jest palpacijom i inspekcijom, uglavnom je ulegnuće u području rupture, a sve to može biti praćeno i hematonom (masnicom) u stražnjem dijelu pete. Za potvrdu postavljanja dijagnoze rupture Ahilove tetive koristi se Thompsonov test. Pacijent je u ležećem položaju potrbušno na stolu za ispitivanje, noge su ispružene preko ruba ispitivačkog stola tako da je oko pola dužine potkoljenice slobodno van stola. Thompsonov test je pozitivan ako prilikom kompresije mišića lista ne dođe do plantarne fleksije stopala (Jasko et al., 2018). Prilikom parcijalne rupture kod pacijenta se uz bol i osjećaj nelagode može naći i oteklina u područje rupture. I parcijalna i potpuna ruptura mogu se pogrešno dijagnosticirati kao uganuće gležnja ako je čak i minimalno očuvana plantarna fleksija u stopalu (često se zanemari spoznaja da triceps sure nije jedini mišić koji omogućuje plantarnu fleksiju). Kako bi se odbacili svi zbunjujući faktori i nedoumice te kako bi dijagnoza bila u potpunosti sigurna, pristupa se slikovnim metodama, odnosno dijagnostičkom UZV i MR. Navedene slikovne metode uglavnom su korisne kako bi se pronašlo ulegnuće karakteristično za rupturu (ulegnuće je često nevidljivo zbog otekline) te kako bi se precizno procijenila lokalizacija i opsežnost rupture (parcijalna ili totalna) (Jasko et al., 2018; Zayni et al., 2017). Upravo je kriva dijagnostika glavni razlog zašto akutna ruptura prelazi u kroničnu, odnosno rupturu Ahilove tetive od koje je prošlo 6 ili više tjedana. Kao najčešći razlozi krive dijagnoze javljaju se već spomenuta i dalje prisutna plantarna fleksija te oteklina koja prikriva ulegnuće, ali razlog krive dijagnoze zna biti pacijentov krivi opis mehanizma nastanka ozljede u anamnezi. Općenito je kroničnu rupturu teže dijagnosticirati od akutne jer praznina koja nastaje između dva kraja rupturirane tetive izostaje zbog započetog procesa cijeljenja i popunjavanja te praznine vezivnim tkivom. Kod kronične rupture također može biti očuvana plantarna fleksija, ali pacijent šepa pri hodu i ne može se odići na nožne prste i da pri tome stoji samo na toj nozi, također je prisutna atrofija mišića lista i izdužena Ahilova tetiva. Osim kompliciranije dijagnostike, kronična ruptura zahtijeva puno opsežnije i složenije liječenje od akutne, to je samo još jedan dokaz važnosti pravovremene dijagnostike (Maffulli et al., 2017).

## **REHABILITACIJA OZLJEDA AHILOVE TETIVE**

### **Rehabilitacijske tehnike i metode**

Osnovne rehabilitacijske tehnike koje se uglavnom koriste u rehabilitacijskom programu uključuju terapijske vježbe, primjenu ortopedskih pomagala (ortoze) te fizikalno-terapijske tehnike (terapijski UZV, laser, terapija udarnim valom). Izbor tih tehnika i metoda kao i raspodjela zastupljenosti određene metode u rehabilitacijskom programu te vrijeme izvođenja pojedine tehnike ponajviše ovisi o vrsti ozljede. Iako rehabilitacija tendinopatija i ruptur Ahilove tetive može obuhvaćati iste tehnike, one se razlikuju po svojoj zastupljenosti, tijeku, trajanju i intenzitetu (Babić-Naglić, 2013).

## **Terapijske vježbe**

Terapijske vježbe uglavnom su osnova rehabilitacijskog programa, a u svojoj osnovi podijeljene su u nekoliko skupina. S obzirom na vrstu mišićne kontrakcije razlikujemo ekscentrične i koncentrične vježbe koje zajedno pripadaju dinamičkim vježbama te izometričke vježbe koje su statične. Pri izometričkoj kontrakciji mišić ne mijenja svoju dužinu, odnosno ne skraćuje se ni ne produžuje, pokreta u zglobu nema, ali mišić proizvodi silu. Koncentrična kontrakcija skraćuje mišić i istodobno mu povećava opseg uz razvoj sile i pokreta. Osnova rehabilitacijskog programa tendinopatija Ahilove tetive uglavnom se svodi na ekscentrične vježbe. Ekscentrična kontrakcija podrazumijeva produljenje mišićnih vlakana uz razvoj sile, sila otpora nadjačava snagu mišićne kontrakcije pa se mišić u isto vrijeme i isteže i kontrahira (Babić-Naglić, 2013). Osnovni cilj ekscentričnih vježbi je suprotstavljanje opterećenju i održavanje kontrole pokreta pri opterećenju, dolazi do snaženja i istežanja triceps sure, ali i opterećenja na Ahilovu tetivu. Pri izvođenju ekscentričnih vježbi pacijent ima oslonac na prste, a petu spušta ispod razine gležnja (zahtijeva se puna dorzifleksija stopala). Vježbe se mogu izvoditi i do razine gležnja, odnosno do neutralnog položaja gležnja, a terapija ekscentričnim vježbama sastoji se od dva osnovna dijela. Prvi dio je „osnovni dio“ i traje 12 tjedana uz izvođenje vježbi 2 puta na dan, a drugi dio naziva se „održavanje“ i traje još 8 do 10 mjeseci uz smanjivanje učestalosti vježbanja na jednom dnevno. Ekscentrične vježbe izvode se polagano, a intenzitet vježbi i opterećenje se ne povećava bržom izvedbom, nego dodavanjem težine. Prva faza, odnosno „osnovni dio“ uglavnom predstavlja problem zbog toga što zahtjeva veću posvećenost vježbanju (dva puta dnevno), a i bol je u tom početnom periodu najjača pa brojni pacijenti tu prvu fazu od otprilike 8-12 tjedana ne odrade korektno i zbog toga ne postižu željene rehabilitacijske rezultate (Bojanić et al., 2013). Ekscentrične terapijske vježbe se u programu rehabilitacije ozljede Ahilove tetive kombiniraju s ostalim tipovima vježbi, najčešće su to vježbe propriocepcije, vježbe istežanja ili opsega pokreta i pliometrijske vježbe. Vježbama propriocepcije nastoji se poboljšati osjet koji nam daje povratnu informaciju o poziciji našeg tijela u prostoru te smjeru i brzini kretanja. Proprioceptivni receptori nalaze se u koži, mišićima, ligamentima pa i u tetivama, odnosno i u Ahilovoj tetivi. Prilikom ozljede Ahilove tetive može doći i do oštećenja tih receptora u tetivi, a samim time i do slabljenja ili čak i gubitka propriocepcije. U tu svrhu izvode se vježbe propriocepcije i održavanja ravnoteže kako bi se ponovno uspostavila ili poboljšala propriocepcija i smanjila mogućnost nastanka novih ozljeda (Wilder et al., 2016). Vježbe istežanja i opsega pokreta izvode se kako bi se očuvao opseg pokreta u zglobovima te samim time i smanjio rizik za nastanak ozljeda. Ta dva tipa vježbi međusobno se nadopunjuju i kombiniraju, a u samom rehabilitacijskom programu koriste se 4 načina istežanja, odnosno statičko istežanje, dinamičko istežanje, balističko istežanje i istežanje putem proprioceptivne neuromuskularne facilitacije (PNF) (Babić-Naglić, 2013). Statičko istežanje podrazumijeva zadržavanje zgloba u jednom položaju u kojem je mišić napet i osjeća se blaga napetost, ali bolnost nije prisutna. Cilj je zadržati zglob u tom za svaki zglob karakterističnom položaju kroz određeno vrijeme, a vrijeme ovisi o tome što želimo postići odnosno poboljšati. Za povećanje fleksibilnosti zadržavamo položaj 3-5 sekundi, a za povećanje opsega pokreta 5-10 sekundi, vježbe se izvode 3 puta tjedno i preporuča se izvoditi 5-10 ponavljanja. Vježbe statičkog istežanja ne smiju se izvoditi naglo i uz trzaje jer to može prouzrokovati nastanak refleksa istežanja i ozljedu mišića i okolnih tkiva. Dinamičko istežanje

odnosi se na aktivan pokret u zglobu u punom opsegu, a ne na zadržavanje određenog položaja. Pokreti su polagani uz postupno povećavanje brzine kako bi se smanjio rizik za razvoj ozljeda. Balističko istežanje je tip istežanja koji se uglavnom koristi u sportu, a ne u svrhe medicinske rehabilitacije, razlog je prvenstveno velik rizik za nastanak ozljede. Ovaj tip istežanja podrazumijeva niz brzih ponavljajućih kontrakcija agonista i antagonista s ciljem brzog i nekontroliranog istežanja suprotne mišićne skupine. Istežanje pomoću PNF-a podrazumijeva statičko istežanje na početku i na kraju pokreta, a između dva istežanja izvodi se izometrička kontrakcija. Kombiniranje kontrakcije i istežanja uzrokuje inhibiciju agonista, a nakon kontrakcije mišić se relaksira i takvog relaksiranog ga je lakše i istegnuti. Ovaj tip istežanja pozitivno utječe na povećanje opsega pokreta i fleksibilnosti, posebno je uspješan kod sportaša, ali od sva navedena 4 tipa istežanja zahtijeva najveći stupanj educiranosti, a često i pomoć još jedne osobe (Ratamess, 2012a). Još jedna vrsta vježbi su pliometrijske vježbe snaženja, odnosno brze i eksplozivne vježbe koje su sastavljene od ekscentrične kontrakcije koja je praćena brzom koncentričnom kontrakcijom. Najčešći primjeri pliometrijskih vježbi su različite vrste skakačkih vježbi (skok iz dubokog čučnja, skok na kutiju, poskoci na jednoj nozi), ali i vježbe bacanja. Pliometrijske vježbe nikada se u rehabilitaciji ne izvode same za sebe, nego u kombinaciji s ostalim vrstama vježbi, a korisne su za poboljšanje okretnosti, snage i brzine (Ratamess, 2012b). Terapijske vježbe se mogu podijeliti i s obzirom na uključenost pacijenta i izvedbu tih vježbi, ta podjela obuhvaća pasivne, aktivno potpomognute i aktivne vježbe. Pasivno izvođenje vježbi podrazumijeva da vježbu u cijelosti izvodi terapeut vodeći pacijentov dio tijela kroz pokret, taj način obično se izvodi na samom početku rehabilitacije uz statičke vježbe snaženja jer pacijent zbog bolnosti nije u mogućnosti aktivno izvesti pokret. Pasivne vježbe su korisne jer imaju povoljan učinak na prehranu zglobne hrskavice i cijeljenje. Nakon popuštanja boli i mogućnosti uspostave aktivne mišićne kontrakcije, s pasivnih vježbi prelazi se na aktivno potpomognute, a zatim i na aktivne vježbe i dinamičke vježbe snage. Cilj kod aktivnih vježbi je uzrokovati podražaj na kost, poboljšati cirkulaciju i prevenirati nastanak tromboze te poboljšati motoriku i koordinaciju (Babić-Naglić, 2013).

### ***Ortopedska pomagala – ortoze***

Ortoza je ortopedsko pomagalo koje je pričvršćeno na dio tijela i ima mogućnost imobilizirati, stabilizirati i rasteretiti određeni dio tijela na koji je aplicirana te ograničiti ili potaknuti određeni pokret. Osim analgetskog učinka, ortoza povećava funkcionalnost pacijenta i omogućuje mu brži i lakši povratak svakodnevnom životu i obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Ortoza je individualno ortopedsko pomagalo i od velike je važnost za njezinu učinkovitost da bude maksimalno prilagođena pacijentu i njegovim potrebama. Stavke na koje treba obratiti pažnju prilikom izrade ortoze su tip i dimenzije ortoze, materijal izrade te prilagođenost pacijentovim biomehaničkim karakteristikama i potrebama (Yamane, 2019).

### ***Fizikalno–terapijske tehnike***

Postoje 3 najčešće fizikalno-terapijske metode koje se koriste u rehabilitaciji ozljeda Ahilove tetive, a to su terapija udarnim valom, terapija laserom i terapijski ultrazvuk. Izvantjelesna terapija udarnim valom ili ESWT (engl. *extracorporeal shock wave therapy*) je metoda koja

nije invazivna te koristi zvučne valove koji potiču cijeljenje tkiva. Uspješnost liječenja udarnim valom i učinkovitost same terapije je bolja i veća što je veća sposobnost uređaja da fokusira te valove na manje ciljano područje. Udarni val se u početku vezao uglavnom za tretiranje epikondilitisa lakta, odnosno teniskog lakta, a danas raste opseg poremećaja za koje se udarni val preporučuje, između njih je i insercijska tendinopatija Ahilove tetive. Udarni val ima izravni i neizravni učinak, izravan se veže za djelovanje pozitivnog tlaka, a neizravan se veže za mali negativni tlak i stvaranje kavitacija. Postoje različite teorije o djelovanju terapijskog vala, a uglavnom se spominje da udarni val izaziva mikrotraume tkiva koje potiču cijeljenje tkiva, da ima analgetski učinak tako što smanjuje depozit kalcija i inhibicijski djeluje na živčana vlakna za prijenos boli te da vrši stimulaciju osteoblasta koji su odgovorni za stvaranje i cijeljene kostiju (Babić-Naglić 2013). Terapija laserom je također tehnika koja nije invazivna, a u terapijske svrhe primjenjuju se laserske zrake niske izlazne snage (*low level laser therapy - LLLT*). U medicinske svrhe koriste se 2 tipa lasera i to galij-arsenidni i helij neonski, a upravo o tipu lasera ovisi dubina prodiranja. Terapija laserskim zrakama izaziva angiogenezu i neovaskularizaciju te uzrokuje povećanu sintezu kolagena, a samim time i pospješuje cijeljenje rane. Laser se najčešće primjenjuje izravno čvrstim kontaktom na područje bolnih točaka i često se pripisuje u kombinaciji s terapijskim vježbama (Awotidebe et al., 2015). Najčešće dijagnoze koje su indikacija za terapiju laserom su kronični ulkusi, epikondilitisi, posttraumatska bolna stanja, ozljede sustava ligamenata, ali i ozljede tetiva (Babić-Naglić 2013). Još jedna metoda koja je često u upotrebi prilikom tretiranja ozljeda Ahilove tetive je terapijski ultrazvuk. Terapijski ultrazvuk funkcionira na način da se mehaničke ultrazvučne vibracije prolaskom kroz tkiva pretvaraju u toplinu, odnosno tkiva apsorbiraju energiju i tako se zagrijavaju. Uz termalni učinak, drugi značajan učinak terapijskog ultrazvuka je biostimulirajući učinak koji potiče regeneriranje veziva, a oba učinka se povećaju tako što ili povećamo intenzitet ultrazvuka ili ga dulje vrijeme primjenjujemo na pacijentu (Miller et al., 2012). Terapijski UZV će imati najučinkovitije djelovanje na mjestu gdje se spajaju dva tkiva koja nemaju jednaku gustoću (na primjer hvatište Ahilove tetive za kost) pa je terapijski UZV svakako preporučiva terapija primjerice za insercijsku tendinopatiju. Frekvencija na terapijskom UZV-u kreće se između 0,5 i 5 mHz, što je ona veća, to će ultrazvučni valovi imati manje prodiranje i obrnuto (Babić-Naglić 2013). Cilj toplinskog djelovanja terapijskog UZV-a je ubrzati cijeljenje ozlijeđenog tkiva i povećati mu fleksibilnost, povišena temperatura primjerice u Ahilovoj tetivi ubrzat će protok krvi kroz nju i poboljšati cijeljenje na ozlijeđenom dijelu tetive, a isto tako će se povišenjem temperature povećati i elastičnost kolagenih vlakana tetive te će ona postati fleksibilnija (Ratamess, 2012b). Vrijeme primjenjuje terapijskog ultrazvuka najčešće se kreće između 4 i 8 minuta, a intenzitet, trajanje i broj procedura su individualni i ovise o vrsti i prirodi pacijentove ozljede. Pokazalo se da terapijski UZV ima i analgetski učinak te smanjuje oteklinu, a još jedan poznati učinak je i primjena lijekova putem UZV-a odnosno sonoforeza. Lijek koji se primjenjuje sonoforezom je u obliku gela ili kreme, a UZV služi kao sredstvo kojim se lijek utrlija i usmjeri na mjesto koje je zahvaćeno ozljedom (Babić-Naglić 2013). Lijekovi koji se najčešće apliciraju sonoforezom su NSAR, glukokortikoidi i lidokain (Miller et al., 2012).

## Rehabilitacija tendinopatija Ahilove tetive

Osnovno pravilo, kako u rehabilitaciji insercijske tako i neinsercijske tendinopatije, je kombiniranje terapijskih vježbi i fizikalno terapijskih tehnika i metoda. Ciljevi rehabilitacijskog programa usmjereni su na kontrolu boli, što veći povratak funkcionalnosti Ahilove tetive i oporavak same tetive (Reider et al., 2015). Bol je, kako je već spomenuto, najveća na početku rehabilitacijskog programa pa i je olakšavanje boli na početku najvažnije, a uglavnom se to olakšavanje postiže rasterećenjem ozlijeđene noge (Kountouris et al., 2007). Sastavni dio i osnova svakog rehabilitacijskog programa, tako i ovoga za tendinopatiju Ahilove tetive, su terapijske vježbe čiji je primarni cilj pojačati plantarnu fleksiju i poboljšati opseg pokreta dorzalne fleksije. Uglavnom su metode izbora ekscentrične vježbe koje su se pokazale izrazito uspješne za pacijente s neinsercijskom tendinopatijom. Koriste se izolirane ekscentrične vježbe s dodatnim opterećenjem, odnosno jača gastroknemijus, a posebno soleus ovisno o tome je li koljeno u fleksiji ili ekstenziji, zatim se koristi i kombinacija ekscentrično-koncentričnih vježbi i pliometrijske vježbe. Klasične ekscentrične vježbe podrazumijevaju da pacijent stoji objema nogama na rubu klupice za vježbanje tako da mu pete vise slobodne, svu težinu tijela prebaci na ozlijeđenu nogu koja je u položaju plantarne fleksije i tada spušta petu ispod razine ruba klupice; tim načinom stopalo prelazi iz plantarne u dorzalnu fleksiju. Pri tom spuštanju pete mišići lista su snažno ekscentrično kontrahirani i sve više se istežu; optimalan broj izvođenja je 3 serije po 15 ponavljanja s opruženim koljenom, a zatim s flektiranim kako bi se aktivirao i soleus. Kada se postigne mogućnost izvođenja navedenog broja serija i ponavljanja i kada to pacijentu postane lagano i ne iziskuje njegov trud, tada se može pacijenta opteretiti dodatnom težinom (primjerice ruksakom ispunjenim utezima ili pancirnim prslukom) kako bi učinak bio još bolji i veći. Ostale vježbe koje se također mogu prakticirati u programu rehabilitacije tendinopatije Ahilove tetive su istezanje Ahilove tetive pomoću zida (prsti su cijelom površinom naslonjeni na zid, a peta oslonjena vrhom na pod) i vježba protiv otpora elastične trake (pacijent sjedi, elastična traka je na gornjoj polovini stopala s donje strane, a krajevi elastične trake su u rukama pacijenta i pacijent protiv otpora trake izvodi plantarnu fleksiju) (Brotzman, 2018). Za poboljšanje i povratak funkcionalnosti Ahilove tetive i za analgetski učinak također se kao važan dio rehabilitacije koriste i fizikalno-terapijski postupci. Metoda koja se često koristi za povratak funkcionalnosti, ublažavanje boli, ali i smanjuje oteklinu i može pomoći pri cijeljenju Ahilove tetive je terapijski ultrazvuk. Iduća metoda koja se koristi je terapija udarnim valovima, a najčešće se terapija udarnim valom kombinira s terapijskim vježbama i to uglavnom ekscentričnim. Učinak ove terapije koristan je po pitanju smanjenja bolnosti, iniciranja cijeljenja, a i razgrađivanju kalcifikata ako postoje. Također je korisna i terapija laserom koja se prvenstveno koristi s ciljem ublažavanja čimbenika koji potiču upalu, poticanja proizvodnje kolagena, umanjivanja neovaskularizacije, ali i održavanja čvrstoće i elastičnosti tetive (Kountouris et al., 2007). Često je sastavni dio rehabilitacijskog programa i terapija hlađenjem, odnosno krioterapija koja smanjenjem krvnog protoka kroz tetivne kapilare smanjuje intenzitet metabolizma i boli u području Ahilove tetive. Najčešće se primjenjuje u obliku hladnih obloga i to prije ili poslije izvođenja terapijskih vježbi. Kao korisne metode spominju se i mobilizacija Ahilove tetive i duboka masaža koja prilikom izvođenja uzrokuje trenje, a to trenje udruženo s vježbama istezanja pridonosi povratku elastičnosti Ahilove tetive. Zaključno, program rehabilitacije tendinopatije Ahilove tetive u početku se treba sastojati od

kombiniranja terapijskih vježbi i fizikalno-terapijskih tehnika pošto je kod takvih pacijenata smanjena snaga, fleksibilnost i izdržljivost Ahilove tetive. Program rehabilitacije individualan je i nije isti za svakog pacijenta, važnu ulogu u kreiranju programa igra dob, ali najbitnije od svega, pacijentova fizička spremnost, kondicija i razina aktivnost prije ozljede. Ipak, postoje smjernice koje se primjenjuju u svakom programu rehabilitacije tendinopatije Ahilove tetive, a one uključuju početak programa bez dodatnog opterećenja te postupno uvođenje i povećavanje istog, izbjegavati veće težine i prakticirati veći broj ponavljanja s manjom težinom. Rehabilitacija se u pravilu provodi do povratka funkcije tetive, a u prosjeku je to minimalno 3 mjeseca uz program održavanja od 6 mjeseci do godinu dana koji kod sportaša traje i nakon povratka aktivnom natjecanju. Kod svih ozljeda Ahilove tetive pa tako i kod tendinopatija, rehabilitacijski program se u osnovi može podijeliti na neoperacijski i postoperacijski (Kountouris et al., 2007).

## **Rehabilitacija ruptur Ahilove tetive**

### ***Neoperacijska rehabilitacija nakon ruptur Ahilove tetive***

Ruptura Ahilove tetive najčešće se zbrinjava operativno, ali neoperacijsko liječenje je kroz vrijeme pokazalo približno jednaku učinkovitost. Neoperacijska rehabilitacija nakon ruptur Ahilove tetive prvenstveno se odnosi na fizikalnu terapiju i rehabilitaciju koja se provodi bez prethodno odrađene operacije na Ahilovoj tetivi (Jasko et al., 2018). Keating i Will provodili su istraživanje, odnosno uspoređivali su grupu pacijenata koja je operirana i zatim je prošla sličan rehabilitacijski program koji je prošla druga, odnosno neoperirana grupa pacijenata. Nisu uspjeli prikazati značajniju prednost operacije, ali su potvrdili od ranije poznatu činjenicu da je rizik od ponovne ruptur kao i period imobilizacije stopala nešto manji kod operativnog liječenja. Neoperacijski i postoperacijski programi rehabilitacije nakon ruptur Ahilove tetive imaju dosta sličnosti, po nekim mišljenjima su nakon prva 2 tjedna rehabilitacije identični (Keating et al., 2011).

### ***Postoperacijska rehabilitacija nakon ruptur Ahilove tetive***

Cilj postoperacijske rehabilitacije nakon ruptur Ahilove tetive je smanjiti bolnost i oteklinu, postupan povratak opsega pokreta, ponovno snaženje Ahilove tetive i muskulature potkoljenice, vratiti koordinaciju i snagu cijelog donjeg ekstremiteta i na kraju osposobljavanje pacijenta za vraćanje prijašnjim aktivnostima (aktivnostima svakodnevnog života ili/i sportskim aktivnostima) (Jasko et al., 2018). Kada je ruptura Ahilove tetive potpuna, početak rehabilitacije označen je imobilizacijom gležnja, današnji princip različit je od prijašnjeg koji je podrazumijevao imobilizaciju gipsom 4 tjedna nakon operacije. Danas postoji praksa da je postoperativna imobilizacija minimalna, odnosno prakticira se rana imobilizacija i rano opterećenje jer to utječe na bolje remodeliranje ožiljka i brži povratak aktivnostima. Najpogodniji položaj za Ahilovu tetivu smatra se, kao i kod neoperacijske rehabilitacije, položaj ekvinusa, odnosno plantarna fleksija od 20°, za imobilizaciju se koriste fiksne sadrene čizme i čizme koje se mogu mjenjati. Važno je prilikom imobilizacije izbjeći neželjene učinke sadrenih čizmi, najčešći su mišićna atrofija, duboka venska tromboza i ulceracije zglobove hrskavice.

Prije se smatralo da je idealno trajanje imobilizacije bez opterećenja 6-8 tjedana, dok je danas naglasak na kratkoj imobilizaciji i što ranijem opterećenju. Rano opterećenje smanjuje atrofiju mišića, ubrzava oporavak i cijeljenje mekih tkiva i pridonosi optimalnoj snazi ožiljka. Prije započinjanja postoperativne rehabilitacije nakon rupture Ahilove tetive treba obratiti pažnju na razinu pacijentove utreniranosti, životne navike pacijenta te pacijentovu dob. Starijim pacijentima pripisuje se blaži rehabilitacijski protokol jer pridružene bolesti i smanjena elastičnost tkiva mogu produljiti oporavak, dok je onaj zahtjevniji protokol usmjeren na mlađe osobe, posebice sportaše. Kao otežavajući faktor oporavka spominje se i pušenje te uzimanje nekih lijekova kao što su kortikosteroidi koji uzrokuju produljeni oporavak (Storm et al., 2009). Glavnu snagu i funkcionalnost pacijenti vrate u periodu od 3 mjeseca do pola godine, ali kod nekih pacijenata, iz različitih razloga, oporavak može potrajati i više od godine dana nakon ozljede. Prvi cilj rehabilitacije, odnosno smanjivanje boli i otekline postiže se krioterapijom, odnosno lokalnom primjenom hladnoće za smanjivanje boli, a za suzbijanje otekline još se dodatno koristi i kompresija. Vraćanje opsega pokreta, odnosno ostvarivanje drugog cilja uglavnom se postiže površinskim zagrijavanjem (topli oblozi i kupke), metodama dubinskog zagrijavanja (terapijski UZV) te masažom u kombinaciji s vježbama istezanja za oporavak dozifleksije stopala. Treći cilj, to jest snaženje Ahilove tetive i mišića potkoljenice ostvaruje se vježbama zatvorenog kinetičkog lanca sa stopalom oslonjenim na podlogu te vježbama s elastičnom trakom. Četvrti cilj je vraćanje snage i koordinacije u čitavi donji ekstremitet - postiže se plivanjem, hodanjem i trčanjem u vodi ili vožnjom bicikla. Zadnji cilj usmjeren je na vraćanje pacijenta aktivnostima prije ozljede pri čemu je naglasak na preventivnim mjerama za izbjegavanje ponovne ozljede, odnosno ponovne ruptуре Ahilove tetive (Jasko et al., 2018). Postoje različiti programi i protokoli postoperacijske rehabilitacije nakon ruptуре Ahilove tetive i većina ih se individualno prilagođava pacijentu.

## ZAKLJUČAK

Ahilova tetiva, odnosno najsnažnija tetiva u ljudskom tijelu, postala je sve češće ozljeđivana struktura, ozljedama su zahvaćene sve populacijske skupine, a muškarci srednjih godina su najizloženiji. Od iznimne je važnosti za uspješan oporavak pravovremeno dijagnosticirati ozljede. Klinička slika i kod tendinopatija i kod ruptуре Ahilove tetive uglavnom je obilježena općim simptomima kao što su bol i oteklina pa produljena i kriva dijagnoza nisu rijetka pojava. Zbog takvih otežavajućih faktora važno je kliničkom pregledu i anamnezi dodati i slikovne metode poput dijagnostičkog ultrazvuka, magnetske rezonance i rendgena kako bi se dijagnoza potvrdila. Ispravna i pravovremena dijagnoza tek je prvi korak u složenom procesu liječenja i rehabilitacije ozljeda Ahilove tetive. Ciljevi rehabilitacijskih programa uglavnom se svode se na to da se stanje Ahilove tetive po pitanju snage, elastičnosti i općenito po pitanju funkcionalnosti u što većoj mjeri približi stanju prije ruptуре ili tendinopatije. Iako postoje jasno definirani ciljevi, nisu jasno utvrđeni razlozi određivanja i mehanizmi djelovanja pojedinih terapijskih postupaka tijekom rehabilitacije, no smatra se da se najbolji rezultat postiže kombiniranim djelovanjem svih tih postupaka. Osnovne sastavnice rehabilitacije koje svojim udruženim djelovanjem pridonose oporavku su terapijske vježbe, fizikalno-terapijski modaliteti (terapija laserom, terapija udarnim valom, terapijski ultrazvuk) i primjena ortopedskih pomagala, to jest ortoza. Danas je poznato nekoliko programa rehabilitacije tendinopatija i



rupture Ahilove tetive, a programi su svaki na svoj način specifični ovisno o autorima. Ključna stvar rehabilitacije je u povezanosti i komunikaciji s pacijentom te individualna prilagodba rehabilitacijskog programa pacijentovim očekivanjima (ako su realna), sposobnostima i stanju prije ozljede.

## LITERATURA

1. Alfredson, H., Cook, J. (2007) A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy: new treatment options. *Br J Sports Med.* Vol.41, 211-216.
2. Awotidebe, A.W., Inglis-Jassiem, G., Young, T. (2015) Low-level laser therapy and exercises for patients with shoulder disorders in physiotherapy practice (a systematic review protocol). *Syst Rev.* Vol.4(1):60.
3. Babić-Naglić, Đ. (2013) Fizikalna i rehabilitacijska medicina. 3. izd. Zagreb: Medicinska naklada.
4. Bojanić, I., Križan, S., Dimnjaković, D., Janjić, T., Smoljanović, T. (2013) Neinsercijska tendinopatija Ahilove tetive. *Med.* Vol.49(2): 121-135.
5. Brotzman, M.D. (2018) Achilles Tendinopathy. U: Giangarra CE, Manske RC, ur. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation: A Team Approach.* 4. izd. Elsevier Inc.; Str. 290-298.
6. Caudell, G.M. (2017) Insertional Achilles Tendinopathy. *Clin Podiatr Med Surg.* Vol.34(2):195-205.
7. Dayton, P. (2017) Anatomic, Vascular and Mechanical Overview of the Achilles Tendon. *Clin Podiatr Med Surg.* Vol.34(2):107-113.
8. Doral, M.N., Alam, M., Bozkurt, M., Turhan, E., Atay, O.A., Donmez, G. et al. (2010) Functional anatomy of the achilles tendon. *Knee surgery. Sport Traumatol Arthrosc.* Vol.18(5):638-443.
9. Eder, L., Barzilai, M., Peled, N., Gladmann, D.D., Zisman, D. (2013) The use of ultrasound for the assessment of enthesitis in patients with spondyloarthritis. *Clin Radiol.* Vol.68(3):219-223.
10. Egger, A.C., Berkowitz, M.J. (2017) Achilles tendon injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med.* Vol.10(1):72-80.
11. Enz, D. Rehabilitation Guidelines for Achilles Tendon Repair [Internet] (2011). University of Wisconsin Sports Medicine. Dostupno na:  
[https://www.uwhealth.org/files/uwhealth/docs/sportsmed/SM-4156\\_AchillesTendonProtocol.pdf](https://www.uwhealth.org/files/uwhealth/docs/sportsmed/SM-4156_AchillesTendonProtocol.pdf)
12. <http://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-015-0050-2>
13. <http://www.bjr.boneandjoint.org.uk/lookup/doi/10.1302/2046-3758.67.BJR-2016-0304.R1>
14. <https://www.clinicalkey.com#!/content/3-s2.0-B9780323483230000019>
15. Irwin, T.A. Tendon Injuries of the Foot and Ankle. (2015) U: Miller MD, Thompson SR, ur. *DeLee & Drez's Orthopaedic Sports Medicine.* 4. izd. Elsevier; str. 1408-1427.
16. Jasko, J.J., Brotzman, S.B., Giangarra, C.E. (2018) Achilles Tendon Rupture. U: Giangarra CE, Manske RC, ur. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation: A Team Approach.* 4. Izd. Philadelphia: Elsevier; str. 299-302.

17. Junqueira, L.C., Carneiro, J. (2005) Vezivno tkivo. U: Bradamante Ž, Ljiljana K-K ur. Osnove histologije. Zagreb: Školska knjiga; str. 95-127.
18. Keating, J.F., Will, E.M. (2011) Operative versus non-operative treatment of acute rupture of tendo Achilles: A prospective randomised evaluation of functional outcome. *Bone Joint J.* Vol.93(8):1071-1078.
19. Kountouris, A., Cook, J. (2007) Rehabilitation of Achilles and patellar tendinopathies. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* Vol.21(2):295-316.
20. Lantto, I., Heikkinen, J., Flinkkila, T., Ohtonen, P., Leppilahti, J. (2015) Epidemiology of Achilles tendon ruptures: Increasing incidence over a 33-year period. *Scand J Med Sci Sport.* Vol.25(1):133-138.
21. Longo, U.G., Ronga, M., Maffulli, N. (2009) Acute ruptures of the Achilles tendon. *Sport Med Arthrosc.* Vol.17(2):127-38.
22. Maffulli, N., Via, A.G., Oliva, F. (2017) Chronic Achilles Tendon rupture. *Open Orthop J.* Vol.11(4):660-669.
23. Miller, D.L., Smith, N.B., Bailey, M.R., Czarnota, G.J., Hynynen, K., Makin, I.R.S. (2012) Overview of therapeutic ultrasound applications and safety considerations. *J Ultrasound Med.* Vol.31(4):623-634.
24. Musil, V., Stingl, J., Bacova, T., Baca, V., Kachlik, D. (2011) Achilles tendon: The 305th anniversary of the French priority on the introduction of the famous anatomical eponym. *Surg Radiol Anat.* Vol.33(5):421-7.
25. O' Neill, S., Watson, P.J., Barry, S. (2015) Why Are Eccentric Exercises Effective for Achilles Tendinopathy? *Int J Sport Phys Ther.* Vol.10(4):552-562.
26. Pećina, M., Bojanić, I. (2003) Overuse Injuries of the Musculoskeletal System. 2nd Edition. Boca Raton: CRC Press.
27. Pekala, P.A., Henry, B.M., Pekala, J.R., Piska, K., Tomaszewski, K.A. (2017) The Achilles tendon and the retrocalcaneal bursa. *Bone Jt Res.* Vol.6(7):446-451.
28. Ratamess, N. (2012) Plyometric Training. U: ACSM' s Foundations of Strength Training and Conditioning. Indianapolis: Lippincott Williams & Wilkins; str. 331-379.
29. Ratamess, N. (2012) Warm Up and Flexibility. U: ACSM' s Foundations of Strength Training and Conditioning. Indianapolis: Lippincott Williams and Wilkins; str. 165-91.
30. Reider, B., Davies, G.J., Provencher, M.T. (2015) Achilles Tendinopathy and Rupture. U: Reider B, Davies GJ, Provencher MT, ur. Orthopaedic Rehabilitation of the Athlete. Philadelphia: Elsevier; str. 1385-1425.
31. Singh, A., Calafi, A., Diefenbach, C., Kreulen, C., Giza, E. (2017) Noninsertional Tendinopathy of the Achilles. *Foot Ankle Clin.* Vol(4):745-760.
32. Strom, A.C., Casillas, M.M. (2009) Achilles Tendon Rehabilitation. *Foot Ankle Clin.* Vol.14(4):773-782.
33. Vinter, I. (2009) ur. Membrum inferius, noga, donji ud. U: Waldeyerova anatomija čovjeka. Zagreb: Golden marketing- Tehnička knjiga; str. 1099-1218.
34. Webb, J., Moorjani, N., Radford, M. Anatomy of the sural nerve and its relation to the Achilles Tendon. *Foot Ankle Int.* Vol.21(6):475-477.
35. Weinfeld, S.B. (2014) Achilles tendon disorders. *Med Clin North Am.* Vol.98(2):331-338

36. Wilder, R.P., Jenkins, J.G., Panchang, P., Statuta, S. Therapeutic Exercise. (2016) U: Cifu DX, ur. Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation. 5. izd. Philadelphia: Elsevier; str. 321-346.
37. Yamane, A. (2019) Orthotic Prescription. U: Webster JB, Murphy DP, ur. Atlas of Orthoses and Assistive Devices. 5. izd. Philadelphia: Elsevier; str. 2-6.
38. Zayni, R., Coursier, R., Zakaria, M. Desrousseaux, J.F., Cordonnier, D., Polveche, G. (2019) Activity level recovery after acute achilles tendon rupture surgically repaired: A series of 29 patients with a mean follow-up of 46 months. *Muscles Ligaments Tendons J.* Vol.7(1):69-77

## ODNOS ZDRAVLJA I TJELESNE AKTIVNOSTI STARIJIH OSOBA NA OGULINSKOM PODRUČJU

### THE RELATIONSHIP OF HEALTH AND PHYSICAL ACTIVITY OF ELDERLY PERSONS IN OGULIN AREA

**Olivera Petrak**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[olivera.petrak@zvu.hr](mailto:olivera.petrak@zvu.hr)

**Maja Janjanin**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[vticmaja@gmail.com](mailto:vticmaja@gmail.com)

#### **Sažetak**

Tjelesna aktivnost smanjuje rizik pojave različitih bolesti i važan je faktor u postizanju optimalnog stanja zdravlja. Gotovo 50% promjena povezanih sa starenjem može se tretirati kao posljedica neaktivnosti koja vodi ka propadanju različitih organskih sustava. Stoga tjelesno vježbanje predstavlja izrazito važan čimbenik u očuvanju zdravlja i funkcionalne sposobnosti te prevenciji i liječenju raznih bolesti starijih osoba. Cilj ovog rada bio je provjeriti razinu tjelesne aktivnosti osoba starije životne dobi na području grada Ogulina, te njezin odnos sa zdravstvenim statusom sudionika, kao i usporediti dobivene rezultate s osnovnim sociodemografskim obilježjima. Istraživanje uključuje 50 starijih osoba s područja grada Ogulina, od čega 32 žene i 18 muškaraca prosječne dobi 74,8 godina. Podaci su prikupljeni individualno u obliku strukturiranog intervjua. Korišten je upitnik SF-8 uz dodatna pitanja koja se odnose na zdravlje općenito, vitalnost i usporedbu zdravlja s drugima, preuzeta iz upitnika SF-36. Korištena je i skala tjelesne aktivnosti, oblikovana za potrebe ovog istraživanja. Rezultati pokazuju da je zdravlje starijih osoba s područja Ogulina dobro. Psihičko zdravlje uglavnom im ne predstavlja poteškoću u svakodnevnom funkcioniranju, ali to ne vrijedi za ograničenje tjelesnih funkcija i bol. Tjelesna aktivnost je umjerena, a najprisutnije je hodanje. Muškarci su boljeg zdravlja i značajno više se bave sportom ili rekreacijom. Sudionici koji se bave rekreacijom ili sportom imaju višu samoprocjenu zdravlja u odnosu na one koji se ne bave. Regresijskom analizom su za kriterij općeg zdravlja utvrđeni značajni prediktori vitalnost i obrazovanje: što je starija osoba vitalnija i višeg obrazovanja, to je boljeg općeg zdravlja.

**Ključne riječi:** *samoprocjena zdravlja, SF-8, stariji, starost, tjelesna aktivnost.*

#### **Abstract**

Physical activity reduces the risk of various diseases, and it is important in achieving optimal health. Almost 50% of the changes associated with aging can be treated because of inactivity that leads to the deterioration of various organic systems. Therefore, physical exercise is an extremely important factor in preserving health and functional ability, as well as in the prevention and treatment of various diseases of the elderly. The aim of this study was to examine the level of physical activity of elderly people in the city of Ogulin, and its relationship with their health status, as well as to compare the obtained results with basic sociodemographic

characteristics. The research includes 50 elderly people from Ogulin (32 women and 18 men) with an average age of 74.8 years. Data were collected through structured interviews. The SF-8 questionnaire was used with additional questions related to health in general, vitality and comparison of health with others, taken from the SF-36 questionnaire. A scale of physical activity was designed for this research. The health of elderly people from Ogulin is good. Mental health generally is not a difficulty in their daily functioning, but this does not apply to limitation of bodily functions and pain. Physical activity is moderate, the most prevalent is walking. Men have better health and engage in sports or recreation significantly more. Participants who engage in recreation or sports have a higher self-rated health compared to those who do not. A regression analysis revealed vitality and education as significant predictors of general health.

**Keywords:** *self-rated health, SF-8, elderly, age, physical activity.*

## UVOD

Odnos tjelesne aktivnosti i zdravlja starijih osoba učestali je predmet istraživanja, i to na raznorodnim populacijama i u različitim sredinama. Tjelesna aktivnost smanjuje rizik pojave različitih bolesti i važan je faktor u postizanju optimalnog stanja zdravlja, što potvrđuju brojne studije (Lee, Paffenbarger, 2000; McAuley et al., 2006; McMurdo, Burnett, 1992). Pozitivno djelovanje redovite tjelesne aktivnosti očituje se u svim organskim sustavima, a najizrazitiji učinak ima na sustav za kretanje te dišni i srčano-žilni sustav (WHO, 2022). Tjelesna aktivnost vrlo je važna u prevenciji i rehabilitaciji različitih oboljenja, primjerice srčano-žilnih bolesti, moždanog udara, smanjuje rizik za nastanak brojnih bolesti poput dijabetesa tipa 2, osteoporoze, nekih oblika tumora, posebno raka dojke i debelog crijeva (Heimer, 2013; Heimer, 2007; Warburton et al., 2006). Gotovo 50% promjena povezanih sa starenjem može se tretirati kao posljedicu neaktivnosti koja vodi ka propadanju različitih organskih sustava (Mišigoj-Duraković et al., 2018), stoga tjelesno vježbanje predstavlja izrazito važan faktor u očuvanju zdravlja i funkcionalne sposobnosti osoba starije životne dobi (Lepan, Leutar, 2012; Heimer, Rakovac, 2006). Redovita tjelovježba omogućuje održanje različitih sposobnosti, pa tako i usporava starenje.

Tjelesna aktivnost preko sustava za kretanje uključuje sve mehanizme adaptacije, mišićni, zglobovi, koštani sustav, krvožilni i dišni sustav, djeluje na sustav termoregulacije i lučenje hormona, te sustave za metabolizam stanica (Andrijašević, 2000). Dobrobit tjelesne aktivnosti očituje se u povećanju aerobne izdržljivosti, ekonomičnijem radu srca, povećanju mišićne mase i jakosti srca, povećanju mišićne mase i snage, boljoj prokrvljenosti moždanih stanica i čitavog tijela, boljoj izmjeni hranjivih i štetnih tvari, boljoj prehrani i izmjeni stanica tkiva, poboljšanju ravnoteže, povećanju amplitude pokreta, skraćivanju vremena reakcije, pa tako povoljno utječe i na neke faktore rizika za padove kojima su stariji ljudi skloniji. Starije osobe koje vježbaju odlikuje bolja funkcionalna sposobnost od osoba iste dobi koje ne prakticiraju tjelesnu aktivnost (Duraković et al., 1990).

Tjelesnu aktivnost moguće je prilagoditi svakoj osobi, bez obzira na njezinu kronološku dob ili zdravstveno stanje, te starost nikako ne bi smjela predstavljati ograničavajući faktor za vježbanje (Radašević et al., 2006). Naime, tjelesna aktivnost održava pokretljivost i

samostalnost starije osobe, pa su starije osobe koje su tjelesno aktivne, dulje u stanju brinuti se same o sebi. Osim tih tjelesnih i funkcionalnih aspekata, tjelesna aktivnost djeluje i na psihičku dobrobit starijih osoba: daje im osjećaj kontrole nad vlastitim životom, što povećava doživljaj samoeфикаsnosti i samopoimanja (Netz et al., 2005). Također, djeluje pozitivno i na njihov socijalni život jer zbog bolje pokretljivosti imaju više mogućnosti za kontakte s drugim ljudima i druženje. Posljedično, to smanjuje osjećaj bespomoćnosti i izoliranosti. Važan faktor socijalizacije za starije osobe kojom smanjuju osjećaj napuštenosti i života praznog gnijezda jest uključivanje u grupe organiziranog vježbanja za starije gdje se druže i susreću osobe sa sličnim problemima (Lepan, Leutar, 2012; Litwin, Shiovitz-Ezra, 2006). Osim toga, tjelesna aktivnost je važna u održanju optimalne tjelesne težine, pa doprinosi i većem zadovoljstvu vlastitim tjelesnim izgledom. Djeluje i na izlučivanje toksina iz organizma i održanje dobre probave. Tjelesna aktivnost potiče pozitivne emocije (Litwin, Shiovitz-Ezra, 2006) i optimizam, djeluje preventivno na pojavu depresije (Rejeski, Mihalko, 2001), anksioznosti (McDowell et al., 2019), smanjuje negativne učinke stresa, poboljšava kognitivne sposobnosti i kvalitetu sna (Warburton et al, 2006), te povećava zadovoljstvo životom općenito (Heimer, 2013).

Budući da redovita tjelesna aktivnost pozitivno utječe na kvalitetu života (Rejeski, Mihalko, 2001), ona ima i ekonomski učinak. Možemo reći da ni jedan drugi medicinski tretman ili lijek ne obećava toliko i ne daje tako dobre rezultate u očuvanju zdravlja kao što je redovita tjelesna aktivnost (Tomek-Roksandić et al, 2008). Kako povećava radnu sposobnost, istovremeno ostvaruje znatne uštede u zdravstvu jer smanjuje učestalost bolovanja, potrošnju lijekova, i općenito potrebu za liječenjem (Warburton et al, 2006). No, bez obzira na navedene, dobro poznate i u javnosti jasno proklamirane zdravstvene, psihosocijalne i ekonomske dobrobiti tjelesne aktivnosti, mnogi ljudi nemaju zadovoljavajuću razinu tjelesne aktivnosti. Procjenjuje se da čak 31% svjetske odrasle populacije nije dovoljno fizički aktivno, a nakon dobi od 60 godina, tjelesna neaktivnost povećava se i kod žena, i kod muškaraca (WHO, 2024).

Svaka osoba različito stari ovisno o biološkim i psihološkim osobitostima, fizičkom i društvenom okruženju, te specifičnosti pojedinog područja i način života u nekom podneblju mogu odigrati važnu ulogu. Kako područje grada Ogulina nije do sada bilo obuhvaćeno istraživanjima na navedenu temu, proveli smo istraživanje u svrhu provjere odnosa tjelesne aktivnosti i zdravlja starijih osoba na području grada Ogulina. Stoga je cilj ovog rada provjeriti razinu tjelesne aktivnosti osoba starije životne dobi na području grada Ogulina, te njezin odnos sa zdravstvenim statusom sudionika, kao i usporediti dobivene rezultate s osnovnim sociodemografskim obilježjima poput spola, dobi, bračnog statusa i slično, te s obzirom na posjedovanje psa. Naime, istraživanja pokazuju da posjedovanje psa ima pozitivne efekte na zdravlje vlasnika (Christian et al., 2018).

## **METODE**

### **Sudionici**

Ispitivanje je uključilo 50 starijih osoba u njihovim kućanstvima na području grada Ogulina. Ukupno su anketirane 32 žene (64%) i 18 muškaraca (36%). Prosječna dob cijelog uzorka je

74,8 godina. Prosječna dob ispitanih žena iznosi 73,6 godina, s rasponom 65-88 godina, a muškaraca 77 godina, uz raspon 65-92 godine. Svi sudionici žive u vlastitom domu.

Najveći broj sudionika je u braku – 48%, slijede udovci – 42%, razvedenih je 8%, a samo jedna osoba (2%) živi u izvanbračnoj zajednici. U zajedničkom kućanstvu živi 25 sudionika od čega njih 24 s bračnim partnerom i 1 osoba u vanbračnoj zajednici. Ostalih 25 sudionika živi samostalno.

Najveći broj sudionika ima srednju stručnu spremu – 38%, potom slijedi visoka stručna sprema (36%), 14% sudionika ima višu stručnu spremu, dok je najmanje onih s osnovnom školom, 12%. Čak 36 (72%) sudionika nema psa niti nekog drugog kućnog ljubimca, 4 sudionika (8%) imalo je psa do nedavno, 7 sudionika (14%) ima jednog psa, a troje sudionika (6%) ima više pasa.

Najveći broj sudionika ima dvoje djece (23 – 46,9%), potom jedno dijete (10 – 20,4%), 6 sudionika ima troje djece, 1 sudionik četvero djece, a preostali od sedmero do trinaestoro djece. Dvoje sudionika nema djece.

Prosječni indeks tjelesne mase za žene iznosi 25,86 (gornja granica idealne kategorije), a za muškarce 27,54 (gornja granica lagano visoke kategorije).

### **Pribor i postupak**

Podaci su prikupljeni individualno u obliku strukturiranog intervjua u trajanju od sat do sat i pol u kućanstvima sudionika. Sudjelovanje je bilo isključivo dobrovoljno, te se sudionicima jamčila povjerljivost u istraživanju. U ispitivanju je korišten upitnik zdravstvenog statusa SF-8 (University of Cambridge), uz dodatna pitanja koja se odnose na zdravlje općenito, na vitalnost (9 čestica), te usporedbu zdravlja s drugima, obje preuzete iz SF-36 upitnika (Jureša et al., 2000). Pojedine čestice rekodirane su tako da veći rezultat iskazuje bolje zdravstveno stanje sudionika. Osim toga, korištena je i skala tjelesne aktivnosti, oblikovana za potrebe ovog istraživanja. Ispitalo se zadovoljstvo sudionika vlastitom učestalošću bavljenja tjelesnim aktivnostima putem jedne čestice. Prikupljeni su podatci o antropometrijskim mjerama visine i tjelesne mase sudionika, te je izračunat indeks tjelesne mase (ITM). Upitnik zdravstvenog statusa SF-8 namijenjen je samoprocjeni psihičkog i fizičkog zdravlja, te socijalnog funkcioniranja. Svaka od čestica upitnika odnosi se na jedno od osam različitih područja zdravlja, unutar dva općenita koncepta zdravlja, psihičkog i fizičkog. Sastoji se od osam zatvorenih pitanja (čestica) i smatra se multifunkcionalnim obzirom da je uvelike generaliziran i ne oslanja se na određenu dob, bolest ili specifičnu populaciju. Ponuđenih odgovora ima 5 odnosno 6, a razlikuju se od čestice do čestice, npr. za pitanja o općem zdravlju kreću se od *jako loše* do *odlično*. Veći rezultat ukazuje na bolje stanje sudionika.

### **REZULTATI**

Niže su prikazani pokazatelji deskriptivne statistike za ispitivanje zdravstvenog statusa upitnikom SF-8 (tablica 1) i skalom tjelesnih aktivnosti (tablica 2).

Tablica 1. Deskriptivna statistika za upitnik SF-8 i vitalnost starijih osoba u Ogulinu (N = 50)

Naziv	M	SD	Raspon
Opće zdravlje	3,92	1,047	2 - 6
Zdravlje u protekla četiri tjedna	4,06	1,096	2 - 6
Tjelesno funkcioniranje	3,76	1,153	1 - 5
Ograničenja zbog fizičkih problema	3,90	1,147	1 - 5
Tjelesni bolovi	2,96	1,616	1 - 6
Energija	3,56	0,812	2 - 5
Socijalno funkcioniranje	4,04	1,106	2 - 5
Psihičko zdravlje	4,00	1,050	2 - 5
Ograničenja zbog psihičkih problema	4,06	1,150	1 - 5
Vitalnost	38,54	7,55	23 - 54

Aritmetička sredina kreće se na gornjoj bodovnoj polovini, između vrijednosti 3 i 4 na većini skala, a opće zdravlje, tjelesno funkcioniranje, socijalno funkcioniranje i psihičko zdravlje imaju veći rezultat iz čega je vidljiv dobar zdravstveni status starijih osoba na području Ogulina. Najbolji rezultat iskazan je za samoprocjenu zdravlja u protekla četiri tjedna što ukazuje na solidno zdravlje, te također za psihičko zdravlje za koje uglavnom iskazuju da im ne predstavlja poteškoću u svakodnevnom funkcioniranju. Na podljestvici vitalnosti ukupni rezultat također se kreće u gornjoj polovici skalnih vrijednosti što ukazuje na učestali doživljaj vitalnosti. Što se tiče bavljenja sportom ili rekreacijom, 11 sudionika se trenutačno bavi (22%), dok 39 ne (78%). Kao razloge neavljenja sportom ili rekreacijom navode nepostojanje potrebe za njima (50%), nedostatak novaca (20%), zdravstveni problemi sa 14%, nedostatak motivacije naveden je kod 12% sudionika, dok je nedostatak slobodnog vremena razlog kod samo 4% ljudi.

Tablica 2. Deskriptivna statistika za pojedine oblike aktivnosti starijih osoba grada Ogulina

Varijable	M	SD	Raspon
Gledanje TV-a	3,80	0,833	2 - 5
Hodanje	3,43	1,323	1 - 5
Vrijeme za putovanje dnevno	3,36	1,562	1 - 5
Čišćenje prilaza i ulice	2,88	1,547	1 - 5
Plivanje u ljetnim mjesecima	2,82	1,587	1 - 5
Obrađivanje vrta	2,76	1,636	1 - 5
Čuvanje unučadi	2,72	1,552	1 - 5
Košnja trave	2,50	1,568	1 - 5
Održavanje voćnjaka	2,30	1,460	1 - 5
Dizanje teških tereta	2,10	1,015	1 - 5
Berba šumskih plodova	1,78	1,016	1 - 5
Planinarenje	1,78	1,166	1 - 5
Vožnja bicikla	1,64	1,225	1 - 5
Ukupno (bez tv-a)	30,2	7,87	14 - 48
Fizički napor u odnosu na druge	3,28	1,144	1 - 5



U tablici 2. veći rezultat pokazuje veću prisutnost navedene aktivnosti, pa vidimo da je u najvećoj mjeri prisutno gledanje televizijskih programa. Od različitih oblika tjelesne aktivnosti najviše se ističe hodanje, kao i aktivnost prelaska udaljenosti sa svrhom obavljanja određenih zadataka (putovanje). Potom slijede sezonske aktivnosti čišćenje prilaza u zimskim mjesecima, te plivanje u ljetnim. Također se obrađivanje vrta javlja kao povremena aktivnost. Najrjeđa tjelesna aktivnost je vožnja bicikla. Ukupni rezultat ukazuje da tjelesna aktivnost nije izrazita u načinu života naših sudionika. Sudionici fizički napor u svom životu uglavnom procjenjuju neznatno intenzivnijim u odnosu na druge osobe.

Na skali od 1-5 bodova za česticu kojom se ispitalo zadovoljstvo ispitanika vlastitom učestalošću bavljenja tjelesnim aktivnostima dobiveni su  $M = 3,30$  i  $SD = 1,389$ , što govori da su sudionici umjereno zadovoljni vlastitom učestalošću bavljenja tjelesnim aktivnostima.

Jedan od ciljeva istraživanja bio je provjeriti razlikuju li se promatrane varijable s obzirom na pojedine sociodemografske karakteristike sudionika.

Tablica 3. Statistički značajno različite varijable kod starijih osoba grada Ogulina između muškaraca ( $N = 18$ ) i žena ( $N = 32$ )

Varijable	Spol	M	SD	t	p
Zdravlje u protekla četiri tjedna	M	4,72	0,895	3,569	0,001
	Ž	3,69	1,030		
Ograničenja zbog fizičkih problema u protekla četiri tjedna	M	4,33	0,970	2,069	0,044
	Ž	3,66	1,181		
Iscrpljenost u protekla četiri tjedna	M	4,83	0,985	3,046	0,004
	Ž	3,91	1,058		
Košnja trave	M	3,44	1,423	3,553	0,001
	Ž	1,97	1,402		
Vožnja biciklom	M	2,22	1,592	2,674	0,010
	Ž	1,31	0,821		
Podljestvica Opće zdravlje	M	9,00	1,940	2,796	0,007
	Ž	7,41	1,932		

T-test dobiveno je da muškarci postižu statistički značajno veći rezultat na samoprocjeni zdravlja u protekla četiri tjedna, kao i na podljestvici *opće zdravlje*, što ukazuje na njihovo bolje stanje. Značajna razlika dobivena je i za ograničenja zbog fizičkih problema, također u korist muškaraca, kao i za osjećaj iscrpljenosti na skali vitalnosti, košnju trave, vožnju biciklom.

S obzirom na bavljenje sportom ili rekreacijom, dobivena je značajna razlika samo za samoprocjenu zdravlja u protekla četiri tjedna ( $t = 2,395$ ;  $p = 0,021$ ): sudionici koji se bave rekreacijom postižu značajno viši prosjek (4,73) u odnosu na one koji se ne bave (3,87). Također nas je zanimalo provjeriti razlikuju li se značajno žene i muškarci s obzirom na bavljenje sportom ili rekreacijom: od 18 muškaraca 7 ih se bavi rekreacijom, dok od 32 žene to čini samo četiri ( $\chi^2 = 4,675$ ;  $p = 0,031$ ).

Zanimalo nas je kakav je status sudionika s obzirom na to imaju li (14 sudionika), ili ne (36) psa kao kućnog ljubimca.

Tablica 4. Deskriptivna statistika za pitanje o posjedovanju psa kao kućnog ljubimca

Varijable	Pas	M	SD	t	p
Socijalno funkcioniranje	da	3,50	1,160	2,24	0,03
	ne	4,25	1,025		
Osjećaj nervoze	da	4,21	0,893	2,658	0,011
	ne	4,86	0,723		
Osjećaj spokoja i mira	da	3,43	1,284	2,786	0,008
	ne	4,44	1,107		
Usporedba fizičkog aspekta života s vršnjacima	da	2,50	1,092	3,297	0,002
	ne	3,58	1,025		

Stariji ljudi u Ogulinu koji nemaju psa imaju bolje socijalno druženje, manji osjećaj nervoze, veći osjećaj spokoja, te svoj život doživljavaju lakšim od onih koji imaju psa.

Povezanost promatranih pojava ispitana je Pearsonovim, odnosno Spearmanovim koeficijentom korelacije za varijable na ordinalnoj mjernoj skali. Varijable značajno povezane s općim zdravljem su: vitalnost ( $r = 0,639$ ;  $p < 0,01$ ), obrazovanje ( $\rho = 0,359$ ;  $p = 0,01$ ), hodanje ( $\rho = 0,422$ ;  $p = 0,002$ ), procjena težine života ( $\rho = 0,303$ ;  $p = 0,032$ ), ukupna tjelesna aktivnost ( $r = 0,323$ ;  $p = 0,024$ ), usporedba fizičke aktivnosti s drugima ( $\rho = 0,36$ ;  $p = 0,011$ ), zadovoljstvo vlastitom aktivnošću ( $r = 0,329$ ;  $p < 0,05$ ): što je osoba vitalnija i obrazovanija, više hoda, svoj život procjenjuje lakšim, više je tjelesno aktivna, procjenjuje svoju fizičku aktivnost učestalijom u odnosu na druge, te je njome i zadovoljnija, to je boljeg zdravlja po vlastitoj procjeni. Kako bi uvidjeli koje varijable zaista koreliraju s općim zdravljem kao kriterijem, provele smo regresijsku analizu s navedenim korelatima kao prediktorima.

Tablica 5. Regresijska analiza za kriterijsku varijablu *opće zdravlje*

Prediktori	beta	p
Vitalnost	0,692	0,000
Obrazovanje	0,230	0,023
Hodanje	-0,099	0,389
Procjena težine života	0,105	0,295
Ukupna tjelesna aktivnost	0,110	0,292
<b>R = 0,804</b>		
<b>Korigirani R<sup>2</sup> = 0,305</b>		
<b>F (5, 43) = 15,68 uz p = 0,000</b>		

Od pet uvedenih prediktora, pokazali su se značajnim prediktori vitalnost i obrazovanje: što je starija osoba vitalnija i višeg obrazovanja, to je boljeg općeg zdravlja.

## RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je dobiti detaljniju sliku o fizičkoj aktivnosti i njezinoj povezanosti sa zdravljem starijih osoba s područja grada Ogulina. Njihovo zdravlje je solidno: rezultati odražavaju procjenu zdravlja dobrim, bez funkcionalnih ograničenja. Tjelesno i socijalno funkcioniranje, kao i psihičko zdravlje ukazuju na dobar zdravstveni status starijih osoba u

Ogulinu. Najbolje procjenjuju svoje zdravlje u protekla četiri tjedna te psihičko zdravlje. Jedan od mogućih uzroka ovog nalaza je značajan udio sudionika s višim i visokim obrazovanjem. Naime, pokazalo se da slabije obrazovani sudionici svoje zdravlje percipiraju lošijim (Pavlović i sur., 2010). Najslabiji rezultat dobiven je za *tjelesne bolove*, pa se to pokazuje kao najveća poteškoća sudionika. Takav nalaz je očekivan jer je u populaciji starijih od 60 godina prevalencija boli dvostruko veća nego kod skupine mlađe od 60 (Keela, Herr, Garand, 2001). No, ti bolovi očito nisu toliki da bi ih učestalo ometali u svakodnevnom funkcioniranju. Doživljaj vitalnosti je učestao. Mogući uzrok tome je mjesto stanovanja – manja urbana sredina, s obzirom da urbani sudionici imaju višu percepciju vitalnosti (Pavlović i sur., 2010).

Sportom ili rekreacijom bavi se samo 22% sudionika. Kao najčešći razlog nebavljenja sportom ili rekreacijom, sudionici navode nepostojanje potrebe za njima, te nedostatak novaca. U Ogulinu djeluje Društvo za športsku rekreaciju grada Ogulina koje nudi rekreaciju u svojim programima pješaćenja, planinarenja, skijanja, ljeti plivanja, vježbama oblikovanja i aerobikom prilagođenima starijoj populaciji, no umirovljenici u Ogulinu nisu toliko aktivni u njoj kao nekada, za što uzroci mogu biti višestruki poput zadovoljavanja potrebe za kretanjem u vidu održavanja kućanstva, obiteljski i društveni život, a možda i žalovanje za umrlima.

Ispitivanje učestalosti pojedinih oblika aktivnosti pokazuje da se, na žalost, najčešće javlja gledanje TV-a, a uzimajući u obzir prisutnost hladne zime kroz gotovo sedam mjeseci, rezultati su očekivani jer sudionici, kako sami navode, „griju stare kosti“ u svojim kućanstvima gledajući TV nakon čišćenja snijega. Od različitih oblika tjelesne aktivnosti najviše se ističe hodanje, kao i aktivnost prelaska udaljenosti sa svrhom obavljanja određenih zadataka (putovanje) što može biti posljedicom nepostojanja gradskog prijevoza. Potom slijede sezonske aktivnosti čišćenje prilaza u zimskim mjesecima, te plivanje u ljetnim. Specifičnost Ogulina zbog goranskog podneblja i snježnih padalina kroz pola godine jest da starije osobe s tog područja koji žive u samostalnim kućanstvima moraju sami čistiti kućne prilaze i okućnice od snijega i na taj način provoditi radnu tjelesnu aktivnost. Također se obrađivanje vrta javlja kao povremena aktivnost. Najrjeđa tjelesna aktivnost je vožnja bicikla, čemu uzrok može biti strah od pada i fraktura, kao i neposjedovanje bicikla. Ukupni rezultat ukazuje da tjelesna aktivnost nije izrazita u načinu života naših sudionika, već je umjereno prisutna. Očekivali smo da tjelesna aktivnost bude prisutnija u životima ogulinskih starijih osoba zbog već spomenutih specifičnosti klime ogulinskog područja i načina života, no moguće je da se radi o prigodnom uzorku specifičnom po nekim karakteristikama poput višeg obrazovanja, dobrog raspoloženja i dobrog općeg stanja, drugačijih nego populacija koju bi trebao prezentirati. Dobili smo solidne pokazatelje zdravlja unatoč nedovoljnoj tjelesnoj aktivnosti. Takav nalaz možemo objasniti višestrukom uzročnošću zdravstvenog stanja pojedinca, koje, dakle, ne ovisi isključivo o tjelesnoj aktivnosti, već i o drugim oblicima zdravstvenog ponašanja. Također, moguće je da su sudionici u našem istraživanju bili tjelesno aktivni tijekom svog radno aktivnog vijeka, o čemu su neki i usmeno izvijestili, primjerice višesatno hodanje na radnom mjestu u šumarji.

Muškarci, u odnosu na žene pokazuju bolje zdravlje u protekla četiri tjedna, kao i zdravlje općenito, što ukazuje na njihovo bolje stanje. Oni imaju i manje ograničenja zbog fizičkih problema, manje su iscrpljeni, učestalije kose travu i voze bicikl, te se značajno veći broj njih bavi sportom ili rekreacijom. Dakle, muškarci se značajno više bave tjelesnom aktivnošću i bolje procjenjuju svoje zdravlje. Razlog može ležati u više raspoloživog vremena uslijed manje

odgovornosti u kućanskim poslovima. Ovakvi rezultati drukčiji su od rezultata Lapan i Leutar (2012) koje su dobile da su umirovljenice češće uključene u grupe rekreativnog vježbanja nego muškarci, no, njihovo istraživanje provedeno je u Zagrebu, pa je dobivenu razliku moguće objasniti specifičnostima područja.

S obzirom na bavljenje sportom ili rekreacijom, sudionici koji se rekreiraju imaju veći doživljaj zdravlja u protekla četiri tjedna u odnosu na one koji nisu aktivni. Time smo potvrdili da su starije osobe koje se bave nekim oblikom tjelesne aktivnosti boljeg općeg zdravlja, na što ukazuju i druga istraživanja (Bryant, Beck, Fairclough, 2000).

Dobili smo zanimljive rezultate za status sudionika s obzirom na posjedovanje psa kao kućnog ljubimca: starije osobe koje nemaju psa intenzivnije se druže, manje su nervozni, više spokojne i svoj život doživljavaju lakšim u odnosu na one koji imaju psa. Takvi rezultati suprotni su uobičajenom vjerovanju da su osobe koje posjeduju psa društvenije, ali s druge strane, možemo pretpostaviti da druženje s psom donekle kompenzira druženje s drugim ljudima. Moguće objašnjenje je i da su usamljenije osobe sklonije držanju kućnog ljubimca kako bi ublažile samoću.

Bolje zdravlje, po vlastitoj procjeni imaju vitalnije i obrazovnije osobe, one koje više hodaju, tjelesno su aktivnije, koje svoj život procjenjuju lakšim, a svoju fizičku aktivnost procjenjuju učestalijom u odnosu na druge, te su njome i zadovoljnije. Regresijska analiza pokazala je da su od prediktora *vitalnost, obrazovanje, hodanje, procjena težine života, ukupna tjelesna aktivnost* značajni samo *vitalnost i obrazovanje*: što je starija osoba vitalnija i višeg obrazovanja, to je boljeg općeg zdravlja. Kako pomoću korelacija ne možemo zaključivati o uzročno-posljedičnim odnosima, javlja se problem određivanja uzročnosti složene varijable kao što je zdravlje.

Kvaliteta provedenog istraživanja ovisi o nekoliko faktora. Uzorak je mali te se rezultati ne mogu generalizirati usprkos tome što su prijašnjim istraživanjima dobiveni slični rezultati (Jureša et al., 2000). Uzorak je prigodni, sastavljen od osoba voljnih sudjelovati i dostupnih za istraživanje, te vjerojatno boljeg raspoloženja i općeg stanja nego šira populacija. Dobar dio uzorka čine starije osobe višeg obrazovanja, što sa sobom nosi osviještenost o važnosti tjelesne aktivnosti, kao i intenzivniju mentalnu aktivnost tijekom života.

Uspoređujući naše rezultate s drugim istraživanjima odnosa tjelesne aktivnosti i zdravlja starijih osoba, naši rezultati slični su rezultatima Pavlovića i suradnika (2010), odnosno ukazuju na bolje stanje naših sudionika, posebno muške populacije koja je fizički aktivnija u odnosu na žensku (Netz et al., 2005). Naši sudionici su osobe koje cijeli život žive u manjem gradu - Ogulinu, posjeduju srednju i visoku stručnu spremu, umjereno su tjelesno aktivne zbog specifičnosti zanimanja kojima su se bavili za radno aktivnog života.

Praktične implikacije ovog istraživanja ukazuju na potrebu ka jačem djelovanju na motivaciju starijih osoba za uključivanje u strukturirane tjelesne aktivnosti, čime bi djelovali ne samo na održavanje dobrog zdravstvenog stanja, nego i na poboljšanje njihovog socijalnog života. Pri tome treba naglasak staviti na žensku populaciju jer se pokazalo da značajno manje vježbaju, te su trenutno slabijeg zdravlja.

## ZAKLJUČAK

Zdravlje starijih osoba s područja Ogulina je dobro. Psihičko zdravlje uglavnom im ne predstavlja poteškoću u svakodnevnom funkcioniranju, dok to ne vrijedi za ograničenje tjelesnih funkcija i bol. Od različitih oblika tjelesne aktivnosti najprisutnije je hodanje, a razina tjelesne aktivnosti je umjerena. Muškarci su općenito boljeg zdravlja u odnosu na žene i značajno više se bave sportom ili rekreacijom. Sudionici koji se bave rekreacijom ili sportom imaju višu samoprocjenu zdravlja u odnosu na one koji se ne bave.

Stariji ljudi u Ogulinu koji nemaju psa imaju bolje socijalno druženje, manji osjećaj nervoze, veći osjećaj spokoja i svoj život doživljavaju lakšim u odnosu na starije osobe koji imaju psa. Što je starija osoba vitalnija i višeg obrazovanja, to je boljeg općeg zdravlja.

## LITERATURA

1. Andrijašević, M. (2000). *Rekreacijom do zdravlja i ljepote*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
2. Bryant, L.L., Beck, A., Fairclough, D.L. (2000). Factors that contribute to positive perceived health in an older population. *Journal of Aging and Health*, 12 (2), 069-192.
3. Christian, H., Bauman, A., Epping, J.N., Levine, G.N., McCormack, G., Westgarth, C. et al. (2018). Encouraging dog walking for health promotion and disease prevention. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 12 (3), 233-243.
4. Duraković Z i sur. (1990). *Medicina starije dobi*. Zagreb: Naprijed.
5. Heimer, S. (2007). Promicanje zdravstveno-preventivne tjelesne aktivnosti u Republici Hrvatskoj. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 3 (9), 1-6.
6. Heimer S. Tjelesna aktivnost i narodno zdravlje. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 2013; 34 (9) 1-7.
7. Heimer, S., Rakovac, M. (2006). Tjelesno vježbanje u zaštiti i unapređenju zdravlja - (javno-zdravstvene osnove sportsko-rekreacijske medicine). *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 3 (1), 1-10.
8. Jureša, V., Ivanković, D., Vuletić, G., Babić-Banaszak, A., Srček, I., Mastilica, M., Budak, A. (2000). The Croatian Health Survey - SF-36: I. General Quality of Life Assessment. *Coll. Antropol.* 24 (1), 69-78.
9. Keela, A., Herr, R.N., Garand, L. (2001). Assessment and measurement of pain in older adults. *Clin Geriatr Med*. 17 (3), 457-vi.
10. Lee, I.M., Paffenbarger, R.S. (2000). Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity - The Harvard Alumni Health Study. *American journal of epidemiology*. 151 (3), 293-299.
11. Lepan, Ž., Leutar, Z. (2012). Važnost tjelesne aktivnosti u starijoj životnoj dobi. *Socijalna ekologija*. 2 (21), 203-224.
12. Litwin, H., Shiovitz-Ezra, S. (2006). The association between activity and wellbeing in later life: what really matters? *Ageing and Society*. 26, 225-242.
13. McAuley, E., Konopack, J.F., Motl, R.W., Morris, K.S., Doerksen, S.E., Rosengren, K.R. (2006). Physical activity and quality of life in older adults: Influence of health status and self-efficacy. *Annals of Behavioral Medicine*. 31 (1), 99-103.

14. McDowell, C.P., Dishman, R.K., Gordon, B.R., Herring, M.P. (2019). Physical activity and anxiety: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *American Journal of Preventive Medicine*. 57 (4), 545-556.
15. McMurdo, M.E.T., Burnett, L. (1992). Randomised controlled trial of exercise in the elderly. *Gerontology*. 38, 292-298.
16. Mišigoj-Duraković M. i suradnici. (2018). Tjelesno vježbanje i zdravlje. Zagreb: Znanje d.o.o.
17. Netz, Y., Wu, M.J., Becker, B.J., Tenenbaum, G. (2005). Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *Psychology and aging*. 20 (2), 272-284.
18. Pavlović, M., Lauri Korajlija, A., Šimić, D., Bobić, J., Čorović, N. (2010). Percepcija zdravlja u pokretnih starijih osoba. *Društvo Ist.* 19 (2), 1079-1092.
19. Radašević, H., Mihok, D., Puljak, A., Perko, G., Tomek-Roksandić, S. (2006). Smjernice za provedbu tjelesne aktivnosti u starijoj dobi. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 8 (2), 1-5.
20. Rejeski, W.J., Mihalko, S.L. (2001). Physical activity and quality of life in older adults. *Journals of Gerontology*. 56A (Special issue II), 23-35.
21. Tomek-Roksandić, S., Ljubičić, M., Baklaić, Ž., Šostar, Z., Tomasović Mrčela, N., Radašević, H. (2008). Uloga vrhovnog zdravstvenog menadžmenta za starije osobe u Hrvatskoj. U: Jurčić, Lj., Jurišić, S., Mlinarević, M., Teodorović, I., ur. Ekonomska politika Hrvatske u 2009. *Zbornik radova 16. tradicionalno savjetovanje. Opatija: Inženjerski biro d.d.*; 395-422.
22. University of Cambridge. SF-8 health survey; Dostupno na: [https://epi-meta.mrc-epid.cam.ac.uk/studies/vitamin\\_d/downloads/SF\\_8\\_Questionnaire.pdf](https://epi-meta.mrc-epid.cam.ac.uk/studies/vitamin_d/downloads/SF_8_Questionnaire.pdf) [15.7.2024.]
23. Warburton, D.E., Nicol, C.W., Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 6 (174), 801-809.
24. World Health Organization. Global status report on physical activity 2022. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/363607/9789240059153-eng.pdf?sequence=1> [15.7.2024.]
25. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> [15.7.2024.]

## SAMOPROCJENA ZDRAVLJA SPORTAŠA I NESPORTAŠA

### QUALITY OF LIFE OF ATHLETES, RECREATORS AND NON-ATHLETES

**Olivera Petrak**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[olivera.petrak@zvu.hr](mailto:olivera.petrak@zvu.hr)

**Antonija Livaković**

Bez boli – Privatna praksa fizikalne terapije Zlatko Kercel, Zagreb

[livakovic.antonija@gmail.com](mailto:livakovic.antonija@gmail.com)

#### **Sažetak**

Tjelesna aktivnost pruža brojne blagodati našem tijelu, dokazan je pozitivan utjecaj vježbanja na psihičku dobrobit i tjelesno zdravlje vježbača. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati samoprocjenu zdravlja sportaša i nesportaša te rekreativaca, te razlikuju li se značajno po zadovoljstvu svojim zdravstvenim stanjem, bavljenjem tjelesnom aktivnošću, socijalnim odnosima, samim sobom te sveukupnom kvalitetom življenja. Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku od ukupno 60 ispitanika. Sudionike smo, s obzirom na intenzitet tjelesne aktivnosti podijelili u tri skupine: sportaši (redovito vježbaju više od 4 puta tjedno cijelu godinu), rekreativci (1 - 3 treninga tjedno, periodično), te nesportaše (ne vježbaju). Prosječna dob ispitanika iznosila je 23 godine (SD = 4,15) uz raspon od 18 do 35. U istraživanju je korišten WHOQOL-BREF upitnik kvalitete života povezane sa zdravljem. Status nesportaša općenito je najslabiji: njihovo zadovoljstvo bavljenjem tjelesnom aktivnošću, seksualnim životom, socijalnim odnosima značajno je niže nego kod sportaša i rekreativaca, dok su dobivene značajne razlike u odnosu na sportaše za zadovoljstvo kvalitetom života, vlastitim zdravljem, usporedbom sa zdravljem drugih, fizičkom sigurnošću, energijom, umorom pri tjelesnoj aktivnosti, prihvaćanje vlastitog tjelesnog izgleda, zadovoljstvo radnim sposobnostima, psihičko zdravlje. U usporedbi sportaša i rekreativaca pokazale su se značajne razlike za zadovoljstvo tjelesnom aktivnošću, usporedbu vlastitog zdravlja s drugima, fizičku sigurnost, energiju, zadovoljstvo spavanjem i vlastitim radnim sposobnostima. Po pitanju tjelesnog i psihičkog zdravlja također su značajno slabiji spram sportaša. Može se zaključiti da najbolje zdravlje, kvalitetu života, energije, psihičkog stanja, socijalnih odnosa, doživljaja tjelesnog izgleda i ostalih aspekata življenja imaju sudionici kojima je fizička aktivnost neizostavan dio života, sportaši.

**Ključne riječi:** *nesportaši, rekreativci, sportaši, tjelesna aktivnost, WHOQOL-BREF.*

#### **Abstract**

Physical activity provides numerous benefits to our body, the positive impact of exercise on the mental well-being and physical health has been proven. The goal of this research was to examine the self-assessment of the health of athletes, non-athletes and recreational players, whether they differ significantly in terms of satisfaction with their health condition, physical activity, social relationships, themselves and the overall quality of life. The research was conducted on a convenient sample of 60 respondents. Regarding physical activity intensity, we

divided the participants into three groups: athletes (more than 4 training sessions per week), recreationists (1-3 per week), and non-athletes. The average age was 23 years (SD = 4.15) range 18-35. The WHOQOL-BREF questionnaire was used. The status of non-athletes is generally the weakest: their satisfaction with physical activity, sexual life, and social relationships is significantly lower than in other two groups, while significant differences were obtained compared to athletes for satisfaction with quality of life, health, comparison with the health of others, physical safety, energy, fatigue during physical activity, physical appearance acceptance, satisfaction with work abilities, psychological health. In the comparison of athletes and recreationists, significant differences were shown for physical activity satisfaction, comparison of health with others, physical safety, energy, satisfaction with sleep and working abilities. Physical and mental health are also significantly weaker compared to athletes. It can be concluded that the best health, quality of life, energy, mental state, social relationships, physical appearance acceptance and other aspects of life are enjoyed by athletes.

**Keywords:** *athletes, non-athletes, physical activity, recreationists, WHOQOL-BREF.*

## UVOD

U usporedbi s našim precima, danas se vrlo malo krećemo, a takav način života plaćamo raznim bolestima i slabljenjem sposobnosti. Iz tog razloga sve se više u populaciji pojačava svijest o važnosti tjelesne aktivnosti kao najboljeg izbora za očuvanje zdravlja. Zdravlje je esencijalna komponenta čovjekova života, zdrav čovjek sposoban je činiti sve što ga raduje i ispunjava. Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) zdravlje je stanje potpunog tjelesnog, psihičkog i društvenog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti i iznemoglosti (WHO, 2024.). Latinska poslovice *Mens sana in corpore sano* potvrđuje kako je oduvijek poznata povezanost psihičkog i tjelesnog. Stoga je za izgradnju i očuvanje zdravlja, koje potom poboljšava kvalitetu života, izuzetno bitna tjelesna aktivnost. Tjelesna aktivnost uključuje svako tjelesno kretanje koje zahtijeva bilo koji oblik mišićne kontrakcije i rezultira povećanjem energijskog utroška iznad onog u mirovanju (Teychenne et al., 2019.). Sport je najdinamičniji dio tjelesne aktivnosti (Mataja, 2003). Sportaši predstavljaju posebnu skupinu ljudi u populaciji čiji je osnovni cilj razvoj motoričkih sposobnosti do maksimuma. Sportaš mora biti brz, jak, snažan, izdržljiv i agil (Mišigoj-Duraković et al., 2018.). Za razliku od sportaša, rekreativci imaju manje individualne ciljeve poput razvoja određenih funkcionalnih i motoričkih sposobnosti ili poboljšanje izgleda. Poveznica rekreativaca i sportaša je održavanje ili unaprjeđenje zdravstvenog statusa što je temeljni cilj rekreacije. Najčešći izbori za rekreaciju su hodanje, plivanje, lagani *jogging* i vrtlarjenje (Ning et al., 2003.).

Utjecaj tjelesne aktivnosti na zdravlje veoma je pozitivan i raznolik, primjerice regulira razinu masnoća u krvi, krvni tlak, tjelesnu masu (Mišigoj-Duraković et al., 2018.), smanjuje vjerojatnost pojave srčanog udara, različitih oblika tumora, dijabetesa tipa 2, pretilosti, osteoporoze i sarkopenije (Blair, Morris, 2009.), prevenira razne vrste ovisnosti te podiže kvalitetu življenja. Upravo zbog toga tjelesna aktivnost mora biti dio svakodnevice već od najranije dobi (Hallal et al., 2006.). Sport i tjelesna aktivnost jačaju čovjekove kapacitete za suočavanje sa stresnim doživljajima i traumatskim iskustvima (Milanović, 2009.).



Ponavljajuća tjelesna aktivnost adekvatne vrste, jačine, intenziteta, vremenskog razdoblja i frekvencije podiže funkcionalnu sposobnost, ponajprije poboljšanjem transportnog sustava za kisik, energijskih tvari te regulativnih mehanizama živčanog sustava. Tijekom cijeloga života pridonosi gustoći kostiju, povoljno djeluje na očuvanje hrskavice, ligamenata i tetiva. Visoka razina mišićne jakosti pridonosi zdravlju i prevenciji kroničnih bolesti, smanjenju opterećenja zglobnih površina, povećanju stabilnosti zglobova, većoj prokrvljenosti mišićnog tkiva, sporijem umaranju, većoj izdržljivosti, nižem porastu arterijskoga krvnog tlaka pri istom opterećenju. Visoka razina mišićnih sposobnosti kao rezultat tjelesne aktivnosti važna je za normalan metabolizam tvari i hormona, osobito za osjetljivost mišićne mase na inzulin (Mišigoj-Duraković et al, 2018.). Vjerojatno najuočljiviji odgovor na tjelesnu aktivnost jest značajno povećanje ventilacije, tj. minutnog volumena disanja što omogućava održavanje parcijalnih tlakova kisika i ugljičnih dioksida u krvi. Fizička aktivnost pospješuje prirodni imunološki odgovor, odnosno pojačava obranu organizma tijekom nekoliko sati (Matković, Ružić, 2009.).

Brojna istraživanja dokazuju pozitivan utjecaj tjelesnog vježbanja na psihičku dobrobit i mentalno zdravlje vježbača. Djeluje kao jedan od faktora kojim je moguće reducirati ili blokirati negativne učinke stresa, kao faktor kratkoročnih promjena mentalnog stanja, kao sredstvo podizanja razine kvalitete života i ostvarivanja osjećaja sreće i užitka važnih za osjećaj zadovoljstva (Mišigoj-Duraković et al, 2018.; Cohen, Shamus, 2009.). Tjelovježbom se smanjuju i somatski i kognitivni aspekti napetosti, tj. smanjuje se neuromišićna napetost i prevladavaju se neadekvatne, perzistirajuće misli. Za vrijeme tjelesne aktivnosti smanjuje se razina kortizola (Cohen, Shamus, 2009.), pomaže i kao "bijeg od svakodnevnih briga". Tjelovježbom se u tijelu potiče niz biokemijskih i tjelesnih promjena te promjena u načinu doživljavanja sebe i okoline, što sve zajedno pridonosi boljem mentalnom zdravlju. Općenito, tjelesno vježbanje izaziva pojačano izlučivanje neurotrofnih čimbenika koji pozitivno utječu na povećanje kognitivnih vještina, izvršnih funkcija, koncentracije i pamćenja. Zbog toga se vježbač nakon treninga osjeća budnije i osvježeno (Mišigoj-Duraković et al, 2018.). Zadovoljavajuća tjelesna aktivnost važna je za funkcionalnu tjelesnu neovisnost i društveni integritet pojedinca.

No, važan je balans u treninzima. Visok intenzitet treninga može povećati stres. Pretreniranost i vrlo teško izvedive vježbe mogu izazvati nezadovoljstvo što negativno utječe na raspoloženje (Cohen, Shamus, 2009.). Prejakim treniranjem tijelo se iscrpljuje te je podložnije različitim bolestima. Danas svjedočimo velikom broju ozljeda profesionalnih sportaša gdje pretjerani treninzi i pomicanje "granica izdržljivosti" negativno utječu na zdravlje sportaša. Za pozitivan utjecaj na zdravlje nije potrebno vježbati svakodnevno. Rekreativno vježbanje smanjuje metaboličke komplikacije u trudnoći uključujući i gestacijski dijabetes (Ning et al., 2003.), a žene koje se od mlađe dobi bave umjerenom tjelesnom aktivnošću imaju manji rizik za pojavu raka dojke za 15% (McTiernan et al., 2003.), a rizik od kolecistektomije za 20% (Leitzmann et al., 1999.).

SZO procjenjuje da se 5-10% smrtnosti u razvijenim zemljama može pripisati tjelesnoj neaktivnosti. Tjelesna neaktivnost nalazi se na četvrtome mjestu rizičnih čimbenika smrtnosti. Tjelesno neaktivne osobe (koje ne zadovoljavaju minimum svakidašnje umjerene tjelesne aktivnosti od najmanje 30 min) imaju čak 20 do 30% veći rizik od smrtnosti (Mišigoj-

Duraković et al, 2018.). Mnogobrojna istraživanja sjedilački način života dovode u najužu vezu s niskom funkcionalnom sposobnošću organizma već u adolescenata i mlađih odraslih ljudi, a posebno u odrasloj i starijoj životnoj dobi. Sedentaran način življenja, nedovoljna tjelesna aktivnost i niska funkcionalna sposobnost povezuju se s većom učestalošću mentalnih i kroničnih bolesti koje imaju visoki stupanj zastupljenosti u suvremenoj populaciji (Teychenne et al., 2019.).

## **CILJ RADA**

Osnovni je cilj ovog istraživanja bilo ispitivanje samoprocjene zdravlja sportaša i nesportaša te rekreativaca. Jedno od glavnih istraživačkih pitanja bilo je razlikuju li se značajno sportaši od nesportaša i rekreativaca po pitanju zadovoljstva svojim zdravstvenim stanjem, bavljenja tjelesnom aktivnošću, socijalnih odnosa, samih sobom te sveukupne kvalitete življenja.

## **METODE**

### **Opis uzorka i postupak**

Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku od 60 ispitanika s područja Grada Zagreba. Sudionike smo, s obzirom na intenzitet tjelesne aktivnosti, podijelili u tri skupine: sportaši (oni koji redovito vježbaju više od 4 puta tjedno kroz cijelu godinu), rekreativci (od 1 do 3 treninga tjedno, periodično), te nesportaše (oni koji ne vježbaju). Prosječna dob ispitanika iznosila je 23 godine (SD = 4,15) s tim da se raspon dobi ispitanika kretao od 18 do 35 godina. 39 osoba je ženskog, a 21 osoba muškog spola. Sudionici koji pripadaju kategoriji sportaša aktivni su sportaši iz 8 različitih vrsta sportova, a to su: atletika (2), ples (7), boks, košarka, veslanje, američki nogomet, nogomet, balet, vježbanje kod kuće (sve po 1), a najaktivniji su u teretani (14). Podaci su prikupljeni osobno, tijekom druge polovice 2019. godine, uz prethodno objašnjenu svrhu istraživanja i potrebne upute. Prikupljanje podataka bilo je potpuno anonimno te je ispitanicima zajamčena povjerljivost podataka.

### **Instrumentarij**

U istraživanju je korišten WHOQOL-BREF upitnik kvalitete života povezane sa zdravljem. Određene manje modifikacije pitanja izvršene su s obzirom na to jesu li ih ispunjavali sportaši ili nesportaši/rekreativci. Originalno se upitnik sastoji od 26 pitanja. Osim WHOQOL-BREF, instrument je sadržavao i 11 dodatnih pitanja o sociodemografskim obilježjima i obilježjima tjelesne aktivnosti uobičajene za sudionika (intenzitet, trajanje, vrsta sporta, zadovoljstvo učestalošću bavljenja tjelesnom aktivnošću i sl.). Razlika između upitnika za sportaše i nesportaše je u 7. i 14. pitanju. U upitniku za sportaše u 7. pitanju se ispituje najviša razina na kojoj se ispitanik natjecao u određenoj vrsti sporta, dok se u upitniku za nesportaše u 7. pitanju ispituje koliko se mjeseci godišnje ispitanik bavi određenom aktivnošću. U upitniku za nesportaše 14. pitanje ispituje ima li ispitanik prilike za rekreaciju, dok smo to isto pitanje u upitniku za sportaše izbacili zbog njegove nepotrebnosti jer se radi o osobama koje redovito vježbaju, te samim time sigurno imaju prilike za rekreaciju. WHOQOL-BREF sadrži četiri subskale, a to su: tjelesno zdravlje, psihičko zdravlje, socijalni odnosi i okoliš. Ponuđeni

odgovori kreću se od 1 - *vrlo nezadovoljan* do 5 - *vrlo zadovoljan*. Bodovanje na upitniku provedeno je u skladu s uputama (WHO, 1996.), te za subskele transformirano na skalu od 0 do 100 kako bi rezultati različitih subskala bili međusobno usporedivi, s obzirom na nejednaki broj pitanja. Veći rezultat ukazuje na bolje stanje osobe.

### Statistička obrada podataka

S obzirom da se većina naših varijabli razlikuje statistički značajno od normalne distribucije, provjeru značajnosti razlika između nesportaša, rekreativaca i sportaša proveli smo neparametrijskim testovima, ali smo u deskriptivnoj statistici izražavali i aritmetičku sredinu zbog njezine veće preciznosti.

### REZULTATI

U analizi nas je zanimalo koja skupina (sportaši, rekreativci i nesportaši) ima najbolju samoprocjenu zdravlja. No, prije toga provjerili smo razlikuju li se promatrane skupine s obzirom na spol. Hi-kvadrat iznosi 13,14,  $df = 2$  uz  $P = 0,001$ , što govori da je razlika među skupinama statistički značajna. Dodatnim uparivanjem utvrdili smo da je i u skupini nesportaša značajno veći udio žena u odnosu na sportaše ( $\chi^2 = 4,7806$ ;  $df = 1$ ;  $P = 0,0288$ ), kao i u skupini rekreativaca u odnosu na sportaše ( $\chi^2 = 11,136$ ;  $df = 1$ ;  $P = 0,0008$ ).

Sportaši vježbaju kroz cijelu godinu, a nesportaši ne vježbaju uopće. Najveći broj rekreativaca, njih petoro, trenira 9 mjeseci u godini, a potom slijede tri i dvanaest mjeseci s jednakom frekvencijom (po troje ljudi). U prosjeku rekreativci treniraju 8 mjeseci godišnje.

Naš glavni istraživački problem bio je provjeriti razlikuju li se promatrane skupine po kvaliteti života vezanoj uz zdravlje. Značajne razlike dobivene Kruskal-Wallisovim testom prikazane su u tablici 1. Radi daljnje analize značajnih razlika usporedbe među parovima skupina provjerili smo Mann-Whitneyevim testom.

Tablica 1. Značajne razlike i prosjeci (aritmetičke sredine i medijani) triju promatranih skupina (R – rekreativci, N – nesportaši, S – sportaši).

#	$\chi^2$	P	Skupine	M	C	skupine i značajnost (P)
<b>Dob</b>	9,874	0,007	Nesportaši Rekreativci Sportaši	23,07 21,31 24,67	22 20,5 22,5	R i S – 0,002
<b>Broj treninga</b>	25,555	0,0001	Nesportaši Rekreativci Sportaši	- 2,19 4,83	- 2 5	R i S – 0,0001
<b>Broj sati</b>	20,635	0,0001	Nesportaši Rekreativci Sportaši	- 2,81 7,97	- 2,5 6	R i S – 0,0001
<b>Stož u danima</b>	11,013	0,001	Nesportaši Rekreativci Sportaši	- 933,69 2194,20	- 224,5 2007,5	R i S – 0,001

<b>Zadovoljstvo tjelesnom aktivnošću</b>	31,186	0,0001	Nesportaši Rekreativci Sportaši	2,07 3,25 4,13	2 3 4	N i R – 0,002 N i S – 0,0001 R i S – 0,001
<b>Kvaliteta življenja</b>	6,714	0,035	Nesportaši Rekreativci Sportaši	3,57 3,88 4,17	3,5 4 4	N i S – 0,016
<b>Zadovoljstvo vlastitim zdravljem</b>	11,430	0,003	Nesportaši Rekreativci Sportaši	3,29 3,81 4,23	3,5 4 4	N i S – 0,0001
<b>Zdravlje drugih/vlastito zdravlje</b>	18,767	0,0001	Nesportaši Rekreativci Sportaši	0,93 1,06 1,73	1 1 2	N i S – 0,0001 R i S – 0,0001
<b>Fizička sigurnost</b>	15,463	0,0001	Nesportaši Rekreativci Sportaši	3,57 3,81 4,50	4 4 5	N i S – 0,0001 R i S – 0,005
<b>Energija za svakodnevni život</b>	8,999	0,011	Nesportaši Rekreativci Sportaši	3,29 3,38 4,00	3 3,5 4	N i S – 0,009 R i S – 0,023
<b>Prihvaćanje tjelesnog izgleda</b>	7,644	0,022	Nesportaši Rekreativci Sportaši	3,57 3,81 4,37	4 4 4	N i S – 0,01
<b>Umaranje pri tjelesnoj aktivnosti</b>	11,676	0,003	Nesportaši Rekreativci Sportaši	3,29 2,88 2,30	3 3 2	N i S – 0,001
<b>Zadovoljstvo spavanjem</b>	5,812	0,055*	Nesportaši Rekreativci Sportaši	3,57 2,81 3,70	4 3 4	R i S – 0,018
<b>Zadovoljstvo radnim sposobnostima</b>	10,334	0,006	Nesportaši Rekreativci Sportaši	3,79 3,63 4,37	4 4 4	R i S – 0,004 N i S – 0,019
<b>Zadovoljstvo seksualnim životom</b>	11,543	0,003	Nesportaši Rekreativci Sportaši	2,64 4,00 3,77	3 4 4	N i R – 0,003 N i S – 0,003
<b>Tjelesno zdravlje</b>	6,554	0,038	Nesportaši Rekreativci Sportaši	68,93 63,44 72,20	69 63 72	R i S – 0,012
<b>Psihičko zdravlje</b>	9,797	0,007	Nesportaši Rekreativci Sportaši	67,36 69,88 79,43	75 75 81	R i S – 0,021 N i S – 0,01
<b>Socijalni odnosi</b>	10,027	0,007	Nesportaši Rekreativci Sportaši	66,14 79,63 77,10	69 81 75	N i R – 0,003 N i S – 0,007

\* Iako Kruskal-Wallisovim testom nije dobivena značajna razlika, Mann-Whitneyev test pokazao je značajnu razliku.

Možemo uočiti da značajne razlike, osim u dobi, broju treninga i broju sati, postoje i po pitanju kvalitete vlastitog života te zdravlja, energije potrebne za svakidašnji život, prihvaćanja vlastitog izgleda, umaranja izvedbom težih tjelesnih aktivnosti, radnih sposobnosti, seksualnog života, tjelesnog i psihičkog zdravlja te socijalnih odnosa.

Status nesportaša općenito je najslabiji. Po pitanju zadovoljstva bavljenjem tjelesnom aktivnošću, seksualnim životom kao i socijalnim odnosima nesportaši su značajno nezadovoljniji od sportaša i rekreativaca. Njihovo zadovoljstvo kvalitetom života, vlastitim

zdravljem, usporedbom sa zdravljem drugih, fizičkom sigurnošću, energijom, prihvaćanje vlastitog tjelesnog izgleda, zadovoljstvo radnim sposobnostima značajno su slabiji u odnosu na sportaše, te su nesportaši skloniji bržem umaranju tijekom tjelesnih aktivnosti. Također, njihovo umaranje pri tjelesnim aktivnostima značajno je izrazitije u odnosu na sportaše, te je njihovo psihičko zdravlje značajno slabije.

U odnosu na sportaše rekreativci su značajno mlađi, za nešto više od tri godine, imaju kraći vježbački staž te značajno manji broj treninga tjedno, što rezultira i manjim brojem sati treninga. Zadovoljstvo vlastitom tjelesnom aktivnošću rekreativaca značajno je slabije u odnosu na sportaše, u usporedbi s drugima svoje zdravlje procjenjuju slabijim, kao i fizičku sigurnost i energiju. Njihovo zadovoljstvo spavanjem i vlastitim radnim sposobnostima najlošije je od sve tri skupine, ali značajno različito samo u odnosu na sportaše. Po pitanju tjelesnog zdravlja također su postigli najniži rezultat, ali je razlika značajna samo spram sportaša, a i psihičko zdravlje im je značajno slabije u odnosu na sportaše. Rekreativci su jedino po pitanju zadovoljstva seksualnim životom imali najbolje rezultate.

Na razini cijelog uzorka provjerili smo postoji li razlika s obzirom na spol, za što smo koristili neparametrijski Mann-Whitneyev test. Značajne razlike prikazane su u tablici 2.

Tablica 2. Značajne razlike prosjeci (aritmetičke sredine i medijani) s obzirom na spol

#	Spol	M	C	Mann- U	Z	P
Stož u godinama	muški	6,7	6,5	132,0	-273	0,006
	ženski	3,6	2			
Broj sati vježbanja tjedno	muški	8,8	5	144,0	-2,45	0,014
	ženski	4,5	4			
Psihičko zdravlje	muški	77,9	81	283,5	-1,97	0,049
	ženski	72,0	75			

S obzirom da su varijable staž u danima i broj sati vježbanja izražavane samo za sportaše i rekreativce, dobivene značajne razlike po spolu odnose se samo na te dvije kategorije ispitanika. Razlike idu u smjeru značajno duljeg staža muškaraca, kao i većeg broja sati tjednog vježbanja. Psihičko zdravlje za žene u prosjeku iznosi 72, a za muškarce 77,9, što opet govori u prilog boljem psihičkom stanju muškaraca u odnosu na žene na razini cijelog uzorka.

Osim razlika među skupinama, zanimali su nas i međuodnosi promatranih varijabli, te smo to provjerili neparametrijskim Spearmanovim koeficijentom korelacije.

Tablica 3. Značajne Ro korelacije između subskala WHOQOL-BREF upitnika, broja sati vježbanja i zadovoljstva vlastitom tjelesnom aktivnošću (N = 60).

#		Broj sati	Zadovoljstvo tjelesnom aktivnošću	Tjelesno zdravlje	Psihičko zdravlje
Zadovoljstvo tjelesnom aktivnošću	Ro P	0,498 0,0001			
Tjelesno zdravlje	Ro P		0,335 0,009		
Psihičko zdravlje	Ro P		0,524 0,0001	0,561 0,0001	
Socijalni odnosi	Ro P		0,351 0,006	0,393 0,002	0,588 0,0001
Okoliš	Ro P		0,292 0,025	0,383 0,003	0,437 0,001

Što je veći broj sati bavljenja fizičkom aktivnošću tjedno, to je veće zadovoljstvo tjelesnom aktivnošću, pri čemu je korelacija umjerena i pozitivna. Što je osoba zadovoljnija svojom tjelesnom aktivnošću, to je boljeg tjelesnog i psihičkog zdravlja, kao i socijalnih odnosa. Zadovoljstvo bavljenjem tjelesnom aktivnošću najbolje je povezano sa psihičkim zdravljem. Također, četiri subskale upitnika kvalitete života povezane sa zdravljem pokazuju međusobnu značajnu pozitivnu povezanost.

## RASPRAVA

Najvažniji nalaz u našem istraživanju, koji je ujedno bio i očekivan, jest da su dobivene značajne razlike između triju promatranih skupina sudionika, različitih po razini tjelesne aktivnosti, i to u smjeru bolje kvalitete života kod sportaša. Sportaši značajnije prednjače po pitanju kvalitete života, zadovoljstva svojim zdravljem, osjećajem fizičke sigurnosti i energije u svakidašnjem životu, prihvaćanju tjelesnog izgleda, zadovoljstva svojim spavanjem i radnim sposobnostima. Također smatraju da je njihovo zdravlje u usporedbi sa zdravljem njihovih vršnjaka bolje te ih tjelesne aktivnosti ne umaraju koliko nesportaše i rekreativce. Nesportaši imaju najlošije rezultate kroz cijeli upitnik osim u pitanjima vezanim za zadovoljstvo spavanjem i radnim sposobnostima gdje su rekreativci imali najniže odgovore, ali razlika nije statistički značajna. Zanimljivo je da su rekreativci svojim seksualnim te socijalnim životom zadovoljniji od sportaša, no ni te razlike nisu značajne. Ipak, nalaz za socijalne odnose moguće je lako objasniti; moguće je da rekreativci imaju više slobodnog vremena koje mogu pokloniti svojoj obitelji i prijateljima, dok sportaši isto to vrijeme iskorištavaju za trening. Sudeći po rezultatima, tjelesna aktivnost pozitivno je povezana sa svakim aspektom čovjekova života. Što je veći broj sati treniranja to je čovjek zadovoljniji, a zadovoljstvo pozitivno utječe na tjelesno zdravlje te ponajviše na psihičko zdravlje i samim time na socijalne odnose. To potvrđuje i istraživanje provedeno na kineziološkom fakultetu koje je pokazalo da organizirana tjelovježba potiče pozitivan rast i razvoj jer razvija i pozitivne, moralne osobine pojedinca koje pridonose kvalitetnom odnosu prema društvenoj sredini (Bungić, Barić, 2009.).

S obzirom na dokazani pozitivni učinak tjelesne aktivnosti na tijelo i mentalno stanje čovjeka, dobiveni rezultati u korist zdravstvenog stanja sportaša bili su očekivani. Donekle nas iznenađuje da rekreativci nisu postigli bolje rezultate, jer mnoga istraživanja pokazuju da je umjereno vježbanje optimalno za zdravlje. No, mogući razlog je taj što je u pitanju vrlo mlada populacija kod koje negativni efekti pretjeranog vježbanja nisu još ostavili traga.

Među sportašima je više muškaraca nego žena što znači da nesportaše najviše čine žene. Među ženama ima više rekreativki nego sportašica. U skladu s tim su rezultati istraživanja provedenog u Hrvatskoj koje je pokazalo da među ovisnima o vježbanju ima više muškaraca nego žena, da se muškarci značajnije sukobljavaju s obitelji zbog učestalosti odlaska na trening te da imaju tendenciju povećavati količinu svog vježbanja više nego žene (Vižintin, Barić, 2013.). Istraživanje koje je proučavalo kvalitetu zdravlja sportašica i nesportašica pokazalo je puno bolju sveopću kvalitetu zdravlja kod sportašica (Alamdarloo et al., 2019.). Nesportašice pate od manjka društvene povezanosti, depresije te anksioznosti. Razlog zašto sportašice imaju značajno bolje zdravlje od nesportašica jest taj što ponavljajuća tjelesna aktivnost ima visoki pozitivni učinak na organizam od tjelesnog do mentalnog zdravlja. Sportske aktivnosti itekako poboljšavaju i povećavaju kvalitetu zdravlja kod žena (Alamdarloo et al., 2019.).

Sudionici su pretežno pripadnici mlade populacije stoga je bilo teže pronaći nesportaše negoli sportaše. Danas ljudi mlađe dobi ipak pretežito treniraju i bave se nekom vrstom sporta ili barem rekreativno trče ili vježbaju par puta tjedno radi boljeg zdravlja i osjećaja. Od 60 sudionika samo 14 se uopće ne bavi tjelesnom aktivnošću, i oni su najnezadovoljniji kvalitetom svoga života. Današnja populacija sve više vremena izdvaja za poslovne obveze provodeći sate i sate u sjedećoj poziciji koja je veoma neprirodna za tijelo jer ne dolazi do aktivacije većih mišićnih skupina. Čovjek najčešće sjedi pogrbljen i u tom položaju sila gravitacije ima veliki negativni utjecaj na kralježnicu. Neaktivnost smanjuje raspoloživu energiju i izaziva različite bolove, probleme sa štitnjačom, dišnim putovima i sl. Psihičko zdravlje je narušeno zbog čestog osjećaja umora, vrtoglavica, lošeg raspoloženja i niskog samopouzdanja. Sve navedeno objašnjava zašto su rezultati sportaša bili najbolji.

Ovaj rad pisan je tijekom ograničenog kretanja stanovništva zbog epidemije COVID-19. No, unatoč značajno promijenjenim uvjetima života u to vrijeme, naši rezultati u skladu su s općim spoznajama o važnosti tjelesne aktivnosti. Svjesni smo da naše istraživanje posjeduje i određena ograničenja. Iako je korišten upitnik zahvatio razlike među ispitivanim skupinama, zahtijevao je određenu prilagodbu, pa nam se čini da možda nije u potpunosti primjeren za mladu i snažnu populaciju, već više za starije i one koji već imaju načeto zdravlje. Također, skupina nesportaša bila je vrlo mala, pa bi svakako dobivene rezultate trebalo provjeriti na većim uzorcima različite dobi.

Možemo zaključiti kako najbolju kvalitetu zdravlja, energije, psihičkog stanja, socijalnih odnosa te svih aspekata življenja imaju upravo oni sudionici kojima je fizička aktivnost neizostavan dio života, sportaši. Između sportaša, rekreativaca i nesportaša, najlošije su rezultate imali nesportaši, kao što je bilo očekivano.

## LITERATURA

1. Alamdarloo, G.H., Cheric, C.M., Doostzadeh, M., Nazari, Z. (2019). The comparison of general health in athlete and non-athlete women. *Health Psychology Research*, 7 (1), 8047.
2. Blair, S.N., Morris, N.J. (2009). Healthy Hearts-and the Universal Benefits of Being Physically Active. *Physical Activity and Health*, 19 (4), 253-256.
3. Bungić, M., Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. *Hrvatski Športskomedicinski vjesnik*, 24 (2), 65-75.
4. Cohen, G.E., Shamus, E. (2009). Depressed, Low Self-Esteem: What Can Exercise Do For You? *The Internet Journal Of Allied Health Sciences And Practice*, 7 (2). <https://nsuworks.nova.edu/ijahsp/vol7/iss2/7/> [17.svibnja 2024.]
5. Hallal, P.C., Victora, C.G., Azevedo, M.R., Wells, J.C.K. (2006). Adolescent Physical Activity and Health. *Sports Medicine*, 36 (12), 1019-1030.
6. Leitzmann, M.F., Rimm, B.E., Walter, C., Willett, M.D., Spiegelman, D., Grodstein, F., et al. (1999). Recreational Physical Activity and the Risk of Cholecystectomy in Women. *The New England Journal of Medicine*, 341 (11), 777-784.
7. Mataja, Ž. (2003). *Život za sport i od sporta*. Zagreb: Nakladni zavod matice Hrvatske.
8. Matković, B., Ružić, L. (2009). *Fiziologija sporta i vježbanja*. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu.
9. McTiernan, A., Kooperberg, C., White, E., Wilcox, S., Coates, R., Adams-Campbell, L.L., et al. (2003). Recreational Physical Activity and the Risk of Breast Cancer in Postmenopausal Women. *JAMA*, 290 (10), 1331-1336.
10. Milanović, D. (2009). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu.
11. Mišigoj-Duraković, M. i sur. (2018). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Znanje.
12. Ning, Y., Williams, M.A., Dempsey, J.C., Sorensen, T.K., Frederick, I.O., Luthy, D.A. (2003). Correlates of recreational physical activity in early pregnancy. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 13 (6), 385-393.
13. Teychenne, M., White, L.R., Richards, J., Schuch, B.F., Rosenbaum, S., Bennie, A.J. (2019). Do we need physical activity guidelines for mental health: What does the evidence tell us? *Mental Health and Physical Activity*, 18 (9). <https://www.crpitalia.it/wp-content/uploads/2023/02/3-Do-we-need-physical-activity-guidelines-for-mental-health-.pdf> [17.svibnja 2024.]
14. WHO. (1996). WHOQOL-BREF introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. Geneva: World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/WHOQOL-BREF> [17.svibnja 2024.]
15. World Health Organization. <https://www.who.int/> [31.3.2020.]
16. Vižintin, M., Barić, R. (2013). Ovisnost o vježbanju – spolne razlike. *Hrvatski Športskomedicinski vjesnik*, 28 (2), 71-80.



## PRIMJENA KOGNITIVNO-BIHEVIORALNOG PRISTUPA U TERAPIJI KRONIČNE BOLI

### COGNITIVE BEHAVIOURAL THERAPY IN TREATMENT OF CHRONIC PAIN

**Zrinka Pukljak**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[zrinka.pukljak@zvu.hr](mailto:zrinka.pukljak@zvu.hr)

**Lada Perković**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[lada.perkovic@zvu.hr](mailto:lada.perkovic@zvu.hr)

#### **Sažetak**

Visoka učestalost kronične bol u općoj populaciji predstavlja značajan globalni javnozdravstveni problem. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, tijekom života doživi je 20 do 25 % odraslih. Osim neugodne osjetilne komponente, obilježava je bitno promijenjeno psihičko i socijalno funkcioniranje. Pacijenti s kroničnim bolima u povećanom su riziku za razvoj depresije, anksioznosti, niskog samopoštovanja i socijalne izolacije. Stoga liječenje kroničnih boli zahtijeva multidisciplinarni i individualno orijentiran pristup, koji je u skladu s biopsihosocijalnim modelom zdravlja i bolesti. Osim farmakoterapije, terapijskih vježbi i edukacije pacijenata, koriste se metode koje vode računa o osobnosti pacijenta te se temelje na međusobnoj povezanosti misaonih i tjelesnih procesa s ponašanjem. Učinkovitost kognitivno bihevioralno terapije za rad s pacijentima s kroničnom boli čvrsto je utemeljena u dokazima, stoga je to terapija prvog izbora za psihologe, kao članove multidisciplinarnih timova za liječenje boli. U radu s pacijentima koriste se brojne tehnike usmjerene na misli (npr. identifikacija automatskih misli i iracionalnih ideja o boli, oblikovanje racionalnih misli, otkrivanje i uklanjanje kognitivnih distorzija, mijenjanje bazičnih uvjerenja i pretpostavki, preusmjeravanje pažnje, zaustavljanje misli, tehnike pozitivnog mišljenja), na emocije (npr. tehnike relaksacije, tehnike kreativne vizualizacije) i na ponašanje (npr. planiranje i stupnjevanje aktivnosti, osvještavanje i planiranje ugodnih aktivnosti). Iako terapiju po kognitivno-bihevioralnim principima može provoditi isključivo za to educirani psiholog ili liječnik, istraživanja pokazuju da edukacija ostalih članova tima, uključujući fizioterapeuta, o osnovnim postavkama i tehnikama kognitivno bihevioralnog pristupa, bitno može povećati učinkovitost tretmana. U radu će biti prikazani rezultati sustavnih pregleda literature na temu učinkovitosti fizioterapijskih tretmana nadopunjenih tehnikama kognitivno bihevioralnog pristupa.

**Ključne riječi:** *biopsihosocijalni pristup, kognitivno-bihevioralne tehnike, kronična bol.*

#### **Abstract**

The high incidence of chronic pain in the general population represents a significant global public health problem. According to the World Health Organization, 20 to 25% of adults experience it during their lifetime. In addition to the unpleasant sensory component, it is characterized by significantly changed psychological and social functioning. Patients with

chronic pain are at increased risk for developing depression, anxiety, low self-esteem, and social isolation. Therefore, treating chronic pain requires a multidisciplinary and individually oriented approach, which follows the biopsychosocial model of health and disease. In addition to pharmacotherapy, therapeutic exercises, and patient education, methods are used that consider the patient's personality and are based on the mutual connection of thought and physical processes with behaviour. The effectiveness of cognitive-behavioural therapy for working with patients with chronic pain is proven in many studies, so it is the therapy of first choice for psychologists as members of multidimensional pain management teams. In working with patients, many cognitive techniques are used (e.g. identification of automatic thoughts and irrational ideas about pain, cognitive restructuring, detection and removal of cognitive distortions, changing basic beliefs and assumptions, redirecting attention, thought-stopping, positive thinking techniques), on emotions (e.g. relaxation techniques, creative visualization techniques) and behaviour (e.g. planning and gradation of activities, awareness, and planning of pleasant activities). Although therapy based on cognitive-behavioural principles can only be carried out by a trained psychologist or doctor, research shows that educating other team members, including physiotherapists, about the basic settings and techniques of the cognitive-behavioural approach can significantly increase the effectiveness of the treatment. The paper will present the results of a systematic review of the literature on the efficacy of physiotherapy treatments supplemented with cognitive-behavioural approach techniques.

**Keywords:** *biopsychosocial approach, cognitive-behavioural techniques, chronic pain.*

## UVOD

Međunarodno udruženje za proučavanje boli (*eng. IASP*) definiralo je 2020. godine bol kao “neugodno osjetilno i emocionalno iskustvo povezano sa stvarnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva ili nalik onom povezanim s njim” (Raja S et al., 2021) Bol je simptom kojim tijelo upozorava na patološki proces ili ozljedu, iako postoje i boli kojima se ne može utvrditi organski uzrok. Bol je najčešći razlog zbog kojega pacijenti traže medicinsku pomoć (Cohen et al., 2021a; Cohen et al., 2021b)

Prema trajanju, boli dijelimo na akutne i kronične. Akutna bol ima adaptivnu i zaštitnu funkciju, upozorava nas na nastalo oštećenje ili rizik za oštećenje uslijed ozljede, bolesti ili medicinskog postupka. Potiče ponašanja u obliku traženja pomoći, odmora i izbjegavanja ugrožavajućih podražaja i najčešće dobro reagira na terapiju. S druge strane, ponekad se bolni simptomi održavaju i nakon akutne faze odgovora na bolest ili ozljedu i vremena potrebnog za izlječenje, ili se vraćaju u vremenskim razmacima. Ako su ti procesi prisutni većinu dana u tjednu tijekom perioda dužeg od tri mjeseca, govorimo o kroničnoj boli. Kroničnu bol smatramo neadaptivnim mehanizmom jer je izgubila smisao simptoma i signala za uzbunu (Castejón et al., 2024). Iz tog razloga se u novije vrijeme smatra samostalnom bolešću te zahtijeva specifičnu dijagnostičku procjenu, terapiju i rehabilitaciju (Raffaeli i Arnaudo, 2017; Clauw et al., 2019). Među najčešće kronične boli spadaju bolovi leđima, glavobolje i reumatske bolesti (Cohen et al., 2021a).

Na fiziološkom planu, stalna izloženost nekog dijela živčanog sustava bolnim podražajima rezultira hiperosjetljivošću na bolne podražaje, smanjuje prag boli i dovodi do kortikalne

reorganizacije (Castejón et al., 2024). Kronična bol može utjecati na sve aktivnosti svakodnevnog života, smanjuje radnu sposobnost i radnu produktivnost, djeluje na slobodno vrijeme i socijalne odnose (Barlow et al., 2020). Također, povezana je s većim rizikom za depresiju (Ivanušić i Jurja, 2019; Bonilla-Jaime et al., 2021; Tappe-Theodor & Kuner, 2019), većim rizikom za razvoj ovisnosti o opioidima (Coussens et al., 2019) i višim rizikom za suicid (Racine, 2018). U starijoj životnoj dobi učestalost kronične boli je toliko izražena da neki autori govore o tihoj epidemiji (Domenichiello i Ramsden, 2019). U toj dobnoj skupini kronična bol je i faktor rizika za preranu smrt i ubrzan pad kognitivnih funkcija (Moriarty et al., 2011).

Novija istraživanja pokazuju da na području SAD-a, 20.9% (51,6 milijuna) osoba godišnje ima iskustvo kronične boli, od čega njih 6.9% (17.1 milijuna) ima iskustvo boli koja značajno ograničava aktivnosti svakodnevnog života (Rikard et al., 2023). Procjene se u Velikoj Britaniji penju do 43,5% odraslih, od čega je u 10,4% slučajeva riječ o umjerenoj do teškoj boli (Cohen et al., 2021a).

Osim posljedica na osobnoj razini, velika učestalost kroničnih boli globalno predstavlja veliki financijski teret za društvene zajednice. Podaci pokazuju kako se u zemljama niske i srednje kupovne moći, na troškove zbrinjavanja samo jedne vrste kronične boli, one u donjem dijelu leđa, godišnje troši 2,2 milijardi američkih dolara, a u zemljama visoke kupovne moći i do 2,6 milijardi američkih dolara (Fatoye et al., 2023). Stoga je razvoj svih vrsta učinkovitih i u dokazima utemeljenih terapijskih postupaka u liječenju kroničnih boli od osobite važnosti.

## **BIOPSIHOSOCIJALNI PRISTUP BOLI**

Kliničko iskustvo često pokazuje da je doživljaj boli neproporcionalan stupnju oštećenja, odnosno intenzitetu bolnog podražaja. Neki pacijenti izvještavaju o subjektivno intenzivnim bolima i pri minimalnim oštećenjima, dok neki i uz velika oštećenja i ozlijede pokazuju iznimno veliku toleranciju na bolne podražaje. Klasični biomedicinski model, koji je orijentiran isključivo na neurofiziološke aspekte nastanka boli, ne može objasniti te pojave, no objašnjenje mehanizma nastanka tih neproporcionalnosti omogućila su istraživanja u okviru teorija kontrole prolaza („gate control theory“) Melzacka i Walla (Melzack, R., & Wall, 1965).

Objedinivši spoznaje o boli s aspekta anatomije, fiziologije, kemije i psihologije, ta teorija objašnjava kako doživljaj boli ovisi o brojnim složenim neuralnim interakcijama. Navodi se kako nakon faze pretvaranja bolnih podražaja u akcijski potencijal (transdukcija) i prijenosa impulsa s primarnih na sekundarne neurone prema višim centrima (transmisija), slijedi smanjenje ili pojačanje bolnog podražaja (modulacija) na razini stražnjih rogova kralježničke moždine. Modulacija je posljedica istovremene aktivacije aferentnih i eferentnih procesa nastalih uslijed brojnih, uz bolni podražaj istovremeno prisutnih, fizikalnih, psiholoških i socijalnih procesa. Tek nakon modulacije slijedi završna faza percepcije, odnosno doživljaja i interpretacije boli, koja je zbog neuralne interakcije brojnih čimbenika vrlo individualna (Steeds, 2016). U podlozi tog složenog i za svakoga jedinstvenog doživljaja boli je cijela mreža aktiviranih različitih dijelova mozga koje Melzack u svojevrsnom proširenju „gate control“ teorije naziva „neuromatriks“ (Melzack, 2000).

Tako, primjerice, mišićna napetost, pozornost usmjerena na bol, misli o nemogućnosti kontrole boli, depresija, strah, nedostatak podrške, premalo aktivnosti i rizična zdravstvena ponašanja pojačavaju doživljaj boli, dok distrakcija pažnje, vjerovanje da se bol može kontrolirati, emocionalna stabilnost i smirenost, razumna uključenost obitelji i prijatelja te ravnoteža poslovnih, privatnih i rekreacijskih aktivnosti ublažavaju doživljaj boli (Fillingim, 2017; Meints i Edwards, 2018). Ove spoznaje višestruko naglašavaju potrebu za cjelovitim biopsihosocijalnim pristupom boli.

Za potpuno razumijevanje fenomena kronične boli treba naglasiti kako su kronične boli i biološki, psihološki i sociološki čimbenici u dvosmjernoj interakciji (Meints i Edwards, 2018). Tako depresivni simptomi, socijalna izolacija i/ili poteškoće sa spavanjem, koje su se pojavile kao reakcija na bol, mogu i same dodatno intenzivirati trajanje i jačinu boli i negativne ishode tog stanja.

Detaljno poznavanje procesa nastanka kroničnih boli dovelo je do razvoja interdisciplinarnog pristupa liječenju i razvoja cijelog niza novih intervencija. Tako liječenje kronične boli danas osim farmakoloških, fizikalnih i kirurških postupaka, uključuje i brojne psihološke i socijalne intervencije.

Pri tome su pojedinačne intervencije usmjerene samo na jednu razinu funkcioniranja (ili tjelesnu, ili psihološku), manje učinkovite od istovremene intervencije na svim razinama. IASP i Europska federacija za bol (EFIC) zato naglašavaju potrebu osnivanja i praćenja rada multidisciplinarnih centara za kontrolu boli (Laksono et al., 2023; Fashler et al., 2016). U njima djeluju anesteziolozi, neurolozi, neurokirurzi, fizijatri, psiholozi, fizioterapeuti i ostale pomagačke struke.

## **KOGNITIVNO-BIHEVIORALNA TERAPIJA**

Kognitivno-bihevioralna terapija (KBT), koja se ponekad naziva i bihevioralno-kognitivna terapija, je oblik psihoterapije koji emocionalna iskustva neke osobe interpretira kao posljedicu njenih misaonih procesa i ponašanja. Problemski je usmjerena, s fokusom na sadašnjost. U skladu s nazivom, u KBT-u se kombiniraju dvije grupe tehnika. Bihevioralne tehnike usmjerene su na modifikaciju neadaptivnih ponašanja, dok je kognitivnima u fokusu prepoznavanje i promjena naših misli, pretpostavki i vjerovanja na način da se bolje osjećamo i funkcioniramo u životu. U odnosu na ostale oblike psihoterapije, učinkovitost KBT-a dokazana je u uvjerljivo najvećem broju dobro kontroliranih znanstvenih istraživanja. To KBT čini terapijom prvog izbora za cijeli niz psihičkih poteškoća i poremećaja.

Nastala je iz potrebe za tretmanom depresije i anksioznih poremećaja (fobije, napadaji paničnog straha, socijalna anksioznost, ispitna anksioznost, opsesije i kompulzije, posttraumatski stresni poremećaj) te se pokazala učinkovitom kako u ostvarivanju kratkoročnih, tako i u održavanju dugoročnih rezultata i nekoliko godina nakon terapije (Hofmann et al., 2012a; Twomey et al., 2015; Morgan et al., 2017). Stoga se uskoro se proširila i na područje razumijevanja i tretmana drugih psihičkih poteškoća poput poremećaja ličnosti i poremećaja hranjenja (Hofmann et al., 2012b). S razvojem cjelovitoga pristupa boli, na koju se u novije vrijeme više ne gleda kao na isključivo senzorno, već kao i na intenzivno emocionalno iskustvo, došlo je do uvođenja

principa kognitivno-bihevioralne terapije i u postupke tretmana različitih vrsta boli (Brunner et al., 2013; Tang, 2018; Ismail et al., 2017; Morley, Williams & Hussain, 2008).

Za razumijevanje ljudskih kognitivnih procesa, važno je naglasiti kako tijekom svakodnevnog funkcioniranja ne možemo imati u fokusu, niti odgovarati na sve podražaje koji u nekom trenutku djeluju na nas, već percipiramo samo one podražaje koji su nam važni (Jokić-Begić, 2021). Ta procjena važnosti često je utemeljena na prošlim iskustvima koja su jako raznolika pa svatko obrađuje podražaje na jedinstven i specifičan način. Također, ovisno o individualnim preferencijama podražaja, zaključujemo o posljedično-uzročnim vezama među pojavama, pridajemo im neko značenje, ponašamo se na određeni način i u vezi s tim imamo neku emociju. To znači da podražaji sami po sebi nemaju objektivno značenje, već ovise o individualnim misaonim procesima svake osobe. Tako je i moguće da uz iste podražaje različite osobe različito ponašaju i imaju različite emocije. Za razvoj kognitivnih terapijskih tehnika značajno je to što se misaone aktivnosti mogu naučiti opažati i po potrebi mijenjati, pa tako i djelovati na naš emocionalni status.

Bihevioralne tehnike polaze od pretpostavke da su sva naša ponašanja naučena te da je to učenje trajno i stalno. Stoga se, poštujući pravila klasičnog uvjetovanja, operantnog uvjetovanja i učenja po modelu, sva jednom naučena ponašanja mogu kroz strukturiranu terapiju i promijeniti.

### **Kognitivno-bihevioralni pristup u tretmanu kronične boli**

Učinkovitost kognitivno-bihevioralnog pristupa u upravljanju kroničnom boli višestruko je utemeljena u znanstvenim dokazima (Tang, 2018; Cupal & Brewer, 2001; Hoffman et al., 2007). Pokazalo se da primjena principa kognitivno-bihevioralne terapije može značajno poboljšati kvalitetu života pacijenata i smanjiti oslanjanje na isključivo medicinske intervencije.

Iako sustavnu terapiju po kognitivno-bihevioralnim principima može provoditi isključivo za to certificirani psiholog ili liječnik, istraživanja pokazuju da edukacija ostalih članova multidisciplinarnog tima za liječenje boli, uključujući fizioterapeuta, o osnovnim postavkama i tehnikama kognitivno bihevioralnog pristupa, bitno može povećati učinkovitost cjelokupnog tretmana kronične boli (Sullivan & Adams, 2010; Brunner et al., 2013; Cupal & Brewer, 2001; Hoffman et al., 2007). I IASP se posljednja dva desetljeća zalaže se za dodatnu edukaciju liječnika i drugih struka uključenih u liječenje boli na različitim razinama. Preporučeni kurikulumi tih edukacija obuhvaćaju i nefarmakološke metode, uključujući psihološke metode (Watt-Watson et al., 2004; Hush et al., 2018; Wong & Kirk-Sanchez, 2021).

Osnovi cilj primjene KBT-a u radu s pacijentima s kroničnom boli je potaknuti aktivan pristup rješavanju problema u suočavanju s brojnim izazovima koje imaju u svakodnevnom funkcioniranju. Uočeno je da mnogi pacijenti bol doživljavaju kao pojavu potpuno izvan njihove kontrole, te je tijekom terapije potrebno poticati promjenu uvjerenja iz perspektive bespomoćnosti u pristup u kojem pacijenti preuzimaju odgovornost i uče kojim elementima bolnog iskustva samostalno mogu upravljati, pri čemu i dalje nastavljaju uzimati farmakološku terapiju. Cilj nije nužno umanjiti jačinu bolnog doživljaja, jer često to nije moguće, već naučiti živjeti s kroničnom boli, izbjeci socijalnu izolaciju, poticati sudjelovanje u aktivnostima u

kojima uživaju i uvođenje odgovarajućeg stupnja tjelesne aktivnosti kod pacijenata koji su se zbog boli potpuno pasivizirali.

Najčešće se pacijente podučava tehnikama kognitivnog restrukturiranja, tehnikama relaksacije, tehnika planiranje i stupnjevanje aktivnosti, tehnikama odvlačenja pozornosti, aktivnog rješavanja problema, kreativne vizualizacije te tehnikama planiranja ugodnih aktivnosti (Jukić, 2014).

Jedna od najvažnijih tehnika je kognitivno restrukturiranje, koje povećava svijest o kognitivnoj aktivnosti, odnosno mislima vezanim uz bol (npr. vođenjem dnevnika briga), preispituje točnost automatskih misli vezanih uz bol i potiče racionalnije misli o boli (Kohl et al., 2013; Jan et al., 2022).

Automatske misli su misli koje imamo neposredno nakon što dobijemo neku informaciju. Javljaju se brzo i često ih nismo svjesni, ali značajno utječu na emocionalni odgovor osobe na neku situaciju pa tako mogu djelovati i na pojavu i intenzitet doživljaj boli (Tang, 2018; Petrini i Arendt-Nielsen, 2020; Heathcote et al., 2016; Keogh i Cochrane, 2002). Automatske misli mogu se bazirati na nepouzdanim i netočnim informacijama i/ili interpretacijama te je jedan od načina kontrole boli naučiti prepoznati netočne i negativne misli koje pridonose povećanju boli i neugodnim emocijama, te ih kroz proces kognitivnog restrukturiranja mijenjati.

Netočne automatske negativne misli nazivamo kognitivnim distorzijama (Covin et al., 2011). Najčešće vrste su: crno-bijelo razmišljanje, pretjerana generalizacija, mentalno filtriranje, diskvalificiranje pozitivnog, katastrofiranje, emocionalno rasuđivanje, „moram“ i „trebam“ vjerovanja i etiketiranje (Beck, 2015). Primjerice, kad pacijent osvijesti automatsku misao *Ako mi ovog puta ne bude bolje, ništa mi nikad neće pomoći.*, podučava ga se kako je to primjer katastrofiranja, odnosno negativnog zaključivanja o budućim događajima i tendenciji da se predviđa najgori mogući scenarij. Nadalje, ako primjerice izjavljuje *Ljubazni ste prema meni samo zato jer morate, to Vam je posao.* podučava ga se da je riječ o kognitivnoj distorziji diskvalificiranja pozitivnoga. Nakon toga pacijenta se potiče da provjeri je li automatska misao stvarno istinita i je li korisna, te da je u konačnici zamijeni nekom novom mišlju.

## **Fizioterapija i kognitivno bihevioralni pristup**

Sistematski pregled literature na temu znanja i stavova fizioterapeuta o upotrebi psiholoških intervencija u fizioterapijskoj praksi pokazao je da su njihovi stavovi općenito vrlo pozitivni (Nielsen et al., 2014). Navode kako u svom radu već koriste tehnike postavljanja ciljeva, pozitivnog potkrepljenja, motivacijskog intervjua, kreativne vizualizacije i pružanja socijalne podrške (Driver et al., 2017). Kao glavne prepreke češćem korištenju tih strategija navode nedostatak vremena, nesigurnost te nedostatak znanja i formalnog obrazovanja iz tog područja, vremenska ograničenja, pritiske da se u kontaktu s pacijentima služe isključivo fizioterapijskim vještinama te nejasno definirane uloge u multidisciplinarnom timu. Većina fizioterapeuta ističe potrebu za daljnjom edukacijom iz ovoga područja kako bi se detaljnije upoznali s mogućnostima primjene psiholoških tehnika i koristili ih s većim osjećajem osobne kompetentnosti (Driver et al., 2017).

U nekim se istraživanjima korištene kognitivno-bihevioralne tehnike jasno navode pod tim nazivom i ukratko opisuju (Bryant et al., 2014), dok se u drugima u opisu metodologije navode aktivnosti koje odgovaraju tim tehnikama, ali nisu tako imenovane (Sluka i Turk, 2009; Nielsen et al., 2014; Holden et al., 2015).

Jedan od najintenzivnijih programa u kojem fizioterapeuti podučavaju pacijente tehnikama nošenja s boli služeći se kognitivno-bihevioralnim pristupu je onaj kojega su za pacijente s osteoartritisom koljena razvili Keefe i suradnici (Keefe et al., 2004; Bennell et al., 2012). Pokazalo se da sustavni trening fizioterapeuta za provođenje tog programa osigurava vrlo visoku stopu pridržavanja uputa od strane pacijenata (Bryant et al., 2014).

Kako bi se što djelotvornije osposobio što veći broj fizioterapeuta, u Velikoj Britaniji je prije nekoliko godina osmišljen online trening kognitivno-bihevioralnih tehnika za rad s pacijentima s boli u donjem dijelu leđa (Richmond et al., 2016). Njegova se učinkovitost, potreba za prilagodbom i eventualna mogućnost daljnjeg razvoja također sustavno prate (Richmond et al., 2018).

Učinkovitost KBT tehnika u povećanju kvalitete multidisciplinarnog tretmana boli provjeravana je i u sistematskim pregledima i istraživanjima koja uspoređuju učinke standardne fizioterapije i fizioterapijskih tretmana nadopunjenih upotrebom kognitivno-bihevioralnih tehnika. Neki autori (Richmond et al., 2016; Hajihassani et al., 2019) pokazali su kako se s nadopunom standardnih fizioterapijskih tretmana kognitivno-bihevioralnim tehnikama kod pacijenta s kroničnom boli u donjem dijelu leđa značajno smanjuje intenzitet boli i stupanj onesposobljenosti kod križbolje, a povećava opća kvaliteta života. No, uvođenje KBT tehnika uz standardnu fizioterapiju nema učinka na smanjenje depresivnosti kod pacijenata (Hajihassani et al., 2019).

I kod pacijenata s kroničnom boli u vratu dobiven su značajni učinci interaktivnog programa modifikacije ponašanja po kognitivno-bihevioralnim principima u usporedbi sa standardnom fizioterapijom isključivo vježbanjem. (Thompson et al., 2016) . Došlo je do značajnog smanjenja intenziteta boli i straha od boli, te povećane samoeфикаsnost za nošenje s boli.

Sve ovo govori u prilog potrebe za sustavnom edukacijom fizioterapeuta o tehnikama djelovanja ne emocionalni status pacijenta po principima kognitivno-bihevioralne terapije te je u budućnosti za očekivati i veći broj istraživanja i na pacijentima s drugim fizioterapijskim dijagnozama.

## **ZAKLJUČAK**

Učinkovitost tehnika kognitivno-bihevioralnog pristupa u multidisciplinarnim terapijama kronične boli višestruko je znanstveno dokazana. Fizioterapeuti kao članovi tih timova imaju pozitivne stavove prema toj vrsti intervencija, neki ih već koriste pojedinačno i pokazuju interes i motivaciju za daljnjim obrazovanjem. U nekim zemljama već su strukturirani, detaljno razrađeni i isprobani programi sustavnog obrazovanja fizioterapeuta u ovom području. Sistematskim pregledima literature u vezi s ovom temom pokazuje se da su benefiti za pacijente od takve vrste fizioterapijskih programa značajni.

U budućim bi istraživanjima trebalo osigurati veću mogućnost dugoročnog praćenja efekata fizioterapije obogaćena kognitivno-bihevioralnim tehnikama te provjeriti njihovu učinkovitost na dječjoj populaciji, kao i za druge dijagnoze, osim križobolje, kronične boli u vratu i osteoartitisa, koje dominiraju u do sada objavljenoj literaturi.

## LITERATURA

1. Barlow, D. H., Harris, B. A., Eustis, E. H., Farchione, T. J. (2020). The unified protocol for transdiagnostic treatment of emotional disorders. *World Psychiatry*, 19(2), 245–246. <https://doi.org/10.1002/wps.20748>
2. Beck, A. T. (2015). Mišljenje i depresija: Idiosinkratski sadržaj i kognitivne distorzije. *Sophos-Časopis Mladih Istraživača*, 8, 143–158.
3. Bennell, K. L., Ahamed, Y., Bryant, C., Jull, G., Hunt, M. A., Kenardy, J., Forbes, A., Harris, A., Nicholas, M., Metcalf, B., Egerton, T., Keefe, F. J. (2012). A physiotherapist-delivered integrated exercise and pain coping skills training intervention for individuals with knee osteoarthritis: A randomised controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13, 1–17. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-129>
4. Bonilla-Jaime, H., Sánchez-Salcedo, J. A., Estevez-Cabrera, M. M., Molina-Jiménez, T., Cortes-Altamirano, J. L., Alfaro-Rodríguez, A. (2021). Depression and Pain: Use of Antidepressants. *Current Neuropharmacology*, 20(2), 384–402. <https://doi.org/10.2174/1570159x19666210609161447>
5. Brunner, E., De Herdt, A., Minguet, P., Baldew, S. S., Probst, M. (2013). Can cognitive behavioural therapy based strategies be integrated into physiotherapy for the prevention of chronic low back pain? A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 35(1), 1–10. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.683848>
6. Bryant, C., Lewis, P., Bennell, K. L., Ahamed, Y., Crough, D., Jull, G. A., Kenardy, J., Nicholas, M. K., Keefe, F. J. (2014). Can physical therapists deliver a pain coping skills program? an examination of training processes and outcomes. *Physical Therapy*, 94(10), 1443–1454. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130444>
7. Castejón, J., Chen, F., Yasoda-Mohan, A., Ó Sé, C., Vanneste, S. (2024). Chronic pain – A maladaptive compensation to unbalanced hierarchical predictive processing. *NeuroImage*, 297(March). <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2024.120711>
8. Clauw, D. J., Essex, M. N., Pitman, V., Jones, K. D. (2019). Reframing chronic pain as a disease, not a symptom: rationale and implications for pain management. *Postgraduate Medicine*, 131(3), 185–198. <https://doi.org/10.1080/00325481.2019.1574403>
9. Cohen, S. P., Vase, L., Hooten, W. M. (2021a). Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. *The Lancet*, 397(10289), 2082–2097. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00393-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00393-7)
10. Cohen, S. P., Vase, L., Hooten, W. M. (2021b). Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. In *The Lancet* (Vol. 397, Issue 10289, pp. 2082–2097). Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00393-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00393-7)
11. Coussens, N. P., Sitta Sittampalam, G., Jonson, S. G., Hall, M. D., Gorby, H. E., Tamiz, A. P., McManus, O. B., Felder, C. C., Rasmussen, K. (2019). The opioid crisis and the



- future of addiction and pain therapeutics. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 371(2), 396–408. <https://doi.org/10.1124/jpet.119.259408>
12. Covin, R., Dozois, D. J. A., Ogniewicz, A., Seeds, P. M. (2011). Measuring cognitive errors: Initial development of the cognitive distortions scale (CDS). *International Journal of Cognitive Therapy*, 4(3), 297–322. <https://doi.org/10.1521/ijct.2011.4.3.297>
  13. Cupal, D. D., Brewer, B. W. (2001). Effects of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction. *Rehabilitation Psychology*, 46(1), 28–43. <https://doi.org/10.1037/0090-5550.46.1.28>
  14. Domenichiello, A. F., Ramsden, C. E. (2019). The silent epidemic of chronic pain in older adults. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 93, 284–290. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2019.04.006>
  15. Driver, C., Kean, B., Oprescu, F., Lovell, G. P. (2017). Knowledge, behaviors, attitudes and beliefs of physiotherapists towards the use of psychological interventions in physiotherapy practice: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 39(22), 2237–2249. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1223176>
  16. Fashler, S. R., Cooper, L. K., Oosenbrug, E. D., Burns, L. C., Razavi, S., Goldberg, L., Katz, J. (2016). Systematic review of multidisciplinary chronic pain treatment facilities. *Pain Research and Management*, 2016(1). <https://doi.org/10.1155/2016/5960987>
  17. Fatoye, F., Gebrye, T., Mbada, C. E., Useh, U. (2023). Clinical and economic burden of low back pain in low- and middle-income countries: a systematic review. *BMJ Open*, 13(4), 1–7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-064119>
  18. Fillingim, R. B. (2017). Individual differences in pain: Understanding the mosaic that makes pain personal. *Pain*, 158(4), S11–S18. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000775>
  19. Hajihassani, A., Rouhani, M., Salavati, M., Hedayati, R., Kahlaee, A. H. (2019). The influence of cognitive behavioral therapy on pain, quality of life, and depression in patients receiving physical therapy for chronic low back pain: A systematic review. *PM and R*, 11(2), 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.09.029>
  20. Heathcote, L. C., Koopmans, M., Eccleston, C., Fox, E., Jacobs, K., Wilkinson, N., Lau, J. Y. F. (2016). Negative Interpretation Bias and the Experience of Pain in Adolescents. *Journal of Pain*, 17(9), 972–981. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.05.009>
  21. Hoffman, B. M., Papas, R. K., Chatkoff, D. K., Kerns, R. D. (2007). Meta-analysis of psychological interventions for chronic low back pain. *Health Psychology*, 26(1), 1–9. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.26.1.1>
  22. Hofmann, S. G., Asnaani, A., Vonk, I. J. J., Sawyer, A. T., Fang, A. (2012a). The efficacy of CBT: a review of meta-analyses. *Cognitive Therapy Research*, 36(5), 427–440. <https://doi.org/10.1007/s10608-012-9476-1>
  23. Hofmann, S. G., Asnaani, A., Vonk, I. J. J., Sawyer, A. T., Fang, A. (2012b). The efficacy of cognitive behavioral therapy: A review of meta-analyses. *Cognitive Therapy and Research*, 36(5), 427–440. <https://doi.org/10.1007/s10608-012-9476-1>
  24. Holden, J., Davidson, M., O'Halloran, P. (2015). Motivational strategies for returning patients with low back pain to usual activities: A survey of physiotherapists working in Australia. *Manual Therapy*, 20(6), 842–849. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.04.005>

25. Hush, J. M., Nicholas, M., Dean, C. M. (2018). Embedding the IASP pain curriculum into a 3-year pre-licensure physical therapy program: Redesigning pain education for future clinicians. *Pain Reports*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000645>
26. Ismail, A., Moore, C., Alshishani, N., Yaseen, K., Alshehri, M. A. (2017). Cognitive behavioural therapy and pain coping skills training for osteoarthritis knee pain management: A systematic review. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(12), 2228–2235. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.2228>
27. Ivanušić, J., Jurja, J. (2019). *Bol i depresija - psihijatrijski osvrt*. 73, 35–43.
28. Jan, F., Singh, M., Syed, N. A., Wani, D., Bashir, M. (2022). Effectiveness of Cognitive Restructuring on Intensity of Pain in Cancer Patients: A Pilot Study in Oncology Department of Tertiary Care Hospital. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 23(6), 2035–2047. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2022.23.6.2035>
29. Jokić-Begić, N. (2021). Kognitivno-bihevioralna terapija u dječjoj i adolescentnoj dobi. *Dječja i Adolescentna Psihijatrija*, 1009–1021.
30. Jukić, M. (2014). Multimodalni/multidisciplinarni pristup u liječenju boli. *Medicus*, 23(1), 23–30.
31. Keefe, F. J., Blumenthal, J., Baucom, D., Affleck, G., Waugh, R., Caldwell, D. S., Beaupre, P., Kashikar-Zuck, S., Wright, K., Egert, J., Lefebvre, J. (2004). Effects of spouse-assisted coping skills training and exercise training in patients with osteoarthritic knee pain: A randomized controlled study. *Pain*, 110(3), 539–549. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.03.022>
32. Keogh, E., Cochrane, M. (2002). Anxiety sensitivity, cognitive biases, and the experience of pain. *Journal of Pain*, 3(4), 320–329. <https://doi.org/10.1054/jpai.2002.125182>
33. Kohl, A., Rief, W., Glombiewski, J. A. (2013). Acceptance, cognitive restructuring, and distraction as coping strategies for acute pain. *Journal of Pain*, 14(3), 305–315. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.12.005>
34. Laksono, R. M., Siswagama, T. A., Asmoro, A. A., Sjahrir, H., Musba, A. M. T., Halim, W., Der Weegen, W. Van, Vissers, K. (2023). Identifying pain problems, healthcare professional perceptions, expectations and challenges in multidisciplinary pain center establishment. *Pain Management*, 13(7), 385–395. <https://doi.org/10.2217/pmt-2023-0027>
35. Meints, S. M., Edwards, R. R. (2018). Evaluating psychosocial contributions to chronic pain outcomes. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 87, 168–182. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2018.01.017>
36. Melzack, R. (2000). From the gate to the neuromatrix. *Revista de La Sociedad Espanola Del Dolor*, 7(3), 149–156.
37. Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain Mechanisms: A New Theory: A gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response. *Science*, 150(3699), 971–979. [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(07\)61565-6](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(07)61565-6)
38. Morgan, C., Mason, E., Newby, J. M., Mahoney, A. E. J., Hobbs, M. J., McAloon, J., Andrews, G. (2017). The effectiveness of unguided internet cognitive behavioural therapy for mixed anxiety and depression. *Internet Interventions*, 10(October), 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2017.10.003>

39. Moriarty, O., McGuire, B. E., Finn, D. P. (2011). The effect of pain on cognitive function: A review of clinical and preclinical research. *Progress in Neurobiology*, 93(3), 385–404. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2011.01.002>
40. Morley, S., Williams, A., Hussain, S. (2008). *Estimating the clinical effectiveness of cognitive behavioural therapy in the clinic: evaluation of a CBT informed pain management programme*. 137, 670–680.
41. Nielsen, M., Keefe, F. J., Bennell, K., Jull, G. A. (2014). *Cognitive-Behavioral Therapy : Therapists ' Perceptions and*. 94(2).
42. Petrini, L., Arendt-Nielsen, L. (2020). Understanding Pain Catastrophizing: Putting Pieces Together. *Frontiers in Psychology*, 11(December), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.603420>
43. Racine, M. (2018). Chronic pain and suicide risk: A comprehensive review. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 87(August), 269–280. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.08.020>
44. Raffaelli, W., Arnaudo, E. (2017). Pain as a disease: An overview. *Journal of Pain Research*, 10, 2003–2008. <https://doi.org/10.2147/JPR.S138864>
45. Raja S, Carr D, Cohen M, Finnerup N, Flor H, Gibson S. (2021). The Revised IASP definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain [revista en Internet]* 2021 [acceso 4 de marzo de 2022]; 161(9): 1-16. *Pain*, 161(9), 1976–1982. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>.The
46. Richmond, H., Hall, A. M., Hansen, Z., Williamson, E., Davies, D., Lamb, S. E. (2018). *Exploring physiotherapists' experiences of implementing a cognitive behavioural approach for managing low back pain and identifying barriers to long-term implementation*. 104(1), 107–115.
47. Richmond, H., Hall, A. M., Hansen, Z., Williamson, E., Davies, D., Lamb, S. E. (2016). Using mixed methods evaluation to assess the feasibility of online clinical training in evidence based interventions: A case study of cognitive behavioural treatment for low back pain. *BMC Medical Education*, 16(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0683-4>
48. Rikard, S. M., Strahan, A. E., Schmit, K. M., Guy, G. P. (2023). Chronic Pain Among Adults — United States, 2019–2021. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 72(15), 379–385. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7215a1>
49. Sluka, K. A., Turk, D. C. (2009). Cognitive-Behavioral therapy for older adults with chronic pain. *Physical Therapy*, 89(5), 470–472. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080163ic>
50. Steeds, C. E. (2016). The anatomy and physiology of pain. *Surgery (United Kingdom)*, 34(2), 55–59. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2015.11.005>
51. Sullivan, M. J. L., Adams, H. (2010). Psychosocial treatment techniques to augment the impact of physiotherapy interventions for low back pain. *Physiotherapy Canada*, 62(3), 180–189. <https://doi.org/10.3138/physio.62.3.180>
52. Tang, N. K. (2018). Cognitive behavioural therapy in pain and psychological disorders: Towards a hybrid future. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 87, 281–289.
53. Tappe-Theodor, A., Kuner, R. (2019). A common ground for pain and depression. *Nature Neuroscience*, 22(October), 1612–1614.

54. Thompson, D. P., Oldham, J. A., Woby, S. R. (2016). Does adding cognitive-behavioural physiotherapy to exercise improve outcome in patients with chronic neck pain? A randomised controlled trial. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 102(2), 170–177. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.04.008>
55. Twomey, C., O'Reilly, G., Byrne, M. (2015). Effectiveness of cognitive behavioural therapy for anxiety and depression in primary care: A meta-analysis. *Family Practice*, 32(1), 3–15. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmu060>
56. Watt-Watson, J., Hunter, J., Pennefather, P., Librach, L., Raman-Wilms, L., Schreiber, M., Lax, L., Stinson, J., Dao, T., Gordon, A., Mock, D., Salter, M. (2004). An integrated undergraduate pain curriculum, based on IASP curricula, for six Health Science Faculties. *Pain*, 110(1–2), 140–148. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.03.019>
57. Wong, M. L., Kirk-Sanchez, N. (2021). Moving from strategy to process: An iterative and formative approach to integrating the iasp pain curriculum guidelines into an established physical therapy program. *Journal of Allied Health*, 50(3), 213–220.

## OZLJEDE RAMENA U SPORTU: UZROCI, UČESTALOST I NAČINI REHABILITACIJE

### SHOULDER INJURIES IN SPORT: CAUSES, FREQUENCY AND METHODS OF REHABILITATION

**Danijela Stupar**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[stupar1.danijela1@gmail.com](mailto:stupar1.danijela1@gmail.com)

**Marija Crnković Knežević**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[mcrnkovic@vevu.hr](mailto:mcrnkovic@vevu.hr)

#### **Sažetak**

Ozljede ramena su česte i mogu uključivati razne vrste poput uganuća, istegnuća, dislokacija i oštećenja tetiva. Dijagnostika se obično provodi kroz detaljnu anamnezu, klinički pregled i slikovne metode poput rendgenskih snimaka ili magnetske rezonancije. Liječenje ovisi o vrsti i ozbiljnosti ozljede te može uključivati fizikalnu terapiju, rehabilitaciju, lijekove protiv bolova i ponekad kirurške zahvate. Multidisciplinarni pristup i pravilna rehabilitacija nakon ozljede ključni su za dugoročno očuvanje funkcionalnosti ramenog zgloba. Ozljede koje proizlaze iz sporta, vježbanja ili tjelesne aktivnosti, često utječu na mišićno-koštani sustav, a čimbenici poput nedostatka iskustva, loše opreme, umora i grube igre mogu povećati rizik od ozljeda. Važna je rehabilitacija koja se temelji na individualnom odgovoru i fiziološkim načelima kako bi se osigurao oporavak i prevencija budućih problema. U posljednjih desetak godina, istraživanja su se intenzivno bavila učestalošću i uzrocima ozljeda ramena u sportaša. Različite studije istraživale su specifične ozljede u sportovima poput nogometa, ragbija, plivanja, baseballa, te drugih sportova iznad glave kao što su rukomet i odbojka. Cilj rada je bio utvrditi učestalost ozljeda ramena sportaša, uzroke ozljeda i načine rehabilitacije. Nakon provedenog pregleda dostupnih radova identificirani su faktori rizika kao što su položaj igrača, spol i rotacija ramena. Metode prevencije i rehabilitacije istaknule su važnost mobilizacije mekih tkiva, primjenu kineziotapea i specifičnih vježbi za jačanje vanjske rotacije ramena. Istraživanja su pridonijela boljem razumijevanju ozljeda ramena u sportu i razvoju intervencija za prevenciju i rehabilitaciju.

**Ključne riječi:** *rameni zglob, rehabilitacija, ozljede, sport.*

#### **Abstract**

Shoulder injuries are common and can include various types such as sprains, strains, dislocations and tendon damage. Diagnostics requires a detailed anamnesis, clinics are prepared and resonances are monitored and magnetized using the method. A patient's vision and health and health benefits can also be achieved through physical therapy, rehabilitation, life safety and health benefits. A multidisciplinary approach and proper rehabilitation after injuries are key to long-term preservation of shoulder and joint functionality. Injuries resulting from sports, exercise or physical activity often affect the musculoskeletal system, and factors such as lack

of experience, loose equipment, fatigue and pit play can increase the risk of injury. The rehabilitation process should be carried out individually and after treatment of the problem you should be physically fit. In the last ten years, research has intensively dealt with the frequency and causes of shoulder injuries in athletes. Various studies have investigated specific injuries and sports such as football, rugby, swimming, baseball, and other overhead sports such as handball and volleyball. The aim of the work was to determine the frequency of shoulder injuries in athletes, the causes of injuries and methods of rehabilitation. After a review of the available papers, Risk Factors such as the player's position, gender and shoulder rotation were identified. The method of prevention and rehabilitation is based on maximum mobility, primarily through film and device specification. Research has contributed to a better understanding of shoulder and sports injuries and to the development of interventions for prevention and rehabilitation.

**Keywords:** *shoulder joint, rehabilitation, injuries, sports.*

## UVOD

Rame je kompleksan zglob sastavljen od više struktura koje omogućuju široki raspon pokreta, pružajući izuzetnu funkcionalnost gornjih udova. Anatomski, rameni zglob je sastavljen od tri glavna dijela: ključne kosti, lopatice i nadlaktične kosti, te niza mišića, ligamenata i tetiva koji ih povezuju. Ova složena struktura često je izložena različitim ozljedama, uključujući uganuća, istegnuća, dislokacije, kao i ozljede tetiva (Chang, Anand & Varacallo, 2023). Dijagnostika ozljeda ramena zahtijeva detaljnu anamnezu, klinički pregled te često korištenje slikovnih metoda poput rendgenskih snimaka, magnetske rezonancije ili ultrazvuka. Liječenje varira ovisno o ozbiljnosti ozljede, uključujući fizioterapiju, rehabilitaciju, lijekove protiv bolova te u nekim slučajevima kirurške zahvate. S obzirom na učestalost sportskih ozljeda, prevencija i pravilna tehnika vježbanja ključni su za održavanje zdravlja ramenog zgloba (Morković et al, 2009). Učestalost ozljeda ramena naglašava važnost razumijevanja preventivskih strategija i pravovremenog liječenja kako bi se spriječile dugotrajne posljedice i očuvala funkcionalnost zgloba (Goldstein, 2004).

Osim akutnih ozljeda, dugotrajno opterećenje i ponavljajući pokreti mogu dovesti do razvoja kroničnih stanja poput tendinitisa ili sindroma impingementa ramena. Liječenje kroničnih stanja ramena može uključivati različite terapijske modalitete, uključujući fizikalnu terapiju, protuupalne lijekove, injekcije kortikosteroida ili, u nekim slučajevima, kirurške intervencije. Razumijevanje učestalosti, uzroka i pravilnog pristupa liječenju ovih stanja ključno je za poboljšanje kvalitete života pacijenata i sportaša te očuvanje funkcionalnosti ramenog zgloba dugoročno (Elzaine, Varacallo, 2019). Cilj rada bio je kroz pretraživanje baza podataka utvrditi učestalost ozljeda zgloba ramena u sportu, uzroke ozljeda i načine rehabilitacije.

## OZLJEDE RAMENA U SPORTU

Sportska ozljeda definira se kao svaka ozljeda, bol ili oštećenje koje nastaje uslijed sportskih aktivnosti, a najčešće se odnosi na ozljede mišićno-koštanog sustava (Walker, 2007). Rame je posebno sklono ozljedama u sportovima koji zahtijevaju brze pokrete ruku. Česte ozljede uključuju istegnuća i uganuća, upalu tetiva rotatorne manžete te subakromijalni sindrom

(Sindrom impingementa), koji uzrokuje bol i smanjenu pokretljivost. Dislokacija ramena, česta u sportovima poput ragbija i hokeja, nastaje kada glava humerusa iskoči iz glenoidne šupljine. Frakture ključne kosti, lopatice ili humerusa najčešće su rezultat traumatskih događaja, dok upala burse uzrokuje bol zbog trenja između tetiva, mišića i kosti (Keros, Pećina, 2006). Ozbiljnost ozljeda ovisi o mehanizmu ozljede, vrsti sporta i zdravlju sportaša (Comfort, Abrahamson 2010).

Najčešći uzroci ozljeda uključuju početništvo, lošu opremu, umor i nedovoljnu kondiciju, kao i grubu igru te loše vođenje sudaca i trenera. Početnici su skloniji ozljedama zbog manjka tehnike, dok umor usporava reflekse i reakcije, povećavajući rizik od ozljeda. Treneri i suci imaju ključnu ulogu u prevenciji ozljeda. Važno je i pravilno prepoznavanje, liječenje i rehabilitacija koji uključuju smanjenje boli, povećanje snage, izdržljivosti i opsega pokreta, te prevenciju atrofije (Bobinac-Georgievski et al 2000; Dugan, Weber, 2002).

## METODE I MATERIJALI

Prilikom istraživanja pretražene su online baze podataka: Google Znalac, PubMed, Science Direct i Cochrane Library. U istraživanje je uključeno 30 radova najviše u periodu od 2019. do 2024. godine, dok je manji broj istraživanja u rasponu do 2006. do 2018. godine. U tablicama je izdvojen 21 najistaknutiji rad. Istraživali su se učestalost, uzroci i rehabilitacija ozljeda zgloba ramena u sportu. Većina istraživanja su meta analize, systemske analize i randomizirana kontrolna istraživanja. Ključne riječi koje su korištene prilikom pretraživanja baza podataka su: frequency, causes, rehabilitation, shoulder injury, sport. U rezultatima rada nalaze se najbitniji podatci: vrsta studije, naslov i autori, broj ispitanika te metode i rezultati.

## REZULTATI

Rezultati istraživanja prikazani su u tri tablice koje su podijeljene prema učestalosti ozljeda ramena sportaša (Tablica 1.), uzrocima ozljeda ramena sportaša (Tablica 2.) i načinima rehabilitacije ozljede ramena u sportu (Tablica 3.).

Tablica 1. Učestalost ozljeda ramena sportaša

VRSTA ISTRAŽIVANJA	NASLOV I AUTOR	METODE I EVALUACIJA	BROJ ISPITANIKA	ISHOD
<b>Deskriptivna epidemiološka studija</b>	Tummala, S. V., Hartigan, D. E., Patel, K. A., Makovicka, J. L., & Chhabra, A. (2018). Shoulder injuries in National Collegiate Athletic Association quarterbacks: 10-year	Podaci za sveučilišne nogometne bekove od 2004. do 2014. analizirani korištenjem skupa podataka NCAA Injury Surveillance Program (ISP).	n=90	Pretrpljene akutne kontaktne ozljede u 89% slučajeva koje se događaju za vrijeme napada. Rezultiraju gubitkom vremena manjim od 2 tjedna.

	epidemiology of incidence, risk factors, and trends.			
<b>Sistematični pregled</b>	Miller, A. H., Evans, K., Adams, R., Waddington, G., & Witchalls, J. (2018). Shoulder injury in waterpolo.	Sustavni pregled baza podataka CINAHL, AUSPORT, Pubmed, Pedro i SPORTDiscus za učestalost i intrinzične čimbenika rizika ozljede ramena u vaterpolu.	n= 25 radova	Bolovi u ramenu i ozljede česti su u vaterpolu s prijavljenim stopama za muške igrače u rasponu od 24% do 51%.
<b>Retrospektivna studija</b>	Sole, C. J., Kavanaugh, A. A., & Stone, M. H. (2017). Injuries in collegiate women's volleyball.	Analiza podataka o ozljedama sveučilišne ženske odbojkaške ekipe.	n=20	Skokovi u stopi ozljeda uočeni su tijekom povećanog obujma treninga kojima su prethodile pauze, kao što su rana predsezona i trening izvan sezone.
<b>Retrospektivna kohortna studija</b>	Trojan, J. D., Meyer, L. E., Edgar, C. M., Brown, S. M., & Mulcahey, M. K. (2020). Epidemiology of shoulder instability injuries in collision collegiate sports from 2009 to 2014.	Podaci za muški nogomet, hrvanje, hokej na ledu i lacrosse, kao i za ženski hokej na ledu i lacrosse. operacija između odjela.	n=445	Prednja subluksacija i dislokacija činile su 52,1% svih ozljeda nestabilnosti ramena. Ozlijeđeni sportaši u prosjeku su izostali 8 dana, a gotovo 30% ozljeda zahtijevalo je operaciju. Sportašice koje su igrale hokej na ledu bez sudara i lacrosse imale su znatno niže stope ozljede.
<b>Deskriptivna epidemiološka studija</b>	Saper, M. G., Pierpoint, L. A., Liu, W., Comstock, R. D., Polousky, J. D., & Andrews, J. R. (2018). Epidemiology of shoulder and elbow injuries among United States high school baseball players: school years 2005-2006 through 2014-2015.	Podaci o ozljedama povezanim s bejzbolom dobiveni su iz Nacionalne studije o nadzoru ozljeda povezanih sa sportom u srednjim školama.	n=391	Ozljeda ramena i lakta u srednjoškolskih igrača bejzbola razlikovali su se između pozicija na terenu i prema vrsti izloženosti.



<b>Deskriptivna epidemiološka studija</b>	Headey, J., Brooks, J. H., & Kemp, S. P. (2007). The epidemiology of shoulder injuries in English professional rugby union.	Medicinsko osoblje prospektivno je prijavilo ozljede u profesionalnoj ragbi uniji u Engleskoj, procijenjene su ozljede ramena.	n=1000	Učestalost ozljeda ramena bila je značajno niža tijekom treninga. Najčešća ozljeda na utakmici bila je ozljeda akromioklavikularnog zgloba (32%) najteža je bila dislokacija i nestabilnost ramena.
<b>Epidemiološka studija</b>	Fares, M. Y., Fares, J., Baydoun, H., & Fares, Y. (2020). Prevalence and patterns of shoulder injuries in Major League Baseball.	'Major League Baseball' pregledani su za ozljede od 2011. do 2016. godine. Baza podataka uključivala je poziciju igrača, mjesto ozljede, uzrok ozljede i vrijeme.	n=511	Zabilježeno je ukupno 3090 ozljeda, 511 (17%) bile su ozljede ramena, što ga čini najosjetljivijim anatomske mjestom u baseballu. Bacač je igrač koji je najskloniji ozljedama (78% ozljeda).

Tablica 2. Uzroci ozljeda ramena sportaša

<b>VRSTA ISTRAŽIVANJA</b>	<b>NASLOVI I AUTOR</b>	<b>METODE I EVALUACIJA</b>	<b>BROJ ISPITANIKA</b>	<b>ISHOD</b>
<b>Sustavni pregled</b>	Hadjisavvas, S., Efstathiou, M. A., Malliou, V., Giannaki, C. D., & Stefanakis, M. (2022). Risk factors for shoulder injuries in handball.	Uključene su prospektivne kohortne studije s ciljem istraživanja barem jednog promjenjivog i/ili nepromjenjivog potencijalnog faktora rizika za ozljede ramena, posebno kod rukometaša.	n=2536	Postojali su čvrsti dokazi da slabost vanjskih rotatornih mišića ramena i ženski spol povećavaju vjerojatnost ozljede ramena kod rukometaša. Dokazi za druge čimbenike rizika bili su umjereni.
<b>Sustavni pregled</b>	Hoppe, M. W., Brochhagen, J., Tischer, T., Beitzel, K., Seil, R., & Grim, C. (2022). Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports.	Metodološki postupci o čimbenicima rizika, mjerama prevencije za ozljede ramena u sportovima iznad glave, prema prethodnom sustavnom pregledu Askera i sur. (2018).	n=3057	Pronađeni su umjereni dokazi da su čimbenici rizika; dva nepromjenjiva (položaj u igri, spol) i tri promjenjiva (snaga rotacije ramena, diskinezija lopatice, program prevencije ramena).
<b>Sustavni pregled</b>	Kekelekis, A., Nikolaidis, P.	Sustavni pregled	n=961	Čimbenici rizika za ozljede gornjih

	T., Moore, I. S., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2020). Risk factors for upper limb injury in tennis players.	proveden je koristeći istraživačko pitanje prema PICO metodologiji s ciljem pronalaska dokaza koji se odnose na čimbenike rizika za ozljede gornjih ekstremiteta kod tenisača.		ekstremiteta kod tenisača: dugotrajno igranje tenisa, diskineza lopatice, umor mišića, skapulotorakalna svojstva, kinetika ili kinematika ramena, razina vještine i tehnika.
<b>Studija kontrole slučaja</b>	Olsen SJ 2nd, Fleisig GS, Dun S, Loftice J, Andrews JR.(2006). Risk factors for shoulder and elbow injuries in adolescent baseball pitchers.	Anketu su ispunila 95 adolescenata bacača bejzbola s prethodnom operacijom ramena ili lakta i 45 bacača adolescenata koji nisu imali značajniju ozljedu povezanu s bacanjem. Odgovori su uspoređeni pomoću t testova i analiza.	n=140	Čimbenici s najjačom povezanosti s ozljedama su prekomjerna upotreba i umor, velika brzina bacanja i sudjelovanje u izazovima.
<b>Prospektivna studija</b>	Tooth C, Gofflot A, Schwartz C, Croisier JL, Beaudart C, Bruyère O, Forthomme B. (2020). Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes.	Analizirale su se prospektivne studije, koje opisuju najmanje 1 čimbenik rizika povezan s ozljedama ramena u sportovima iznad glave (odbojka, rukomet, košarka, plivanje, vaterpolo, badminton, baseball i tenis).	n=25 studija	Unutarnji čimbenici, prethodna ozljeda, opseg pokreta (nedostatak ili višak) i slabost rotatorne manšete povećavaju rizik od ozljeda. Skroman utjecaj imaju godine sportske prakse, indeks tjelesne mase, spol. Na pojavu ozljeda ramena utječu i vanjski čimbenici; položaj terena, uvjeti treninga, doba sezone i opterećenje na treningu.
<b>Prospektivna studija</b>	Mine, K., Milanese, S., Jones, M. A.,	Pretraženo je osam elektroničkih	n=302 studije	Studije su bile dosljedne u podržavanju

	Saunders, S., & Onofrio, B. (2021). Risk factors of shoulder and elbow injuries in baseball.	baza podataka do 14. svibnja 2020. Uključeni su svi recenzirani radovi o potencijalnim čimbenicima rizika za ozljede ramena i lakta u baseballu.		ograničenog opsega pokreta ramena (ROM) i položaja igrača (bacači ili hvatači) kao čimbenicima rizika za ozljede ramena.
<b>Sistematični pregled</b>	Gibson, E. S., Cairo, A., Räisänen, A. M., Kuntze, C., Emery, C. A., & Pasanen, K. (2022). The Epidemiology of Youth Sport-Related Shoulder Injuries.	Svi cjeloviti relevantni članci iz baza podataka o epidemiologiji ozljeda kod mladih žena i/ili muškaraca u dobi od 5 do 18 godina.	n=3889	Ozljede ramena prevladavaju među mladim sportašima. Najčešći mehanizam ozljede bio je izravan kontakt s drugom osobom ili predmetom u okruženju za igru.

Tablica 3. Načini rehabilitacije ozljeda ramena u sportu

<b>VRSTA ISTRAŽIVANJA</b>	<b>NASLOV I AUTOR</b>	<b>METODE I EVALUACIJA</b>	<b>BROJ ISPITANIKA</b>	<b>ISHOD</b>
<b>Randomizirano ispitivanje</b>	Jusdado-García M, Cuesta-Barriuso R. (2021). Soft Tissue Mobilization and Stretching for Shoulder in CrossFitters.	Sudjelovala su 21 redovita Cross Fitter-a raspoređena u eksperimentalnu (istezanje s izometrijskom kontrakcijom i mobilizacija mekog tkiva uz pomoć instrumenta) i kontrolnu skupinu (mobilizacija mekog tkiva uz pomoć instrumenta).	n=21	Mobilizacija mekog tkiva potpomognuta instrumentima može poboljšati horizontalnu adukciju ramena i unutarnju rotaciju. Tehnika mobilizacije mekih tkiva potpomognuta instrumentima sama po sebi daje iste rezultate.
<b>Randomizirano kontrolirano ispitivanje</b>	Bakker ME, Bon VJJ, Huybrechts BPM, Scott S, Zwartsenburg MMS, Goslings JC. (2022). Kinesiotaping for Acute Pain	Utvrditi učinak kineziotapinga na ublažavanje boli kod 83 pacijenta u usporedbi sa standardnim liječenjem lijekovima	n=83	U usporedbi sa samim standardnim liječenjem, kineziterapija u kombinaciji sa standardnom njegom učinkovitija je u smislu smanjenja

	Due to Uncomplicated Traumatic Injury of the Shoulder or Chest Wall.	protiv bolova i imobilizacijom.		akutne boli kod pacijenata.
<b>Randomizirano kontrolirano ispitivanje</b>	İğrek S, Çolak TK. (2022). Comparison of the effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation exercises and shoulder mobilization patients with Subacromial Impingement Syndrome.	44 pacijenta nasumično su raspoređena u tri skupine; kao konvencionalna fizioterapija (kontrolna skupina), konvencionalna fizioterapija + PNF vježbe (PNF skupina) i konvencionalna fizioterapija + SM tehnike (SM skupina).	n= 44	Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF) ili Mobilizacija ramena (SM), uz konvencionalnu fizioterapiju, mogu pomoći u smanjenju boli, poboljšanju funkcionalnosti i opsega pokreta ramena.
<b>Randomizirano kontrolirano ispitivanje</b>	Lin P, Yang M, Huang D, Lin H, Wang J, Zhong C, Guan L.(2022). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder.	Četrdeset osam pacijenata sa smrznutim ramenom nasumično je podijeljeno u skupinu tradicionalne manualne terapije i skupinu PNF tehnike.	n=48	Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF) kao dodatna terapija može poboljšati strukturu ramenog zgloba pacijenata sa smrznutim ramenom i učinkovita je strategija liječenja za smrznuto rame.
<b>Randomizirano kontrolirano ispitivanje</b>	de Oliveira FCL, Pairo de Fontenay B, Bouyer LJ, Desmeules F, Roy JS. (2021). Kinesiotaping for the Rehabilitation of Rotator Cuff-Related Shoulder Pain.	Ukupno 52 osobe s RCRSP-om, nasumično raspoređene u 2 skupine (eksperimentalna uz KT; kontrolna bez KT), prošle su 6-tjedni program rehabilitacije kroz 10 sesija.	n=52	U obje skupine smanjila su se funkcionalna ograničenja i povećao opseg pokreta ramena. Dodavanje kineziološke trake (KT) nije dovelo do boljih ishoda.
<b>Randomizirano kontrolirano ispitivanje</b>	Shitara H, Tajika T, Kuboi T, Ichinose T, Sasaki T, Hamano N, Kamiyama M,	Sudionici su razvrstani pomoću anonimnih identifikacijskih brojeva i	n=262	Trening snage mišića vanjske rotacije za prevenciju ozljeda ruku povezanih s bezbolom nije inferioran istezanju

	Yamamoto A, Kobayashi T, Takagishi K, Chikuda H. (2022). Shoulder stretching versus shoulder muscle strength training for the prevention of baseball-related arm injuries.	nasumično su raspoređeni u grupu za treniranje mišića ili istezanje. Provedena je metoda randomizacije pomoću tablice slučajnih brojeva.		kod bacača bejzbola u srednjoj školi. Trening snage mišića vanjske rotacije može spriječiti ozljede ramena i lakta.
<b>Sustavni pregled rada</b>	Jiménez-Del-Barrio S, Ceballos-Laita L, Lorenzo-Muñoz A, Mingo-Gómez MT, Rebollo-Salas M, Jiménez-Rejano JJ. (2022). Efficacy of Conservative Therapy in Overhead Athletes with Glenohumeral Internal Rotation Deficit.	Napravljen je sustavni pregled i meta-analiza. Uključena su randomizirana kontrolirana ispitivanja (RCT) koja su uključivala konzervativnu terapiju primijenjenu u sportaša iznad glave s GIRD-om.	n=514	Konzervativna terapija koja se temelji na istezanju i pasivnoj mobilizaciji poboljšava opseg pokreta ramena (unutarnju rotaciju i adukciju), subakromijalni prostor i fizičke funkcije ramena kod sportaša iznad glave s deficitom glenohumeralne unutarnje rotacije.

## RASPRAVA

Tummala i suradnici (2018.) utvrdili su da su akutne kontaktne ozljede ramena kod studentskih bekova vrlo česte (89%), osobito tijekom napada. Miller i suradnici (2018.) otkrili su da su ozljede ramena česte u vaterpolu kod muških igrača, s učestalošću između 24% i 51%, dok su intrinzični faktori rizika ostali nejasni. Sole i suradnici (2017.) uočili su porast ozljeda kod ženskih odbojkašica nakon perioda bez organiziranih treninga. Trojan i suradnici (2020.) utvrdili su da su prednja subluksacija i dislokacija činile 52,1% svih ozljeda nestabilnosti ramena. Ozlijeđeni sportaši u prosjeku su izostali 8 dana, a gotovo 30% ozljeda zahtijevalo je operaciju. Sportašice koje su igrale hokej na ledu bez sudara i lacrosse imale su znatno niže stope ozljede Saper i suradnici (2018.) izvijestili su o većem riziku od ozljeda ramena kod bejzbolskih bacača u odnosu na pozicijske igrače. Headey i suradnici (2007.) pokazali su da su ozljede ramena u ragbiju češće tijekom utakmica nego na treninzima. Fares i suradnici (2020.) zaključili su da su bejzbolski bacači najosjetljiviji na ozljede ramena, čineći 78% ozljeda. Hadjisavvas i suradnici (2022.) identificirali su slabost vanjskih rotatora i ženski spol kao glavne rizike za ozljede ramena kod rukometaša. Hoppe i suradnici (2020.) te Kekelekis i suradnici (2020.) izdvojili su faktore poput snage rotacije, diskinezije lopatice i slabije tehnike

kao ključne za ozljede ramena kod sportova iznad glave. Olsen i suradnici (2006.) povezali su prekomjernu upotrebu i umor s ozljedama kod bejzbolskih bacača. Tooth i suradnici (2020.) ukazali su na slabost rotatorne manšete i opseg pokreta kao faktore rizika za sportaše. Mine i suradnici (2021.) otkrili su da je smanjen opseg pokreta ramena i pozicija igrača, posebno bacača, povezan s ozljedama. Gibson i suradnici (2022.) naveli su da su ozljede ramena među mladim sportašima česte, s čimbenicima rizika poput snage, raspona pokreta i opterećenja. Jurdado i suradnici (2021.), Bakker i suradnici (2022.), Igrek i suradnici (2022.) te Lin i suradnici (2022.) provodili su istraživanja rehabilitacijskih tehnika poput mobilizacije mekog tkiva, kineziotapinga i proprioceptivne neuromuskularne facilitacije, koje su pokazale smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti ramena. DeOliveira i suradnici (2021.) pokazali su da kineziotape nije od dugoročne koristi u usporedbi s vježbanjem kod osoba s ozljedama ramena. Shitara i suradnici (2022.) pokazali su da trening snage vanjskih rotatora može spriječiti ozljede ramena kod bejzbolskih bacača. Jimenez-Del-Barrio i suradnici (2022.) istaknuli su da konzervativna terapija koja uključuje istežanje i pasivnu mobilizaciju poboljšava funkciju ramena kod sportaša s deficitom unutarnje rotacije.

## ZAKLJUČAK

Istraživanja ozljeda ramena kod sportaša u posljednjem desetljeću pružaju važan uvid u čimbenike rizika, mehanizme ozljeda i metode liječenja. Različiti sportovi, osobito oni iznad glave poput rukometa, tenisa i vaterpola, pokazuju povećanu učestalost ozljeda ramena, pri čemu faktori kao što su slabost vanjskih rotatornih mišića i ograničen opseg pokreta značajno doprinose riziku. Analize su istaknule ulogu umora, prekomjerne upotrebe i položaja igrača (npr. bacači u bejzbolu) kao ključne faktore koji povećavaju šanse za ozljedu. Sportovi poput vaterpola bilježe stopu ozljeda ramena od 24% do 51%, dok su najčešće ozljede prednja subluksacija i dislokacija. Ozljede ramena vode do velikog broja propuštenih dana, stoga su preventivne mjere od ključne važnosti. Rehabilitacija uključuje tehnike poput mobilizacije mekog tkiva, progresivnog opterećenja, proprioceptivno-neuromuskularne facilitacije (PNF) te vježbe jačanja mišića vanjskih rotatora. Preventivni programi i rehabilitacijski protokoli pomažu u smanjenju rizika i omogućuju brži povratak na sportske aktivnosti. Individualizirani pristup rehabilitaciji ključan je za optimalan oporavak sportaša. Iako su dosadašnja istraživanja značajna, potrebna su daljnja ispitivanja kako bi se bolje razumjeli mehanizmi ozljeda i unaprijedile strategije prevencije, posebice u sportovima gdje su ozljede ramena učestale.

## LITERATURA

1. Bakker, M. E., Bon, V. J., Huybrechts, B. P., Scott, S., Zwartsenburg, M. M., & Goslings, J. C. (2022). Kinesiotaping for acute pain due to uncomplicated traumatic injury of the shoulder or chest wall. *The American Journal of Emergency Medicine*, 58, 197-202.
2. Bobinac-Georgievski, A., Domljan, Z., Martinović-Vlahović, R., & Ivanišević, G. (Eds.). (2000). *Fizikalna medicina i rehabilitacija u Hrvatskoj*. Hrvatski liječnički zbor.
3. Chang, L.R., Anand, P. & Varacallo, M. (2023). Anatomy, shoulder and upper limb, glenohumeral joint. *In StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.

4. Comfort, P. & Abrahamson, E. (Eds.). (2010). *Sports rehabilitation and injury prevention* (pp. 223-463). UK: Wiley-Blackwell.
5. de Oliveira, F. C. L., Pairot de Fontenay, B., Bouyer, L. J., Desmeules, F., & Roy, J. S. (2021). Kinesiotaping for the rehabilitation of rotator cuff-related shoulder pain: a randomized clinical trial. *Sports health*, 13(2), 161-172.
6. Dugan, S. & Weber, K. (2002). Selected topics in sports medicine. *Disease-A-Month*, 48(9), 572-616.
7. Fares, M.Y., Fares, J., Baydoun, H. & Fares, Y. (2020). Prevalence and patterns of shoulder injuries in Major League Baseball. *The Physician and sportsmedicine*, 48(1), 63-67.
8. Gibson, E. S., Cairo, A., Räisänen, A. M., Kuntze, C., Emery, C. A., & Pasanen, K. (2022). The Epidemiology of Youth Sport-Related Shoulder Injuries: A Systematic Review. *Translational sports medicine*, 2022(1), 8791398.
9. Goldstein, B. (2004). Shoulder anatomy and biomechanics. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 15(2), 313-349.
10. Hadjisavvas, S., Efstathiou, M.A., Malliou, V., Giannaki, C.D. & Stefanakis, M. (2022). Risk factors for shoulder injuries in handball: systematic review. *BMC sports science, medicine and rehabilitation*, 14(1), 204.
11. Headey, J., Brooks, J.H. & Kemp, S.P. (2007). The epidemiology of shoulder injuries in English professional rugby union. *The American journal of sports medicine*, 35(9), 1537-1543.
12. Hoppe, M.W., Brochhagen, J., Tischer, T., Beitzel, K., Seil, R. & Grim, C. (2022). Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 9(1), 78.
13. İğrek, S., & Çolak, T. K. (2022). Comparison of the effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation exercises and shoulder mobilization patients with Subacromial Impingement Syndrome: A randomized clinical trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 30, 42-52.
14. Jiménez-del-Barrio, S., Ceballos-Laita, L., Lorenzo-Muñoz, A., Mingo-Gómez, M. T., Rebollo-Salas, M., & Jiménez-Rejano, J. J. (2022). Efficacy of conservative therapy in overhead athletes with glenohumeral internal rotation deficit: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 12(1), 4.
15. Jurdado-García, M., & Cuesta-Barriuso, R. (2021). Soft tissue mobilization and stretching for shoulder in crossfitters: A randomized pilot study. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 575.
16. Kekelekis, A., Nikolaidis, P.T., Moore, I.S., Rosemann, T. & Knechtle, B. (2020). Risk factors for upper limb injury in tennis players: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2744.
17. Keros, P., & Pećina, M. (2006). *Funkcijska anatomija lokomotornog sustava*. Zagreb: Naklada Ljevak, 220
18. Lin, P., Yang, M., Huang, D., Lin, H., Wang, J., Zhong, C., & Guan, L. (2022). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1), 367.

19. Miller, A.H., Evans, K., Adams, R., Waddington, G. & Witchalls, J. (2018). Shoulder injury in water polo: A systematic review of incidence and intrinsic risk factors. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(4), 368-377.
20. Mine, K., Milanese, S., Jones, M.A., Saunders, S. & Onofrio, B. (2021). Risk factors of shoulder and elbow injuries in baseball: a scoping review of 3 types of evidence. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 9(12), 23259671211064645.
21. Olsen, S.J., Fleisig, G.S., Dun, S., Loftice, J., Andrews, J.R. Risk Factors for Shoulder and Elbow Injuries in Adolescent Baseball Pitchers. *The American Journal of Sports Medicine*. 2006;34(6):905-912.
22. Saper, M.G., Pierpoint, L.A., Liu, W., Comstock, R.D., Polousky, J.D. & Andrews, J.R. (2018). Epidemiology of shoulder and elbow injuries among United States high school baseball players: school years 2005-2006 through 2014-2015. *The American journal of sports medicine*, 46(1), 37-43.
23. Shitara, H., Tajika, T., Kuboi, T., Ichinose, T., Sasaki, T., Hamano, N. & Chikuda, H. (2022). Shoulder stretching versus shoulder muscle strength training for the prevention of baseball-related arm injuries: a randomized, active-controlled, open-label, non-inferiority study. *Scientific Reports*, 12(1), 22118.
24. Sole, C.J., Kavanaugh, A.A. & Stone, M.H. (2017). Injuries in collegiate women's volleyball: a four-year retrospective analysis. *Sports*, 5(2), 26.
25. Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J. L., Beudart, C., Bruyère, O., & Forthomme, B. (2020). Risk factors of overuse shoulder injuries in overhead athletes: a systematic review. *Sports health*, 12(5), 478-487.
26. Trojan, J.D., Meyer, L.E., Edgar, C.M., Brown, S.M. & Mulcahey, M.K. (2020). Epidemiology of shoulder instability injuries in collision collegiate sports from 2009 to 2014. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 36(1), 36-43.
27. Tummala, S.V., Hartigan, D.E., Patel, K.A., Makovicka, J.L. & Chhabra, A. (2018). Shoulder injuries in National Collegiate Athletic Association quarterbacks: 10-year epidemiology of incidence, risk factors, and trends. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 6(2), 2325967118756826.
28. Walker, N., Thatcher, J., & Lavalley, D. (2007). Psychological responses to injury in competitive sport: a critical review. *The journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 127(4), 174-180.



**SAR-QOL, SF-36, IPAQ-SHORT I MOCA U PROCJENI KVALITETE ŽIVOTA OSOBA STARIJIH OD 65 GODINA NAKON SUPLEMENTACIJE KREATINOM****SAR-QOL, SF-36, IPAQ-SHORT AND MOCA IN QUALITY OF LIFE EVALUATION OF PERSONS OLDER THAN 65 YEARS AFTER CREATINE SUPPLEMENTATION****Vesna Šeper**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[vesna.seper@vevu.hr](mailto:vesna.seper@vevu.hr)**Nebojša Nešić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[nnesic@vevu.hr](mailto:nnesic@vevu.hr)**Sažetak**

Primjena suplemenata u porastu je diljem svijeta, prvenstveno zbog lakše dostupnosti, niskih cijena i potencijalnih koristi za zdravlje. Kreatin monohidrat je jedan među najpopularnijim suplementima, a osobe u dobi od 30 do 55 godina najčešći korisnici. Češće ga koriste tjelesno aktivne osobe, jer vodi ka povećanju nemasne mase tijela. Također, smatra se i sigurnim za korištenje kroz kraći ili dulji vremenski period. Ovaj je rad imao za cilj procijeniti kvalitetu života povezanog sa zdravljem nakon suplementacije novim oblikom kreatina u osoba starijih od 65 godina. U istraživanju je sudjelovala 21 osoba treće životne dobi (starost  $69.6 \pm 4.9$  godina, visina  $162.7 \pm 7.7$  cm, tjelesna masa  $73.3 \pm 12.4$  kg, 13 žena). Suplementacija je trajala 8 tjedana u režimu dvostruko-slijepo, placebo-kontrolirane randomizirane crossover studije. Eksperimentalna je grupa uzimala mješavinu kreatina (Cr) i guanidinoacetene kiseline (GAA) (4 grama dnevno), a placebo grupa ekvivalentnu količinu inulina; doza je rastvorena u mlakoj vodi (250 mL) i uzimana jednom dnevno prije doručka. Utvrđene su statistički značajne razlike u skupnoj skali fizičkog (PCS) (prije  $52.0 \pm 4.6$  vs. Cr+GAA grupa  $55.7 \pm 9.1$ , placebo  $54.6 \pm 6.7$ ;  $p=0.001$ ) i mentalnog zdravlja (MCS) (prije  $55.0 \pm 3.8$  vs. Cr+GAA grupa  $66.4 \pm 7.1$ , placebo  $63.7 \pm 9.9$ ;  $p<0.001$ ). Procjenjena količina tjelesne aktivnosti se nije statistički značajno promijenila ( $p>0.05$ ). Ukupan score SarQol upitnika se nije statistički značajno razlikovao ( $\chi^2(2)=2.05$ ;  $p=0.36$ ) kao ni ukupni MoCA score ( $F(2, 6.34)=1.23$ ;  $p=0.30$ ; Part  $\eta^2=0.06$ ). Suplementacija Cr+GAA pozitivno je utjecala na procjenu fizičkog i mentalnog zdravlja u upitniku SF-36 što može ukazivati na veći nivo zadovoljstva tjelesnim funkcioniranjem pod utjecajem suplementacije kao i kvalitetom mentalnog zdravlja.

**Ključne riječi:** *kreatin, suplementacija, osobe treće životne dobi.*

**Abstract**

Supplement use is increasing worldwide, firstly due to their accessibility, low cost, and potential health benefits. Creatine monohydrate is one of the most popular supplements, and people aged 30 to 55 are the most frequent users. Exercising individuals use it because it augments lean body mass. Creatine is considered safe for short- or long-term use. The aim of this paper was to evaluate the quality of life after supplementation with a novel creatine formulation in persons older than 65 years. A total of 21 subjects participated in this trial ( $69.6 \pm 4.9$  years;

162.7±7.7cm; weight 73.3±12.4kg, 13 women). The supplementation protocol lasted for 8 weeks as a double-blind placebo-controlled crossover type of study. The experimental group ingested a combination of creatine (Cr) and guanidinoacetate acid (Cr+GAA) (4 gr) once a day before breakfast, diluted in water (250 mL); the placebo group consumed the equivalent of inulin (4 gr). Physical component summary (PCS) (at baseline 52.0±4.6 vs. Cr+GAA 55.7±9.1, control 54.6±6.7;  $p=0.001$ ) and mental component summary (MCS) (at baseline 55.0±3.8 vs. Cr+GAA 66.4±7.1, control 63.7±9.9;  $p<0.001$ ) showed significant differences post-supplementation. The estimated amount of physical activity was not significantly changed ( $p>0.05$ ). Total SarQol score ( $\chi^2(2)=2.05$ ;  $p=0.36$ ) and MoCA score ( $F(2, 6.34)=1.23$ ;  $p=0.30$ ; Part  $\eta^2=0.06$ ) did not change significantly post-supplementation. Cr+GAA supplementation showed a positive impact on the physical and mental components of the SF-36 questionnaire, maybe due to an increased level of satisfaction with physical functioning as well as with the quality of mental health.

**Keywords:** *creatine, supplementation, elderly.*

## UVOD

Starenje je dinamičan proces te trendovi vezani uz zdravstveni status pojedinaca, posebno onih iznad 60 godina, značajno variraju i pod utjecajem su niza čimbenika (Chatterji et al., 2015). Iako se živi duže i donekle zdravije, javljaju se problemi uzrokovani okolinskim čimbenicima, kao što su maligne bolesti, kronične bolesti i bolesti vezane uz starenje, koje zahtjevaju produljenu i stalnu zdravstvenu njegu, a ne samo jednu pojedinačnu intervenciju (Kulik et al., 2014). Najčešći problemi vezani uz starenje jesu mišićno-koštani poremećaji, sarkopenija, problemi vezani uz oštećenje vida i sluha te kognitivno propadanje (Miljkovic et al., 2015). Među njima, vjerojatno najvažniji zdravstveni problem starije populacije predstavlja sarkopenija. Definira se kao gerijatrijski sindrom, uz progresivni gubitak mišićne mase i funkcije, uz nekoliko štetnih nuspojava – lošu kvalitetu života, onesposobljenje te povećan rizik od umiranja (Shafiee et al., 2017).

Kao moguće intervencije za ublažavanje ili usporavanje sarkopeničnih promjena navode se suplementacija kreatinom te druge farmakološke i nefarmakološke metode. Primjena suplemenata u porastu je diljem svijeta, prvenstveno zbog lakše dostupnosti, niskih cijena i potencijalnih koristi za zdravlje. Kreatin monohidrat je jedan među najpopularnijim suplementima, a osobe u dobi od 30 do 55 godina najčešći korisnici. Češće ga koriste tjelesno aktivne osobe, jer vodi ka povećanju nemasne mase tijela. Također, smatra se i sigurnim za korištenje kroz kraći ili dulji vremenski period (Antonio et al., 2024; Hall et al., 2021).

Cilj ovog rada bio je procijeniti kvalitetu života povezanog sa zdravljem nakon suplementacije novim oblikom kreatina u osoba starijih od 65 godina.

## METODE I MATERIJALI

Istraživanje se sastojalo od dva eksperimenta u trajanju od 8 tjedana svaki sa *wash-out fazom* od 4 tjedna između. Longitudinalnog je karaktera, te se može svrstati u dvostruko slijepo randomizirano kontrolirano istraživanje. Provodilo se u skladu s etičkim protokolima,

odobrenjima i Helsinškom deklaracijom. Ispitanici su dali informirani pisani pristanak kako bi učestvovali u istraživanju te su bili upoznati s činjenicom kako u bilo kom trenutku istraživanja mogu odustati. U skladu sa Zakonom o zaštiti osobnih podataka (*GDPR-om*) ispitanicima se napomenulo kako će se podaci dobiveni merenjem iskoristiti isključivo u svrhu izrade rada i neće biti korišteni u druge svrhe.

### *Eksperimentalni dizajn*

U prvoj su fazi, koja je trajala 8 tjedana, ispitanici bili nasumično podjeljeni u dvije grupe. Prva je grupa uzimala 2 gr kreatina (Cr) + 2 gr guanidinooctene kiseline (GAA), otopljeno u vodi, ujutro natašte, pola sata prije doručka. Druga je grupa uzimala 4 gr inulina na isti način. Kreatin je monohidrat, Creapure®, proizvod primjeren vegetarijancima i veganima, bez glutena (AlzChem, Germany), a inulin dobijen iz agave, također veganski proizvod bez glutena i laktoze (Aleavedis, Germany). Na početku prve faze i po završetku perioda od 8 tjedana svi su ispitanici popunili slijedeće upitnike: upitnik za procjenu kvalitete života vezano uz zdravlje SF-36, upitnik za procjenu kvalitete života uz sarkopeniju SarQoL, Međunarodni upitnik za procjenu tjelesne aktivnosti kratka verzija IPAQ short te upitnik za procjenu kognitivnih funkcija MoCA. Nakon toga je uslijedila tzv. *wash out* faza u trajanju od 4 tjedna. Druga je faza istraživanja također trajala 8 tjedana. U toj su se fazi ispitanici zamijenili, te su oni iz prve grupe sada uzimali inulin, a oni iz druge Cr+GAA, u istoj količini i na isti način kao i u prvoj fazi. Po završetku druge faze ispitanici su ponovno popunili prethodno nabrojane upitnike.

### *Ispitanici*

Uzorak ispitanika sastojao se od 21 osobe (13 žena), starosti 65+ godina s područja grada Vukovara i okolice. Uključujući su kriteriji bili: dobro opće zdravlje, samostalno pokretni i neovisni o tuđoj pomoći, dobro reguliran krvni tlak, nepušači. Isključujući kriteriji su bili slijedeći: akutne infekcije, reumatološke bolesti, kronične upalne bolesti, ozbiljne bolesti jetre, bubrega i srca, tumori, demencija, alkoholizam. Ispitanicima se napomenulo kako ne bi trebali mijenjati režim prehrane tijekom istraživanja, niti dodavati suplemente prehrani ili uvoditi dodatne oblike tjelesne aktivnosti.

### *Obrada upitnika*

*Upitnik o kvaliteti života povezanom sa zdravljem SF-36* sastoji se od 36 itema koji mjere zdravlje u 8 domena te dvije skupne skale vezane uz tjelesno i mentalno zdravlje. Odgovori na svaki item kombiniraju se s domenom kako bi dali rezultat na skali od 0 do 100, gdje 100 predstavlja „najbolje“ zdravlje (Brazier et al., 1996). Osam domena koje upitnik procenjuje jesu: tjelesno funkcioniranje (PF), glavna ograničenja vezana uz tjelesno zdravlje (RF), bol (BP), opća percepcija zdravlja (GH), vitalnost (VT), socijalno funkcioniranje (SF), glavna ograničenja zbog emocionalnih problema (RE) te mentalno zdravlje (MH), a dvije skupne skale su tjelesnog zdravlja (PCS) i skala mentalnog zdravlja (MCS) (Ware et al., 1993). Nakon što su ispitanici popunili upitnik, odgovori na svako pitanje iz upitnika uneseni su u online kalkulator kako bi se dobili rezultati za 8 domena. Zatim je bilo potrebno izračunati *z-score* za

svaku domenu. Svaki dobijeni z-score se tada pomnožio s odgovarajućim *Factor Scoring Coefficient* svake domene. Rezultati proizvoda z-score i faktora su se zatim za PCS zbrojili zajedno, te se isto ponovilo za MCS. Dobiveni se rezultat za svaku kategoriju pomnožio s 10 te se dodalo 50 kako bi se PCS i MCS linearno transformirale u *t-score* i mogle dalje koristiti (Taft et al., 2001).

*Upitnik o kvaliteti života sa sarkopenijom SarQol* je specifičan i procenjuje kvalitetu života vezano uz sarkopeniju, ili slabost mišića uzrokovanu starenjem. Sastoji se od 55 itema podjeljenih u 22 pitanja na koja se odgovori daju na 4-stupanjskoj Likertovoj skali. Itemi su organizirani u 7 kategorija: tjelesno i mentalno zdravlje, pokretljivost, sastav tijela, funkcionalnost, aktivnosti svakodnevnog života, aktivnosti slobodnog vremena i strahovi. Upitnik zahtjeva 10 minuta vremena (Beaudart et al., 2015). Za obradu upitnika od autora je dobijena Access datoteka koje direktno izračunava svih sedam kategorija i ukupan score.

*Upitnik o tjelesnoj aktivnosti IPAQ-short* ispituje vrstu tjelesne aktivnosti koja se provodi kao dio svakodnevnog života. Kroz niz pitanja ispitanik odgovara o količini vremena koje je utrošio u provođenju određenog tipa tjelesne aktivnosti unazad 7 dana. Bilo je potrebno odgovoriti na svako pitanje čak i u slučaju kada se osoba ne smatra tjelesno aktivnom. Trebalo se prisjetiti svih aktivnosti koje su se provodile na poslu, u kući i oko kuće, u vrtu, na putu s jednog mjesta na drugo i tijekom slobodnog vremena, rekreacije, vježbanja i sporta ([www.ipaq.ki.se](http://www.ipaq.ki.se)). Za potrebe ovog rada korištena je IPAQ kratka verzija (short), standardizirana na hrvatski jezik. Ispitanici upitnik nisu ispunjavali samostalno već bi im ispitivači pročitali pitanje na koje su oni potom davali odgovor.

*Montrealska ljestvica kognitivne procjene (MoCA)* je instrument kognitivne procjene razvijena radi otkrivanja blažih kognitivnih oštećenja. Jednostavan je 10-minutni test koji procjenjuje nekoliko kognitivnih područja: pamćenje, jezik, izvršne funkcije, vizualno-prostorne vještine, računanje, pažnju i gubitak pažnje te orijentaciju. Osjetljiv je na kognitivna oštećenja kod osoba s cerebrovaskularnim bolestima, Parkinsonovom bolesti, tumorima mozga i mnogim drugim, kao i kod onih s povećanim rizikom od pada (Julayanont, Nasreddine, 2017). Test obuhvaća domene: pažnja i koncentracija, izvršne funkcije, memorija, jezik, vizuokonstruktivne sposobnosti, konceptualizacija, računanje i orijentacija. Za MoCA test potrebno je svega desetak minuta, ukupan mogući broj bodova je 30, s tim što se rezultat od 26 i više bodova smatra normalnim. U ovom je radu korištena Montrealska ljestvica kognitivne procjene (MoCA) standardizirana na hrvatski jezik, verzija 7.2.

#### *Statistička obrada podataka*

Podaci dobiveni mjerenjem su pregledani, sređeni, a zatim obrađeni koristeći statistički program IBM SPSS Statistics 26 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA, 2019). Urađena je deskriptivna statistika i provjera normalnosti distribucije zavisnih varijabli po svim nivoima nezavisne varijable koristeći *Shapiro-Wilk* test. U slučajevima kada je normalnost distribucije bila narušena korištene su metode neparametrijske statistike.

Radi utvrđivanja razlika među ispitanicima i grupama korištena je *General Linear Model Two-factor Repeated Measures ANOVA*, sa *within-subjects* faktorom suplementacija, a *between-*

*subjects* faktorom spol. Kako bi se dalje utvrdilo odakle potječu ukupne statistički značajne razlike korišteni su rezultati tablice s *Bonferroni korekcijom*. Nivo statističke značajnosti utvrđen je na  $p \leq 0.05$ .

Za varijable koje nisu ispunile pretpostavke za provođenje GLM RM korištena je *Friedman's two-way ANOVA*. *Wilcoxon Signed Ranks* test je urađen kao post-hoc test. Novi nivo statističke značajnosti utvrđen je na način da je urađena *Bonferroni korekcija* i dobivena je nova  $p$  vrijednost od 0.016~0.02.

## REZULTATI

Tablice 1. i 2. prikazuju osnovnu deskriptivnu statistiku i karakteristike distribucije procjenjene kvalitete života vezano uz zdravlje (SF-36), kvalitete života sa sarkopenijom (SarQol), kognitivnog funkcioniranja (MoCA) te razine tjelesne aktivnosti (IPAQ-short) prije i nakon suplementacije. Rezultati su prikazani kao aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (AS) po grupama i prema spolu.

Tablica 1. Rezultati za PCS i MCS skalu iz upitnika SF-36, ukupan score upitnika SarQol te ukupan score na skali kognitivnog funkcioniranja MoCA prije i nakon suplementacije

	Inicijalno		Nakon suplementacije				P			
			Cr+GAA		placebo					
	M	Ž	Total	M	Ž	Total	M	Ž	Total	
PCS	53,8 ± 3,2	50,8 ± 5,0	52,0 ± 4,6	58,5 ± 4,6	54,0 ± 10,9	55,7 ± 9,1	57,1 ± 3,9	53,0 ± 7,7	54,6 ± 6,7	0.001
MCS	55,9 ± 2,7	54,4 ± 4,4	55,0 ± 3,8	67,0 ± 7,8	66,0 ± 6,8	66,4 ± 7,1	67,0 ± 8,2	61,7 ± 10,6	63,7 ± 9,9	<0.001
SarQol_Overall	85,6 ± 11,4	75,8 ± 16,9	79,5 ± 15,5	87,5 ± 8,4	80,0 ± 15,5	82,9 ± 13,6	88,1 ± 7,0	82,6 ± 14,5	84,7 ± 12,3	0.36
MoCA_score	20,9 ± 2,9	20,0 ± 4,9	20,3 ± 4,2	22,0 ± 5,0	20,8 ± 5,1	21,2 ± 5,0	22,1 ± 3,0	20,8 ± 5,4	21,3 ± 4,6	0.30

Za skupnu skalu PCS prije i nakon suplementacije utvrđena je statistički značajna razlika ( $\chi^2(2)=13.24$ ;  $p=0.001$ ). U Cr+GAA grupi 16 je ispitanika imalo značajno veći rezultat ove skale nego prije suplementacije ( $Z=-2.36$ ;  $p=0.018$ ) i nego u placebo grupi (prije  $52.0 \pm 4.6$  vs. Cr+GAA  $55.7 \pm 9.1$ , placebo  $54.6 \pm 6.7$ ).

Statistički značajne razlike utvrđene su i za MCS prije i nakon suplementacije ( $\chi^2(2)=19.14$ ;  $p<0.001$ ). U grupi ispitanika koji su uzimali Cr+GAA 19 je ispitanika imalo statistički značajno veći rezultat nego prije suplementacije ( $Z=-3.84$ ;  $p<0.001$ ) i nego u placebo grupi (prije  $55.0 \pm 3.8$  vs. Cr+GAA  $66.4 \pm 7.1$ , placebo  $63.7 \pm 9.9$ ).

Ukupan score SarQol upitnika, na početku i na kraju suplementacije nije se statistički značajno razlikovao ( $\chi^2(2)=2.05$ ;  $p=0.36$ ).

Ukupni MoCA score pod utjecajem faktora suplementacija nije se statistički značajno promijenio ( $F(2, 6.34)=1.23$ ;  $p=0.30$ ; Part  $\eta^2=0.06$ ). Interakcija faktora suplementacija\*spol nije statistički značajno utjecala na pojavu razlika ( $F(2, 0.31)=0.60$ ;  $p=0.94$ ; Part  $\eta^2=0.003$ ). Nema statistički značajnih razlika u MoCA score za muškarce i žene ( $F(1, 6.59)=0.36$ ;  $p=0.56$ ; Part  $\eta^2=0.02$ ).

Tablica 2. Izrazito naporna i umjereno naporna tjelesna aktivnost, hodanje i sjedenje procjenjeno IPAQ-short upitnikom prije i nakon suplementacije

	Inicijalno			Nakon suplementacije						P
				Cr+GAA			placebo			
	M	Ž	Total	M	Ž	Total	M	Ž	Total	
IPA_d	1,4 ± 2,3	1,5 ± 2,2	1,4 ± 2,2	0,9 ± 1,5	1,7 ± 2,6	1,4 ± 2,2	0,8 ± 0,9	1,7 ± 2,6	1,3 ± 2,1	0.48
IPA_m	62,5 ± 127,1	51,9 ± 83,7	56,0 ± 99,4	112,5 ± 213,8	43,9 ± 75,1	70,0 ± 143,4	157,5 ± 175,5	91,5 ± 152,1	116,7 ± 160,4	0.82
MPA_d	2,4 ± 2,7	3,6 ± 2,8	3,1 ± 2,8	4,1 ± 3,1	2,9 ± 2,6	3,3 ± 2,8	5,0 ± 3,0	3,9 ± 2,9	4,3 ± 2,9	0.28
MPA_m	75,0 ± 101,4	53,5 ± 59,8	61,7 ± 76,5	76,3 ± 72,1	83,9 ± 158,6	81,0 ± 130,1	127,5 ± 79,8	51,2 ± 51,9	80,2 ± 72,7	0.67
WALK_d	4,8 ± 3,1	5,9 ± 1,9	5,4 ± 2,4	6,9 ± 0,4	5,7 ± 2,4	6,1 ± 2,0	6,6 ± 1,1	6,2 ± 1,7	6,4 ± 1,5	0.51
WALK_m	121,3 ± 138,1	102,7 ± 126,5	109,8 ± 127,9	146,9 ± 111,1	67,7 ± 82,7	97,9 ± 99,9	85,6 ± 55,6	101,9 ± 170,7	95,7 ± 136,5	0.83
SIT_m	341,3 ± 207,2	207,7 ± 121,5	258,6 ± 168,2	262,5 ± 90,4	214,6 ± 114,8	232,9 ± 106,4	277,5 ± 78,2	198,5 ± 92,9	228,6 ± 94,1	0.89

Legenda: IPA\_d – broj dana izrazito naporne tjelesne aktivnosti tijekom 7 dana; IPA\_m – količina izrazito naporne tjelesne aktivnosti u minutama tijekom jednog dana; MPA\_d – broj dana umjerene tjelesne aktivnosti tijekom 7 dana; MPA\_m – količina umjerene tjelesne aktivnosti u minutama tijekom jednog dana; WALK\_d – broj dana hodanja tijekom 7 dana; WALK\_m – količina hodanja u minutama tijekom jednog dana; SIT\_m – količina vremena provedena sjedeći u minutama tijekom jednog dana; inicijalno – prije suplementacije.

Količina izrazito naporne tjelesne aktivnosti u danima tijekom jednog tjedna ( $\chi^2(2)=1.48$ ;  $p=0.48$ ) i u minutama tijekom jednog dana ( $\chi^2(2)=0.40$ ;  $p=0.82$ ) statistički se značajno nije razlikovala na početku i na kraju eksperimenta.

Suplementacija također nije statistički značajno utjecala ni na količinu umjerene tjelesne aktivnosti koju su ispitanici procijenili da obavljaju tijekom tjedna ( $\chi^2(2)=2.52$ ,  $p=0.28$ ), kao ni u minutama tijekom jednog dana ( $\chi^2(2)=0.81$ ;  $p=0.67$ ).

Procjenjeni broj dana hodanja tijekom jednog tjedna nije se statistički značajno promijenio nakon 8 tjedana suplementacije ( $\chi^2(2)=1.35$ ;  $p=0.51$ ), kao ni vrijeme u minutama tijekom jednog dana koje su ispitanici proveli hodajući ( $\chi^2(2)=0.38$ ;  $p=0.83$ ). Što se tiče količine vremena koju su ispitanici provodili sjedeći tijekom jednog dana, nije se statistički značajno promijenilo prije i nakon suplementacije ( $\chi^2(2)=0.23$ ;  $p=0.89$ ).

## RASPRAVA

Starenje se obično povezuje s redukcijom mišićne mase i trofičkim promjenama koje se u najtežim slučajevima naziva sarkopenija. Ovo stanje u starijih osoba, kao i sama mišićna hipotrofija, predstavlja glavni čimbenik koji može dovesti do značajnih funkcionalnih ograničenja, od smanjene snage mišića do povećanog rizika od pada (Balestrino, Adriano, 2019). Radna je hipoteza ovog istraživanja bila kako će suplementacija kombinacijom kreatina i GAA imati značajne učinke na kvalitetu života i kognitivne funkcije osoba starijih od 65 godina. Kao značajan se učinak suplementacije u ovom istraživanju izdvaja manje vrijeme potrebno za izvođenje testova motoričkih sposobnosti (Timed-Up and Go Test, test ustajanja sa stolice). Poznato je kako se većina zaliha kreatina u tijelu nalazi u mišićima (gotovo 95%) od čega je 66% pohranjeno u obliku fosfokreatina (PCr). To omogućava brzu resintezu i održavanje nivoa ATP-a (Candow et al., 2021) te stvaranje energije potrebne za metaboličke aktivnosti (Candow et al., 2019). Moguće je kako je suplementacija Cr+GAA omogućila veću resintezu ATP-a u mišićima uz manji zamor mišićnih vlakana nakon aktivnosti (Kreider et al., 2017; Maughan, 1995). Ovo je važno u smanjenju rizika od pada kod starijih osoba (Candow

et al., 2019) te izvođenja aktivnosti svakodnevnog života. Što se tiče učinaka suplementacije na kvalitetu života i kognitivno funkcioniranje ispitanici su svoje tjelesno funkcioniranje i mentalno zdravlje procijenili statistički značajno boljim nakon suplementacije. Iako studije navode kako suplementacija Cr može poboljšati kognitivne procese (Gualano et al., 2016) rezultati MoCA testa između grupa nisu pokazali statistički značajne razlike u ukupnom score-u. Vrijednosti su se povećale u usporedbi s inicijalnim, ali su još uvijek bile ispod normativa što je moguće zbog vremena trajanja suplementacije koje je bilo kratko kako bi se utvrdile značajnije razlike (Stares, Bains, 2020).

Procjena kvalitete života u odnosu na zdravlje u skalama upitnika SF-36 koje se odnose na tjelesno funkcioniranje i mentalno zdravlje pokazale su statistički značajno povećanje vrijednosti u Cr+GAA grupi. Ovi rezultati idu u prilog činjenici kako se kreatin razmatra kao suplement koji zbog svojih utvrđenih anaboličkih svojstava može ublažiti gubitak mišićne mase i funkcije mišićno-koštanog sustava u raznim akutnim i kroničnim bolestima (Harmon et al., 2021) te antioksidativnim djelovanjem može utjecati na smanjenje upale u starijoj populaciji (Candow et al., 2019). Suplementacija Cr+GAA može pomoći i u tretmanu nekih oblika depresije i/ili anksioznih poremećaja te može djelovati kao dodatna podrška u očuvanju mentalnog zdravlja (Kreider, Stout, 2021).

SarQol upitnik je namjenjen procjeni kvalitete života osoba sa sarkopenijom i u ovom se istraživanju ukupan score nije značajno razlikovao prije i nakon suplementacije. Rezultati nakon suplementacije odgovaraju osobama starije dobi gdje simptomi povezani sa sarkopenijom nisu značajno utjecali na kvalitetu života ili sama sarkopenija još nije potvrđena (Beaudart et al., 2023).

Prema IPAQ-short upitniku procjenjena količina tjelesne aktivnosti različitog intenziteta u danima i minutama je rasla, kao i količina hodanja, dok se količina koju su ispitanici proveli sjedeći smanjila, ali ne statistički značajno. Rezultati bi možda bili značajni da se uz upitnik o tjelesnoj aktivnosti koristio i neki dodatni objektivni pokazatelj tjelesne aktivnosti (*smart tracker*) (Meh et al., 2021).

## ZAKLJUČAK

Suplementacija Cr+GAA statistički je značajno utjecala na smanjenje vremena potrebnog za izvođenje testova motoričkih sposobnosti (TUS, TUGT), što može značiti bolju funkcionalnost donjih ekstremiteta i eventualno djelovanje na prevenciju padova u starijih osoba. Također, pozitivno je utjecala na procjenu tjelesnog i mentalnog zdravlja u upitniku SF-36 sugerirajući veći nivo zadovoljstva tjelesnom izvedbom pod utjecajem suplementacije, kao i kvalitetom mentalnog funkcioniranja.

## LITERATURA

1. Antonio, J., Evans, C., Ferrando, A. A., Stout, J. R., Antonio, B., Cintineo, H. P., Harty, P., Arent, M. S., Candow, D. G., Forbes, S. C., Kerksick, C. M., Pereira, F., Gonzales, D., Kreider, R. B. (2024). Common questions and misconceptions about protein supplementation: what does the scientific evidence really show?. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 21(1), 2341903.
2. Balestrino, M., Adriano, E. (2019). Beyond sports: Efficacy and safety of creatine supplementation in pathological or parapsychological conditions of brain and muscle. *Medicinal research reviews*, 39(6), 2427-2459.
3. Beudart, C., Biver, E., Reginster, J. Y., Rizzoli, R., Rolland, Y., Bautmans, I., Petermans, J., Gillain, S., Buckinx, F., Van Beveren, J., Jacquemain, M., Italiano, P., Dardene, N., Bruyere, O. (2015). Development of a self-administrated quality of life questionnaire for sarcopenia in elderly subjects: the SarQoL. *Age and ageing*, 44(6), 960-966.
4. Beudart, C., Reginster, J. Y., Amuthavalli Thiyagarajan, J., Bautmans, I., Bauer, J., Burlet, N., Cesari, M., Cherubini, A., Cooper, C., Cruz-Jentoft, A. J., Dawson-Huges, B., Fielding, R. A., Harvey N. C., Landi, F., Laslop, A., Maggi, S., Montero-Erasquin, B., Concepción, P. Y. M., Rolland, Y., Rizzoli, R., Visser, M., Bruyère, O. (2023). Measuring health-related quality of life in sarcopenia: summary of the SarQoL psychometric properties. *Ageing clinical and experimental research*, 35(8), 1581-1593.
5. Brazier, J. E., Walters, S. J., Nicholl, J. P., Kohler, B. (1996). Using the SF-36 and Euroqol on an elderly population. *Quality of Life Research*, 5(2), 195-204.
6. Candow, D. G., Forbes, S. C., Chilibeck, P. D., Cornish, S. M., Antonio, J., Kreider, R. B. (2019). Effectiveness of creatine supplementation on aging muscle and bone: focus on falls prevention and inflammation. *Journal of clinical medicine*, 8(4), 488.
7. Candow, D. G., Forbes, S. C., Kirk, B., Duque, G. (2021). Current Evidence and Possible Future Applications of Creatine Supplementation for Older Adults. *Nutrients*, 13(3), 745.
8. Chatterji, S., Byles, J., Cutler, D., Seeman, T., Verdes, E. (2015). Health, functioning, and disability in older adults-present status and future implications. *The Lancet*, 385(9967), 563-575.
9. Gualano, B., Rawson, E. S., Candow, D. G., Chilibeck, P. D. (2016). Creatine supplementation in the aging population: effects on skeletal muscle, bone and brain. *Amino acids*, 48(8), 1793-1805.
10. Hall, M., Manetta, E., Tupper, K. (2021). Creatine supplementation: an update. *Current sports medicine reports*, 20(7), 338-344
11. Harmon, K. K., Stout, J. R., Fukuda, D. H., Pabian, P. S., Rawson, E. S., Stock, M. S. (2021). The Application of Creatine Supplementation in Medical Rehabilitation. *Nutrients*, 13(6), 1825.
12. International Physical Activity Questionnaire. Downloadable questionnaires. Dostupno na: [www.ipaq.ki.se](http://www.ipaq.ki.se)
13. Julayanont, P., Nasreddine, Z. S. (2017). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): concept and clinical review. U: *Cognitive screening instruments*, Springer, Cham 139-195.
14. Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., Candow, D. G., Kleiner, S. M., Almada L. A., Lopez, H. L. (2017). International Society



- of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 1-18.
15. Kreider, R. B., Stout, J. R. (2021). Creatine in health and disease. *Nutrients*, 13(2), 447.
  16. Kulik, C. T., Ryan, S., Harper, S., George, G. (2014). Aging populations and management.
  17. Maughan, R. J. (1995). Creatine supplementation and exercise performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 5(2), 94-101.
  18. Meh, K., Jurak, G., Sorić, M., Rocha, P., & Sember, V. (2021). Validity and reliability of IPAQ-SF and GPAQ for assessing sedentary behaviour in adults in the European Union: a systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(9), 4602.
  19. Miljkovic, N., Lim, J. Y., Miljkovic, I., Frontera, W. R. (2015). Aging of skeletal muscle fibers. *Annals of rehabilitation medicine*, 39(2), 155.
  20. Shafiee, G., Keshtkar, A., Soltani, A., Ahadi, Z., Larijani, B., Heshmat, R. (2017). Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 16(1), 21.
  21. Stares, A., Bains, M. (2020). The additive effects of creatine supplementation and exercise training in an aging population: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 43(2), 99-112.
  22. Taft, C., Karlsson, J., Sullivan, M. (2001). Do SF-36 Summary Component Scores Accurately Summarize Subscale Scores?. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 10(5), 395-404.
  23. Ware, J., Kosinski, M. A., Keller, S. D. (1993). SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales: a User's Manual.

## FIZIOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLESAČA KLASIČNOG BALETA

### PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CLASSICAL BALLET

**Nika Velkoski**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[nv522015@vevu.hr](mailto:nv522015@vevu.hr)

**Erna Davidović Cvetko**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[erna@vevu.hr](mailto:erna@vevu.hr)

#### **Sažetak**

Klasični balet je ples koji je nastao u Francuskoj u 16. stoljeću, a danas se smatra osnovom svakog bavljenja plesom, pa ga plešu rekreativci, studenti baleta i profesionalni plesači. Zbog prevelikog naglašavanja estetike i elegancije u prošlosti su se često zanemarivale sastavnice plesnog treninga poput treninga snage i time se narušavalo zdravlje plesača. Danas su stavovi drugačiji jer se na balet i ples općenito gleda kao i na svaki drugi sport koji ima svoje fiziološke zahtjeve. Ovaj narativni pregledni rad prikazuje fiziološku zahtjevnost baleta i znanstvene spoznaje iz dostupne literature o mogućnostima unaprjeđenja zdravlja plesača klasičnog baleta uz očuvanje estetske komponente ovog plesa. Ukupni utrošak energije za vrijeme baletne vježbe je vrlo visok. Stoga je razvoj kondicije plesača klasičnog baleta jednako važan kao i razvoj vještina kako bi plesač bio sposoban zadovoljiti zahtjeve koreografije. Rezultati istraživanja naglašavaju važnost održavanja kondicije optimalnom radi prevencije ozljeda. Osim toga, vrlo su važni fleksibilnost, kao i povoljan sastav tjelesne mase koji će omogućiti izvođenje napornih koreografija. Kako bi se spriječile ozljede plesača nužno je da u plesni trening budu uključene sve potrebne sastavnice kako trening fleksibilnosti tako i trening snage i izdržljivosti. Zdravlje plesača i optimalno iskorištavanje mogućnosti tijela plesača sve više je u fokusu fiziologije sporta dok se potraga za idealnom kombinacijom prehrane i treninga koja će ispuniti sva očekivanja plesača klasičnog baleta nastavlja.

**Ključne riječi:** *balet, fiziološki zahtjevi, fleksibilnost, snaga.*

#### **Abstract**

Classical ballet is a dance that originated in France in the 16th century. Today it is considered the basis of all dance activities, so it is performed by recreative and professional dancers and ballet students. Due to emphasis on aesthetics and elegance, components of dance training, such as strength training, were often neglected in the past, thereby harming the health of dancers. Nowadays, ballet is considered sport with its own physiological requirements. This narrative review presents the physiological demands of ballet and scientific knowledge from the available literature on the possibilities of improving classical ballet dancer's health while preserving the aesthetic component of this dance. The energy expenditure during ballet practice is very high. Therefore, the development of the classical ballet dancer's fitness is as important as the development of skills for the dancer to be able to meet the demands of the choreography. The results presented here emphasize the importance of maintaining optimal fitness to prevent

injuries. In addition, flexibility is very important, as well as a favorable composition of body mass to enable the performance of strenuous choreographies. To prevent injuries, it is necessary to include all necessary components in dance training, both flexibility training and strength and endurance training. The health of the dancer and the optimal use of the dancer's body possibilities is increasingly in the focus of sports physiology, while the search for the ideal combination of nutrition and training that will meet all the expectations of classical ballet dancers continues.

**Keywords:** *ballet, physiological requirements, flexibility, strength.*

## UVOD

Klasični balet je ples koji je nastao u Francuskoj u 16. stoljeću, a danas se smatra osnovom svakog bavljenja plesom, pa ga plešu rekreativci, studenti baleta i profesionalni plesači (Schantz, Åstrand, 1984). Iako je primarno estetska disciplina i umjetnost, balet je vrlo naporan sport i zahtjeva redovite treninge i slične razine napora kao mnogo popularniji sportovi, kao što su npr. nogomet ili tenis, jer je u baletu kao i u navedenim sportovima za dobru izvedbu potrebna vještina i preciznost uz eksplozivne radnje. Neki radovi iz dostupne literature bavili su se zahtjevnošću klasičnog baleta istražujući aspekte kao što su kardiovaskularni sustav, mišićna snaga, fleksibilnost, antropometrija i agilnost i došli do vrlo različitih rezultata i zaključaka (Twitchett, Koutedakis & Wyon, 2009). Ukupni utrošak energije za vrijeme baletne vježbe je vrlo visok. Stoga je razvoj kondicije plesača klasičnog baleta jednako važan kao i razvoj vještina kako bi plesač bio sposoban zadovoljiti zahtjevima koreografije. Trening klasičnog baleta uglavnom je namijenjen razvoju tehnike pokreta i osjećaja za ritam (Smol, Fredyk, 2012). Sat baleta sastoji se od dva osnovna dijela: barre i središnji dio. Barre uključuje niz vježbi koje plesačima služe kao zagrijavanje i priprema za korake s kojima će se susretati u središnjem dijelu. U središnjem dijelu koji obično traje duže, se izvode i kombiniraju pokreti koje su plesači uvijek bavili tijekom barrea (Wong, 2011). Većina priručnika za baletnu tehniku i obuku naglašava tehničke elemente u procesu učenja, a priručnici uključuju i baletno „idealno tijelo“ koje vrednuje određene fizičke attribute kao što su dugi udovi u odnosu na torzo, fleksibilni gležnjevi, kukovi i leđa, smanjena tjelesna težina i blijeda koža (Zeller, 2017). Ono što nedostaje u priručnicima i cjelokupnom procesu učenja je pomoć učenicima u radu sa svojim jedinstvenim tijelima kada ideal nije stvarnost. Naglašava se važnost oblikovanja tijela umjesto utjelovljenja baleta kao pokretne, plesne umjetničke forme, a to sve insinuira pretpostavku da su samo oni učenici koji se mogu prilagoditi idealu vrijedni učenja i plesanja baleta (Zeller, 2017). Cilj ovog narativnog preglednog rada je prikazati fiziološku zahtjevnost baleta kao estetskog sporta i otkriti što se očekuje od profesionalnih balerina i baletana u fiziološkom smislu.

## ENERGETSKA POTROŠNJA U BALETU

Balet je, kao i većina plesova intervalna tjelesna aktivnost, u kojoj tjelesno vježbanje u pojedinim dijelovima koreografije traje uglavnom kratko- nekoliko minuta, ali može biti vrlo zahtjevno u smislu energetske potrošnje. U toku izvođenja pojedinih dijelova koreografije uglavnom se troši energija iz anaerobnih izvora, te je stoga optimalan anaerobni kapacitet vrlo

važan (Gastin, 1994). S druge strane, kisik i aerobni putovi opskrbe energijom su vrlo važni za obnovu anaerobnih zaliha (Guyton, Hall, 2022). Stoga možemo reći da su optimalne vrijednosti i aerobnog i anaerobnog kapaciteta plesača klasičnog baleta vrlo važni za izdržavanje zahtjevnih koreografija. Ipak, rezultati u dostupnoj literaturi su vrlo raznoliki. Prema nekim podacima iz literature (Angioi et al., 2009) aerobni kapacitet plesača klasičnog baleta uglavnom je niži u usporedbi sa sportašima koji se bave sportovima poput maratona, nogometa, košarke ili odbojke i u prosjeku je neznatno veći u odnosu na sjedilačku populaciju. U usporedbi s plesačima modernog plesa White et al. (2004) nisu pronašli značajne razlike u razini  $VO_{2max}$  gdje je za plesače baleta iznosio 40,8 ml/kg/min, a za plesače modernog plesa 39,2 ml/kg/min. Studija Malkogeorgos et al. (2013) pokazuje slične rezultate usporedbe aerobnih kapaciteta. U toj studiji također nije bilo značajne razlike između različitih razina plesača (početnici, napredni plesači i profesionalci), međutim u usporedbi s neplesačima razlika u razini  $VO_{2max}$  je bila izraženija. Za neplesače razina  $VO_{2max}$  je bila 36,4 ml/kg/min (Malkogeorgos et al., 2013). Neka istraživanja usporedila su  $VO_{2max}$  plesača različitih kategorija (Twitchett, Koutedakis & Wyon, 2009) i dobili su rezultate kako je  $VO_{2max}$  kod solista 5% veći nego kod plesača grupe (*corps de ballet*). Autori su primijetili kako se  $VO_{2max}$  razlikuje i kod spola, za balerine iznosi 48,6 ml/kg/min, a za baletane 59,3 ml/kg/min (Twitchett, Koutedakis & Wyon, 2009). Wyon et al. su 2016. godine proveli istraživanje u kojem su usporedili aerobne kapacitete plesača klasičnog baleta prema spolu i kategoriji. Što se tiče aerobnog kapaciteta rezultati su pokazali kako glavni plesači i umjetnici imaju višu razinu  $VO_{2max}$  u odnosu na soliste. Naglašavaju kako bi bilo korisno da se plesače prilikom promjene kategorije fiziološki pripremi na novu ulogu, jer zbog razlika u zahtjevnosti različitih kategorija u baletnom ansamblu razlikuju se i nivoi aerobnog kapaciteta. Stoga bi bilo vrlo preporučljivo uvesti dodatni aerobni trening koji bi pomogao razviti kardiorespiratorne profile plesača specifične za određenu kategoriju kako bi se poboljšala izvedba plesača i prevenirale moguće ozljede. Problemi nastaju kada plesač prelazi u višu kategoriju, a nije pripremljen za fiziološke zahtjeve koje ta kategorija postavlja tijelu. (Wyon et al., 2016). U svojoj studiji Koutedakis et al. (2007) proveli su istraživanje u kojem se pokazalo kako su plesači modernog plesa imali više razine  $VO_{2max}$  nakon dodatnog aerobnog treninga. Na temelju toga Smol i Fredyk su 2012. proveli slično istraživanje u kojem su sudjelovali plesači klasičnog baleta. Tijekom šest tjedana ispitanici su šest dana u tjednu biciklirali po 30 minuta. Rezultati istraživanja pokazali su kako je trening izdržljivosti niskog intenziteta učinkovita dodatna fizička aktivnost kojom se postiže povećanje aerobnog kapaciteta kod plesača klasičnog baleta (Smol, Fredyk, 2012). Što se tiče anaerobnog praga, manje je istraživanja koja su se bavila tim pitanjem. Značajne razlike prikazane su u razinama laktata u krvi nakon vježbanja gdje su suvremeni plesači imali veće vrijednosti od plesača baleta (Chmelar et al., 1988). Slične rezultate dobili su Aginoi et al. (2009) koji su također usporedili koncentraciju laktata u krvi gdje su plesači suvremenog plesa pokazali veće vrijednosti od plesača baleta ukazujući na razlike u toleriranju napora koje postoje među plesačima različitih vrsta plesa.

## MIŠIĆNA SNAGA I FLEKSIBILNOST

Klasični balet zahtjeva odgovarajuću mišićnu snagu pogotovo kad su u pitanju mišići donjih ekstremiteta. Snažni mišići nogu nisu samo bitni zbog eksplozivnih radnji poput skokova koji

su gotovo uvijek sastavni dio koreografije, već su iznimno važni zbog ravnoteže i posturalne kontrole što zahtijevaju razni položaji u baletu (Bruyneel et al., 2010). U prošlosti se pretpostavljalo kako plesači, pogotovo plesači baleta, nerado provode trening snage zbog pretpostavke kako će to značajno povećati mišićnu masu i negativno utjecati na estetiku tijela (Radell et al., 2020). Međutim, vrlo je važno osigurati optimalnu mišićnu snagu kod balerina i baletana, jer je ona među ključnim faktorima prevencije ozljeda. Istraživanja mogućnosti primjene treninga snage u baletnom treningu usmjerena su uglavnom na mišiće donjih ekstremiteta zbog učestalosti ozljeda u tom području zbog izvođenja različitih vrsta vertikalnih skokova i biomehanike doskoka (Farmer, Brouner, 2021). U svojem radu Dowse et al. (2020) zagovaraju trening otpora jer se prema njihovoj studiji dinamička ravnoteža i snaga poboljšavaju bez utjecaja na estetiku. Poskoci i skokovi u baletu zahtijevaju veliki mišićni moment kao i ravnotežu i posturalnu kontrolu potrebnu za složene pokrete kao što su piruete (McCormack, 2019). Osim mišićne snage donjih ekstremiteta, autori koji su se bavili ovim pitanjima naglašavaju i važnost snažnih mišića trupa i stabilnosti zdjelice kao prevencije od nastanka ozljeda u donjem dijelu leđa (McCormack, 2019). Smatra se kako plesačima trening snage koristi radi jačanja mišića trupa što poboljšava stabilnost i sprječava nastanak ozljeda. Panhan et al. (2019) su proveli istraživanje u kojem su pretpostavili da bi stabilizacija mišića trupa mogla poboljšati stabilizaciju zglobova i neuromuskularnu učinkovitost. U njihovom istraživanju 24-godišnja balerina je kroz osam tjedana provodila vježbe na pilates lopti, te su nakon toga primijećene pozitivne promjene u snazi mišića. Na temelju dobivenih rezultata došli su do zaključka kako balerine mogu imati koristi od treninga na pilates lopti jer se povećava mišićna snaga i posljedično neuromuskularna učinkovitost (Panhan et al., 2019). Nadalje, Sanders et al. (2020) su u svom istraživanju proučavali učinak treninga otpora na izvedbu plesača klasičnog baleta. Na temelju rezultata došli su do zaključka kako snaga i kondicija imaju pozitivan učinak na uspješnu izvedbu budući da se mišićna snaga poboljšala.

Visoka razina fleksibilnosti i snage potrebna je kako bi plesači bili u mogućnosti izvoditi razne pokrete i skokove koje zahtijevaju koreografije. Sam trening plesa nedostatan je za pripremu plesača za zahtjeve koje donosi koreografija (Skopal et al., 2020). Važnost fleksibilnosti kod plesača očituje se prilikom izvođenja pokreta koji su dio koreografije, a koji uključuju vrlo velike vrijednosti opsega pokreta u zglobu kuka i kralježnice. Većina istraživanja treninga klasičnog baleta naglašava važnost treninga koji povećavaju mišićnu snagu, izdržljivost i kondiciju, a opseg pokreta se zanemaruje (Skopal et al., 2020). Trening ritmičke gimnastike pruža plesačima visoku razinu fleksibilnosti i eksplozivne snage. Osim toga, trening koji poboljšava fleksibilnost važan je za plesače iz razloga što pokušaj izvođenja pokreta koji uključuje veliki opseg pokreta može rezultirati ozljedom ukoliko plesač nije na takve opsege pokreta pripremljen (Skopal et al., 2020).

Da bi zadržali ravnotežu plesačima je potrebna adekvatna fleksibilnost u mišićima donjih ekstremiteta. Za postizanje i održanje optimalne fleksibilnosti vrlo su važne tehnike istezanja jer ukoliko tehnika istezanja nije ispravna, može doći do ozljeda mišića koji se istežu. Za plesače baleta postoji povezanost između pojave ozljeda i fleksibilnosti hamstringsa i aduktorne skupine mišića što sugerira da su ti mišići jako istegnuti prilikom izvođenja baletnih koreografija (Aiyegbusi, Odebiyi & Udegbeh, 2018). Kod plesača hip hopa također postoji povezanost između fleksibilnosti i nastanka ozljeda te su kod te skupine plesača zahvaćeni

hamstringsi i aduktori kao i kod plesača baleta te skupina unutarnjih rotatora (Aiyegbusi, Odebiyi & Udegbeh, 2018). Dakle, svaka vrsta plesa predstavlja različita opterećenja na razne mišiće i grupe mišića, i sukladno tome potrebno je provesti odgovarajuća istezanja.

Statičko istezanje podrazumijeva postizanje određenog opsega pokreta i zadržavanje tog položaja tako da mišići ostaju istegnuti određeno vremensko razdoblje (Medeiros, Martini, 2018). Dinamičko istezanje podrazumijeva kontrolirani pokret kroz puni opseg pokreta (Afonso, Olivares – Jabalera & Andradr, 2021). Balističko istezanje je vrsta dinamičkog istezanja koja uključuje izvođenje brzih pokreta odskakanja koji se koriste za postizanje većeg opsega pokreta (Medeiros, Martini, 2018). Morrin i Redding proveli su istraživanje 2013. u kojem su usporedili učinak statičkog, dinamičkog i kombiniranog načina istezanja na visinu vertikalnog skoka, ravnotežu i opseg pokreta kod plesača. Rezultati su pokazali kako dinamičko i kombinirano istezanje znatno povećavaju visinu vertikalnog skoka u odnosu na statičko istezanje (Morrin, Redding, 2013). Kombinacija načina istezanja također je pozitivno utjecala na ravnotežu. Međutim, kada je u pitanju opseg pokreta statičko i kombinirano istezanje dali su bolje rezultate u odnosu na dinamičko. Usporedbom triju načina istezanja autori su zaključili kako zasebna metoda istezanja ima svoje prednosti i nedostatke dok kombinacija statičkog i dinamičkog istezanja pozitivno utječe na ravnotežu, visinu vertikalnog skoka i opseg pokreta te se predlaže kao standardni protokol zagrijavanja na plesnom treningu (Morrin, Redding, 2013). U sličnoj studiji Lima et al. su 2016. procijenili učinke balističkog i statičkog istezanja kod balerina. Balerine su izvodile šest vježbi istezanja koje su zahvaćale hamstringe i quadriceps. Balističko istezanje su provodile tako što su izvodile trzajuće pokrete na kraju maksimalnog opsega pokreta, a statičko istezanje su izvodile tako što su zadržale položaj nakon što su dosegnule maksimalan opseg pokreta. Vježbe su provodile kroz tri seta po 30 sekundi. Na temelju dobivenih rezultata došli su do zaključka kako oba načina istezanja povećavaju opseg pokreta podjednako. Prilikom testiranja nakon istezanja autori su koristili „*Sit and reach test*“. Test se provodi tako da ispitanik sjedi na podu sa stopalima oslonjenima o zid dok mu ispitivač drži koljena kako bi ostala u ekstenziji. Od ispitanika se traži da stavi ruku preko ruke i ispruži se te pokuša što dalje dosegnuti prstima i ostati u tom položaju dvije sekunde. Prosjek od tri pokušaja se uzima kao rezultat mjerenja. Prosječno povećanje rezultata fleksibilnosti nakon statičkog i nakon balističkog istezanja bilo je podjednako, te također slična povećanja rezultata dobivena su i kod plesača i kod neplesača. Ono što rezultati pokazuju jest da vježbe istezanja, bilo statičke ili balističke, povećavaju fleksibilnost, što je vrlo važno za prevenciju ozljeda u baletu.

## SASTAV TJELESNE MASE

Plesačice i plesači baleta pod velikim su stresom za vrijeme nastupa zbog velikih napora koji zahtijevaju veliku energiju i ideala estetske komponente sporta koji zahtijeva mršavo i izduženo tijelo koje će prenijeti eleganciju pokreta zahtijevanu u baletu. Optimalan sastav tjelesne mase vrlo je važan u plesu za postizanje fizioloških potreba zdravog tijela s jedne strane i estetskog cilja mršavosti koji značajno utječe na kvalitetu i ljepotu izvedbe na pozornici s druge strane. Brojne studije su istraživale sastav tijela plesačica s ciljem pružanja opisa optimalnih antropometrijskih karakteristika plesačica ili utvrđivanja optimalnog sastava tijela, koji bi održao najbolje standarde zdravlja i poboljšao tehnike treninga (Gammone, D’Orazio, 2020).

Kronično nizak unos kalorija u kombinaciji s intenzivnim treninzima može imati negativan učinak na zdravlje plesača i može nepovoljno utjecati na njihovu izvedbu na pozornici. Mnoge studije davale su upozorenja o opasnosti pretjerane mršavosti balerina, ali kulturne stereotipe koji zahtijevaju jako mršave plesače baleta teško je ukloniti. Kim et al. (2018) proveli su istraživanje o sastavu tjelesne mase balerina i kako se on promijenio nakon tri dana izvođenja plesnih koreografija. U istraživanju su sudjelovale 43 balerine u prosjeku 25,9 godina i prosječno plešu balet 13,7 godina. Prema dobivenim rezultatima pokazalo se kako se unos energije povećao dok se utrošak energije smanjio nakon tri dana plesa. Indeks tjelesne mase, masa bez masti i ukupna količina vode su se povećali dok se tjelesna mast nije značajno promijenila. Radell et al. su 2020. proveli zanimljivo istraživanje u kojem su uspoređivali utjecaj ogledala u plesnim dvoranama u kojima se održavaju treninzi modernog plesa i baleta. Pretpostavili su kako nekoliko komponenti plesne okoline utječe na stvaranje pogrešne slike o vlastitom tijelu, a to je ponajprije korištenje ogledala, zatim uska pripijena odjeća, želja plesača da budu što mršaviji kako bi konkurirali za glavne uloge te uspoređivanje s drugim plesačima. Provođenjem ankete autori su primijetili kako su plesači koji treniraju u dvoranama s ogledalima puno manje zadovoljni izgledom vlastitog tijela od plesača koji plešu u dvoranama bez ogledala. Ostala istraživanja pokazala su kako se plesači baleta više „boje“ slike o vlastitom tijelu i da imaju niže samopouzdanje od plesača modernog plesa (Radell et al., 2020). Brojni su pokušaji u znanstvenoj zajednici za iznalaženje optimalnih načina treniranja u kombinaciji s zdravom prehranom kako bi se održala i estetska komponenta tijela balerina i baletana, ali i funkcionalni optimum koji će osigurati dovoljno snage i fleksibilnosti za prevenciju ozljeda. Tako su npr. Sanders et al. (2020) u svom istraživanju došli do zaključka da se uz pravilnu prehranu kombiniranu s treningom otpora mogu pojaviti značajne promjene u sastavu tijela (Sanders et al., 2020). Stoga je još uvijek tema postizanja ideala baletnog tijela koje će biti dovoljno snažno da sve elemente koreografije izvede bez pretjeranog naprezanja, a pri tom ostati dovoljno vitko i ne pretjerano mišićavo vrlo aktualna u znanstvenoj zajednici koja se bavi ovom tematikom, a potraga za idealnom kombinacijom treninga i prehrane se nastavlja.

## ZAKLJUČAK

Balet i ples općenito kao i svi ostali sportovi ima svoje fiziološke zahtjeve. Kondicija, mišićna snaga, fleksibilnost i sastav tjelesne mase važni su čimbenici koje igraju ulogu u zdravlju plesača. Ukoliko se ne vodi računa o svakoj od njih događaju se česte ozljede. Aerobni i anaerobni kapacitet vrlo su važni za plesače baleta kako bi mogli izdržati zahtjevne koreografije, te kako bi pokrete u plesu izvodili uz lakoću pokreta koja doprinosi kvaliteti izvedbe. Adekvatna mišićna snaga, pogotovo kada su u pitanju donji ekstremiteti važna je za balerine zbog skokova i piruete te biomehanike doskoka koji se često izvode tijekom koreografija kako bi se spriječile ozljede. Fleksibilnost je također važna sastavnica zbog izvođenja različitih pokreta i stavljanja tijela u različite položaje koji zahtijevaju veliku pokretljivost i veliki opseg pokreta tijekom koreografije. Ukoliko tijelo balerine nije spremno da izvede određeni pokret koji zahtjeva veći opseg pokreta može doći do ozljeda. Za balerine se smatra da moraju biti visoke i mršave. Ogledala, uska odjeća i stalna borba za glavnu ulogu uvelike narušavaju samopouzdanje balerine i u njezinoj glavi stvaraju pogrešnu sliku o vlastitom tijelu. Prije se smatralo kako je primjerice trening snage za balerine zabranjen zbog

moгуće hipertrofije te se smatralo kako zbog toga balerina neće izgledati elegantno. U novijoj literaturi autori naglašavaju važnost svake vrste i sastavnice plesnog treninga te zagovaraju uvođenje treninga snage i izdržljivosti u plesni trening stavljajući na prvo mjesto zdravlje plesača, a ne estetiku.

## LITERATURA

1. Afonso, J., Olivares-Jabalera, J., & Andrade, R. (2021). Time to move from mandatory stretching? We need to differentiate “Can I?” from “Do I have to?”. *Frontiers in Physiology*, 12, 714166.
2. Aiyegbusi, I. A., Odebiyi, O. D., & Udegbeh, S. O. (2018). Lower Limb Flexibility and Risk of Injury in Professional Dancers: A comparative study of Ballet, Hip-Hop and African traditional dances. *Accelerando Belgrade Journal of Music and Dance* 3, 10.
3. Angioi, M., Metsios, G., Koutedakis, Y., & Wyon, M. A. (2009). Fitness in contemporary dance: a systematic review. *International journal of sports medicine*, 30(07), 475-484.
4. Bruyneel, A.V., Measure, S., Paré, J.C., Bertrand, M. (2010) Organization of postural equilibrium in several planes in ballet dancers. *Neuroscience Letters*, 485 (3), 228-232.
5. Chmelar, R. D., Schultz, B. B., Ruhling, R. O., Shepherd, T. A., Zupan, M. F., & Fitt, S. S. (1988). A physiologic profile comparing levels and styles of female dancers. *The Physician and Sports medicine*, 16(7), 87-96.
6. Dowse, R. A., McGuigan, M. R., & Harrison, C. (2020). Effects of a resistance training intervention on strength, power, and performance in adolescent dancers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(12), 3446-3453.
7. Farmer, C., & Brouner, J. (2021). Perceptions of strength training in dance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 25(3), 160-168.
8. Gammone, M. A., & D’Orazio, N. (2020). Assessment of body composition and nutritional risks in young ballet dancers – the bioelectrical impedance analysis. *Journal of Electrical Bioimpedance*, 11(1), 26-30.
9. Gastin, P. B. (1994). Quantification of anaerobic capacity. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 4(2), 91-112.
10. Guyton i Hall (2022) Medicinska fiziologija. 14. izdanje. Medicinska naklada, Zagreb
11. Kim, S. Y., Cho, J. H., Lee, J. H., & Jung, J. H. (2019). Changes in body composition, energy metabolism, and appetite regulating hormones in Korean professional female ballet dancers before and after ballet performance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 23(4), 173-180.
12. Koutedakis, Y., Hukam, H., Metsios, G., Nevill, A., Giakas, G., Jamurtas, A., & Myszkewycz, L. (2007). The effects of three months of aerobic and strength training on selected performance - and fitness – related parameters in modern dance students. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 808-812.
13. Lima, C. D., Brown, L. E., Wong, M. A., Leyva, W. D., Pinto, R. S., Cadore, E. L., & Ruas, C. V. (2016). Acute effects of static vs. ballistic stretching on strength and muscular fatigue between ballet dancers and resistance - trained women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(11), 3220-3227.



14. Malkogeorgos, A., Zaggelidou, E., Zaggelidis, G., & Christos, G. (2013). Physiological Elements Required by Dancers. *Sport Science Review*, 22.
15. McCormack, M. C., Bird, H., de Medici, A., Haddad, F., & Simmonds, J. (2019). The physical attributes most required in professional ballet: a Delphi study. *Sports medicine international open*, 3(01), E1-E5.
16. Medeiros, D. M., & Martini, T. F. (2018). Chronic effect of different types of stretching on ankle dorsiflexion range of motion: Systematic review and meta - analysis. *The Foot*, 34, 28-35.
17. Morrin, N., & Redding, E. (2013). Acute effects of warm – up stretch protocols on balance, vertical jump height, and range of motion in dancers. *Journal of dance medicine & science*, 17(1), 34-40.
18. Panhan, A. C., Gonçalves, M., Eltz, G. D., Villalba, M. M., Cardozo, A. C., & Bérzin, F. (2019). Effect of pilates mat exercises on neuromuscular efficiency of the multifidus and internal oblique muscles in a healthy ballerina. *Journal of Dance Medicine & Science*, 23(2), 80-83.
19. Radell, S. A., Mandradjieff, M. P., Adame, D. D., & Cole, S. P. (2020). Impact of Mirrors on Body Image of Beginning Modern and Ballet Students. *Journal of Dance Medicine & Science*, 24(3), 126-134.
20. Sanders, D. J., Cardaci, T. D., McFadden, B. A., Walker, A. J., Bozzini, B. N., Cintineo, H. P., & Arent, S. M. (2020). The effects of an 8 - week resistance training intervention on muscular strength, power, and body composition in collegiate female dancers. *Comparative exercise physiology*, 16(4), 277-284.
21. Schantz, P., & Åstrand, P. O. (1984). Physiological characteristics of classical ballet. *Medicine and science in sports and exercise*, 16(5), 472-476.
22. Skopal, L., Netto, K., Aisbett, B., Takla, A., & Castricum, T. (2020). The effect of a rhythmic gymnastics – based power - flexibility program on the lower limb flexibility and power of contemporary dancers. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15(3), 343.
23. Smol, E., & Fredyk, A. (2012). Supplementary low-intensity aerobic training improves aerobic capacity and does not affect psychomotor performance in professional female ballet dancers. *Journal of Human Kinetics*, 31, 79.
24. Twitchett, E. A., Koutedakis, Y., & Wyon, M. A. (2009). Physiological fitness and professional classical ballet performance: a brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2732-2740.
25. White, S. B., Philpot, A., Green, A., & Bembem, M. G. (2004). Physiological comparison between female university ballet and modern dance students. *Journal of Dance Medicine & Science*, 8(1), 5-10.
26. Wong, Y. S. (2011). *The art of accompanying classical ballet technique classes* (Doctoral dissertation, University of Iowa).
27. Wyon, M. A., Allen, N., Cloak, R., Beck, S., Davies, P., & Clarke, F. (2016). Assessment of maximum aerobic capacity and anaerobic threshold of elite ballet dancers. *Medical Problems of Performing Artists*, 31(3), 145-150.
28. Zeller, J. (2017). Reflective practice in the ballet class: Bringing progressive pedagogy to the classical tradition. *Journal of Dance Education*, 17(3), 99-105.

## ODNOS SAGORIJEVANJA I PERFEKCIONIZMA KOD SPORTAŠA

### THE RELATIONSHIP BETWEEN BURNOUT AND PERFECTIONISM IN ATHLETES

**Hrvoje Vidović**

Poliklinika Ribnjak, Zagreb

[hvidovic30@mail.com](mailto:hvidovic30@mail.com)

**Olivera Petrak**

Zdravstveno veleučilište Zagreb

[olivera.petrak@zvu.hr](mailto:olivera.petrak@zvu.hr)

#### **Sažetak**

Sportsko sagorijevanje je psihofiziološka reakcija koja nastaje kao rezultat čestog i ekstremnog truda da bi se postigli ciljevi treninga ili natjecanja, koji nije efektivan. Postoje različiti korelati sagorijevanja, a kao jedan od njih pojavljuje se i perfekcionizam. Perfekcionizam predstavlja tendenciju ostvarenja ili aspiracije vrlo visokim standardima. Karakterističan je za većinu uspješnih sportaša, no u određenoj mjeri je i neadaptivan jer ometa izvedbu i razvoj sportaša. Objašnjenje za to je u njegovoj višedimenzionalnosti, jer su neke njegove dimenzije maladaptivne, dok druge nisu. Cilj ovog rada je ispitivanje perfekcionizma kod sportaša, kao i razinu njihovog izgaranja, te provjeriti njihov odnos, kao i odnos s nekim obilježjima ispitanika. U istraživanje je uključeno 30 aktivnih sportaša i sportašica, koji su anonimno ispunili Upitnik profesionalnog sagorijevanja sportaša (Raedeke i Smith, 2001.) i Multidimenzionalnu skalu sportskog perfekcionizma (Dunn, Causagrove Dunn i Syrotuik, 2002.). Rezultati ukazuju na prilično sagorijevanje na sve tri subskale. Najizrazitija je emocionalna i fizička iscrpljenost, a najniže je smanjeno postignuće, iako su razlike numerički vrlo male. Perfekcionizam kod naših ispitanika nije izrazit. Roditeljski pritisak vrlo je slabo zastupljen, slijedi pritisak od strane trenera, pa briga oko pogreške. Najviši rezultat dobiven je za osobni standard. Nema značajnih povezanosti između rezultata na upitniku profesionalnog sagorijevanja sportaša i sportskog perfekcionizma. Osobni standardi povezani su s duljinom staža u konkretnom sportu: što je dulje u sportu, to sportaš ima više osobne standarde u sportu. S izrazitijom devalvacijom sporta, sportaš doživljava i veću emocionalnu i fizičku iscrpljenost, a osobno postignuće mu je slabije.

**Ključne riječi:** *devalvacija sporta, perfekcionizam, sagorijevanje u sportu.*

#### **Abstract**

Sports burnout is a psychophysiological reaction that occurs because of frequent and extreme effort to achieve the goals of training or competition, which is not effective. There are various correlates of burnout, and perfectionism is one of them. Perfectionism represents the tendency to achieve very high standards. It is characteristic of most successful athletes, but to a certain extent it is also maladaptive because it undermines the performance and the athlete's development. The explanation for this lies in its multidimensionality; some of its dimensions are maladaptive, while others are not. The aim of this paper is to examine perfectionism in athletes, as well as their level of burnout, and to check their relationship, as well as the

relationship with some respondents' characteristics. 30 active athletes were included in the research, who anonymously completed the Athlete Burnout Questionnaire (Raedeke and Smith, 2001) and the Sport Multidimensional Perfectionism Scale (Dunn, Causagrove Dunn and Syrotuik, 2002). The results indicate considerable burnout on all three subscales. The most pronounced is emotional and physical exhaustion, and the lowest is reduced achievement. Respondents' perfectionism is low. Parental and coach pressure are poorly represented, followed by concern about mistakes. The highest score was obtained for the personal standard. There are no significant correlations between burnout and sports perfectionism. Personal standards in the sport are positively correlated with the length of experience in the specific sport. With a more pronounced sport devaluation, the athlete experiences greater emotional and physical exhaustion, and his personal achievement is weaker.

**Keywords:** *athlete burnout, devaluation in sport, perfectionism in sports.*

## UVOD

### Sagorijevanje u sportu

Iako su spoznaje o pozitivnom utjecaju bavljenja sportom na razvoj tjelesnih i psihosocijalnih karakteristika dobro poznate (Mišigoj-Duraković et al., 2018.; Landers, Arent, 2007.; Bredemeier et al., 1986.), odustajanje od sporta nije rijetka pojava (Dishman, 1988.). Razlozi su različiti, a jedan od mogućih je tzv. sagorijevanje u sportu (Isoard-Gauthier, Gulliet-Descas, 2016.) koje dovodi do slabije učinkovitosti i efikasnosti, izaziva stres, što rezultira nezadovoljstvom, pa i odustajanjem od samog sporta.

Iako se može definirati na različite načine, autori se uglavnom slažu da je sportsko sagorijevanje ili izgaranje (eng. *burnout*) psihofiziološka reakcija koja nastaje kao rezultat čestog i ekstremnog truda da se postignu ciljevi treninga ili natjecanja, a koji nije efektivan (Weinberg, Gould, 2003.). Sportsko sagorijevanje je sindrom uzrokovan kontinuiranom izloženošću stresu povezanim s izvedbom u nekoj sportskoj aktivnosti (Hardy et al., 1996.). Pri tome se javljaju fizička i emocionalna iscrpljenost zbog prevelikog napora, nisko samopoštovanje, izostanak objektivnih uspjeha na sportskim natjecanjima ili osjećaj niskog osobnog uspjeha sportaša bez obzira na objektivne pokazatelje, snižena razina funkcioniranja, depersonalizacija (emocionalno otuđenje) kao reakcija na iscrpljenost, devaluacija sporta, a nerijetko i depresija. Sportaši koji dožive sagorijevanje izjavljuju da osjećaju umor i bespomoćnost, da imaju loše obrasce spavanja te su skloniji bolestima i sportskim ozljedama. Sagorijevanje vrlo često dovodi do prvenstveno psihičkog, a potom i fizičkog povlačenja iz neke aktivnosti u kojoj se prethodno uživalo (Raedeke, Smith, 2004.).

Postoje različiti modeli koji objašnjavaju sagorijevanje kod sportaša (Weinberg, Gould, 2003.), a u literaturi se najčešće nalaze: kognitivno-afektivni model stresa i sagorijevanja (Smith, 1986.), model negativne reakcije na stres (Silva, 1990.), te model unidimenzionalnog razvoja identiteta i vanjske kontrole. Prvi model temelji se na odnosu procjene vlastitih sposobnosti i situacijskih zahtjeva (Smith, 1986.), drugi model na sagorijevanje u sportu gleda kao na negativnu adaptaciju na stres izazvanu pretjeranim zahtjevima treninga. Dodatni rad i trud mogu imati pozitivne i negativne posljedice. Kod pozitivnih posljedica sportaš poboljšava svoje

rezultate, povećava svoje mogućnosti i zadovoljniji je i uspješniji. Kod negativnih posljedica napredak izostaje, a postoji mogućnost i sagorijevanja, umora, pretreniranosti i gubitka volje za sportom što može rezultirati povlačenjem, odustajanjem od sporta, depresijom, kao i ozljedama (Silva, 1990.). Treći model bazira se na prevelikoj strukturiranosti i vanjskoj kontroli sportaševa života i organiziranog vremena. Vanjska kontrola označava manjak sportaševe kontrole nad svojim životom i organizacijom vremena jer velik dio treninga ovisi o trenerima i klubovima (Coakley, 1992.). Uz navedene modele, bitno je spomenuti još jedan model koji se odnosi na posvećenost sportu. Prema ovom modelu, postoje dva razloga zbog kojih se netko bavi sportom: osobno zadovoljstvo bavljenja sportom, odnosno nevoljko odustajanje od sporta. U prvom slučaju sportaš ne odustaje i čini sve kako bi ostvario svoje ciljeve, a sve iz osjećaja zadovoljstva, dok se u drugom slučaju sportaš ne želi prestati baviti sportom zbog dugogodišnjeg truda i ulaganja, te se zbog toga smanjuje želja i uživanje u pojedinom sportu. Emocije se navode kao ključan čimbenik u odustajanju, odnosno neodustajanju (Schmidt, Stein, 1991.).

### **Perfekcionizam u sportu**

Perfekcionizam, težnja ka savršenstvu, karakteristika je većine uspješnih sportaša jer predstavlja tendenciju ostvarenja vrlo visokih standarda. Unatoč tome, postojale su tendencije da ga se promatra kao negativnu pojavu jer smanjuje samopouzdanje sportaša i ometa sportski razvoj. U istraživanjima se perfekcionizam kao crta ličnosti povezuje s lošijom prilagodbom i postignućem. Teškoće u prilagodbi proizlaze iz perfekcionistačkih tendencija ka nerealan visokim standardima, pretjeranim generalizacijama pogrešaka i propusta, strogoj samoevaluaciji i stavu o isključivo potpunom uspjehu ili potpunom neuspjehu kao jedinom mogućem ishodu (Hewitt, Flett, 1991.). Perfekcionizam se smatra normalnim kad osoba osjeća zadovoljstvo u težnji ka savršenstvu, ali prepoznajući i prihvaćajući vlastita ograničenja, no postaje problem kod nerealnih očekivanja i kontinuiranog nezadovoljstva izvedbom. Stoga je povezan s nekim negativnim posljedicama poput osjećaja krivnje, težnje odlaganja, niskog samopoštovanja, kao i s nekim psihopatološkim obilježjima poput depresije, poremećaja hranjenja, socijalne fobije, anksioznosti.

Po pitanju dimenzija perfekcionizma, jedno gledanje je da je perfekcionizam generalizirana crta ličnosti koja oblikuje cjelokupno ponašanje pojedinca (unidimenzionalni perfekcionizam), odnosno višedimenzionalni konstrukt gdje se perfekcionistačke tendencije pokazuju u specifičnim područjima života (Sindik, 2009.), poput natjecateljskog sporta (Dunn et al., 2005.). Koncept višedimenzionalnog perfekcionizma u sportu razvio je Dunn sa suradnicima te je definirao četiri dimenzije: osobni standardi, zabrinutost zbog pogrešaka, percipirani pritisak roditelja, te percipirani pritisak trenera (Dunn et al., 2002.; Dunn et al., 2006.). Neke dimenzije su maladaptivne (perfekcionistačke težnje), dok druge nisu (perfekcionistačka zabrinutost), što se održava u percepcijama, evaluacijama i vjerovanjima sportaša. Sportaš pred natjecanje može razmišljati o svom izvrsnom sportskom performansu (perfekcionistačka težnja), dok je drugi preokupiran razmišljanjem o izbjegavanju pogrešaka (perfekcionistačka zabrinutost) (Stoeber, Stoeber, 2009.).

Povezanost sagorijevanja i perfekcionizma potvrđuju brojna istraživanja, primjerice Bortas (2017.) je utvrdila da veća zabrinutost oko pogrešaka doprinosi osjećaju emocionalne i fizičke iscrpljenosti kod sportaša, dok niži osobni standardi i veća zabrinutost oko pogreške doprinose doživljaju smanjenog postignuća i devalvacije. Chen i sur. (Chen et al., 2008.) utvrdili su povezanost maladaptivnog perfekcionizma i sagorijevanja, dok je adaptivni perfekcionizam povezan s nižim izgaranjem. Pozitivna povezanost perfekcionističke zabrinutosti i izgaranja, odnosno negativna između perfekcionističkih težnji i izgaranja dobivene su u brojnim istraživanjima (Jowett et al., 2013; Hill, Curran, 2015.), no istraživanja u Hrvatskoj su još uvijek malobrojna. Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi razinu perfekcionizma u sportu i sagorijevanja na skupini sportaša. Osim toga, zanimalo nas je kakav je odnos tih dvaju promatranih konstrukata te postoje li razlike s obzirom na karakteristike ispitanika (vrsta sporta, plaća).

## METODE

### Postupak i ispitanici

U ispitivanju je sudjelovalo 30 aktivnih sportaša s područja grada Zagreba. Prikupljanje podataka odvijalo se tijekom 2019. godine *online* po metodi snježne grude: preko *facebook* aplikacije istraživač je slao link za upitnik poznatim osobama koje je onda zamolio da link prosljede drugima za koje znaju da se bave sportom. U uputi je bila navedena svrha istraživanja s naglaskom na anonimnost, te prava sudionika tijekom istraživanja.

Raspon dobi ispitanika bio je od 19 do 37 godina. Uzorak je činilo 26 muškaraca (86,7%) prosječne dobi 27 godina ( $M = 26,73$ ;  $SD = 4,45$ ) te 4 žene (13,3%) čija je prosječna dob bila 28,5 godina ( $M = 28,50$ ;  $SD = 1,91$ ). Sportaš u ovom ispitivanju je pojedinac koji trenira najmanje dva puta tjedno, pod vodstvom trenera, sudjeluje u natjecanjima neovisno o tome prima li plaću ili ne. Najzastupljeniji sport je nogomet kojim se bavi 66,7% ispitanika, na drugom mjestu je rukomet s 13,3%, atletika na trećem mjestu s 10% sudionika. Slijede još košarka sa 6,7% i tenis s 3,3%.

### Mjerni instrumenti

U istraživanju smo koristili dva provjerena mjerna instrumenta, te dodatna pitanja vezana uz sociodemografske karakteristike i režim sporta. Prvi instrument je **Upitnik profesionalnog sagorijevanja sportaša** (engl. *Athlete burnout questionnaire – ABQ*, Raedeke i Smith, 2001; prema Bortas, 2017.), višedimenzionalni upitnik koji sadrži 15 tvrdnji, a obuhvaća tri dimenzije sindroma profesionalnog sagorijevanja sportaša. Svaka dimenzija prezentirana je s pet tvrdnji. Dimenzija/subskala *emocionalna/fizička iscrpljenost* odnosi se, kao što joj i samo ime govori, na sportašev doživljaj emocionalne i fizičke iscrpljenosti uslijed zahtjevnog sportskog režima. Primjer tvrdnje na ovoj subskali je *Osjećam se premoreno od sudjelovanja u sportu*. Smanjeni osjećaj postignuća druga je dimenzija kojom se mjeri subjektivni doživljaj sportaša o vlastitoj učinkovitosti u bavljenju sportom. Primjer tvrdnje s ove subskale je *U sportu ne postizem mnogo*. Subskala devalvacije mjeri stupanj negativnih emocija spram sporta kojim se bave, gubitak interesa, želju za odustajanjem od sporta. Primjer čestice za ovu subskalu je *Imam negativne osjećaje vezane za sport*. Zadatak sudionika jest da označe u kojoj se mjeri navedene

tvrdnje odnose na njih na skali procjene od 1 - *gotovo nikada*, do 5 - *gotovo uvijek*. Tvrdnje 1 i 14 rekodirane su u skladu s uputama autora (Raedeke, Smith, 2001.). Veći rezultat na svakoj subskali označava izraženiji aspekt sagorijevanja.

Drugi instrument je **Multidimenzionalna skala sportskog perfekcionizma** (engl. *Sport Multidimensional Perfectionism Scale* – MPS; Dunn, Causgrove Dunn i Syrotuik, 2002; prema Bortas, 2017.), oblikovana za mjerenje percepcije sportaša određenih obilježja svojih natjecateljskih iskustava (Dunn, Causgrove, Dunn i Syrotuik, 2002), a sadrži četiri dimenzije: *osobni standardi*, *zabrinutost oko pogrešaka*, *percipirani roditeljski pritisak* i *percipirani trenerov pritisak*. Podljestvica *osobni standardi* sadrži sedam tvrdnji (npr. *Iako ne postavim najviše standarde za sebe u sportu, vjerojatno ću završiti kao drugorazredni igrač.*), a odnosi se na postavljanje visokih ciljeva u sportu. *Zabrinutost oko pogrešaka* obuhvaća osam tvrdnji koje opisuju preokupiranost pogreškama koje, ako se dogode, izazivaju razočaranje. Primjer tvrdnje je *Čak i ako malo podbacim u natjecanju, za mene je to jednako loše kao i potpuni neuspjeh*. Dimenzija *percipirani roditeljski pritisak* uključuje devet tvrdnji (npr. *Za moju je obitelj samo izvanredna izvedba tijekom natjecanja dovoljno dobra.*), a odnosi se na doživljaj sportaša da koliko god velik uspjeh postigne, ne osjeća da je ispunio roditeljska očekivanja. Zadnja dimenzija je *percipirani trenerov pritisak* koja se odnosi na percepciju iznimno visokih kriterija trenera po pitanju sportske izvedbe. Sadrži šest tvrdnji, a primjer tvrdnje je *Osjećam kao da nikada ne mogu postići nivo standarda koje postavlja moj trener*. Ponudeni odgovori kreću se od 1 - *uopće se ne slažem* do 5 - *u potpunosti se slažem*, a rezultati na svim subskalama podijeljeni su brojem čestica kako bi bili međusobno lakše usporedivi. Viši rezultat na svakoj subskali ukazuje na viši perfekcionizam.

## REZULTATI

U svrhu opisa uzorka u tablici 1. prikazani su podaci deskriptivne statistike za podatke vezane uz sport.

Tablica 1. Deskriptivna statistika za podatke vezane uz sport (N = 30)

DOMENE	M	SD	C	Min.	Maks.
Sati treniranja tjedno	8,27	5,078	7	0	20
Sportski staž	15,83	6,685	15	2	27
Sportski staž općenito	19,23	4,890	20	8	30
Važnost sporta	4,57	0,568	5	3	5

Legenda: M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; C – medijan.

Ispitanici se dulji period života bave sportom jer imaju prilično dug sportski staž te su u treningu u prosjeku nešto više od 8 sati tjedno. Za naše ispitanike sport ima veliku važnost, blizak je maksimalnom odgovoru koji ukazuje da je za njih sport važniji od sveg drugog.

Tablica 2. Deskriptivna statistika za subskele upitnika sportskog sagorijevanja ABQ i višedimenzionalnog upitnika sportskog perfekcionizma

DOMENE	M	SD	C	Min.	Maks.
Emocionalna i fizička iscrpljenost	20,63	3,12	21	14	25
Smanjeno postignuće	19,83	3,22	20	13	25
Devalvacija	20,47	3,75	21	10	25
Trenerov pritisak	2,05	0,79	1,92	1	3,83
Roditeljski pritisak	1,57	0,79	1,22	1	4,11
Briga oko pogreške	2,33	0,84	2,12	1	3,88
Osobni standard	3,43	0,81	3,42	1,29	4,86

Legenda: M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; C – medijan

Mogući teoretski raspon rezultata za subskele na upitniku ABQ kreće se između 5 i 25 bodova. S obzirom da se naši rezultati na sve tri subskele nalaze oko vrijednosti 20, to govori o priličnom sagorijevanju. Najizrazitija je emocionalna i fizička iscrpljenost, a najniže je smanjeno postignuće, iako su razlike numerički vrlo male.

Na skali perfekcionizma roditeljski pritisak ima najslabiju vrijednost, vrlo je slabo zastupljen, potom slijedi pritisak od strane trenera, pa briga oko pogreške. Najviši rezultat dobiven je za osobni standard. Općenito, ne možemo reći da je perfekcionizam kod naših ispitanika izrazit.

Osim utvrđivanja razine perfekcionizma i izgaranja u sportu, zanimalo nas je i postoje li razlike u navedenim varijablama s obzirom na neke sociodemografske varijable.

Tablica 3. Deskriptivna statistika i značajne razlike po plaći za dob, sate treniranja tjedno i važnost sporta

#	plaća	N	M	SD	t	df	P
Dob	da	17	25,47	4,33	-2,39	28	0,024
	ne	13	28,92	3,27			
Sati tjedno	da	17	10,47	5,39	3,35	24,9	0,003
	ne	13	5,38	2,75			
Važnost sporta	da	17	4,76	0,43	2,34	28	0,026
	ne	13	4,31	0,63			

Od 30 ispitanika, 17 ih prima plaću za određeni sport. Prosječna dob im je oko 25 godina i statistički značajno su mlađi od onih koji ne primaju plaću, čija je prosječna dob oko 29 godina. Također, ispitanici koji primaju plaću treniraju gotovo duplo više, te pridaju nešto veću važnost sportu.

S obzirom na izraziti nesrazmjer ispitanika po spolu, kao i relativno veliki broj sportova zastupljenih u ovom istraživanju, uz istovremeno mali broj ispitanika, nije bilo mogućnosti

provesti te usporedbe, ali smo usporedili nogomet kao vjerojatno najpopularniji sport kod nas, s ostalim sportovima.

Tablica 4. Deskriptivna statistika i značajne razlike između nogometaša i ostalih sportaša za sportski staž i osobni standard

#	Vrsta sporta	N	M	SD	t	df	P
Sportski staž	nogomet	20	18,20	5,73	3,13	28	0,024
	ostali sportovi	10	11,10	6,10			
Osobni standard	nogomet	20	3,65	0,63	2,28	28	0,03
	ostali sportovi	10	2,98	0,96			

Od 30 ispitanika 20 trenira nogomet i po stažu odstupaju značajno u odnosu na ispitanike koji treniraju druge sportove: nogometaši u prosjeku treniraju 7 godina duže. Također, nogometaši su u blagoj, ali značajnoj prednosti i prema osobnom standardu. Promatrali smo i povezanosti varijabli, a u tablici 5. prikazane su samo neke značajne korelacije veće od  $\pm 0,2$ .

Tablica 5. Značajne korelacije promatranih pojava

#		Stož	Važnost	Emocionalna i fizička iscrpljenost	Smanjeno postignuće	Osobni standardi	Briga oko greške	Roditeljski pritisak
Devalvacija	r		0,615	0,503	0,487			
	P		0,000	0,005	0,006			
Osobni standardi	r	0,425						
	P	0,019						
Briga oko greške	r					0,575		
	P					0,005		
Roditeljski pritisak	r						0,501	
	P						0,005	
Trenerov pritisak	r					0,432	0,650	0,643
	P					0,017	0,000	0,000

Duljina staža u konkretnom sportu povezana je pozitivno i značajno s osobnim standardima, što znači da osoba što se dulje bavi sportom, to ima više osobne standarde u sportu. Devalvacija, kao aspekt sagorijevanja u sportu, pozitivno korelira s preostale dvije subskale sagorijevanja, te s važnošću koju sportaš pridaje sportu: što sportaš doživljava izrazitiju devalvaciju sporta, to je i emocionalni i fizički iscrpljeniji, a osobno postignuće mu je slabije. Također, što mu je sport važniji, devalvacija je izrazitija.

Subskale na upitniku perfekcionizma u sportu međusobno pozitivno značajno koreliraju uglavnom umjerenom povezanošću (od 0,432 do 0,65). Nema značajnih povezanosti između rezultata na upitniku ABQ i sportskog perfekcionizma.

## RASPRAVA

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi odnos sportskog sagorijevanja i perfekcionizma. Ispitanici pridaju izuzetno veliku važnost sportu. S obzirom da se dugo bave svojim sportom, to je i očekivano. Njihovo opterećenje treninzima je svakodnevno te ide do vrlo intenzivnog,



čak 20 sati treninga tjedno. Zato ne iznenađuje da je njihova emocionalna i fizička iscrpljenost prilična, što je zabrinjavajuće. Sve dimenzije sagorijevanja vrlo su prisutne. Sportaši su često na tankoj granici između treniranja i prekomjernog treniranja, pa ako uz sate treninga dodamo vrijeme potrošeno na putovanja i natjecanja, do fizičke iscrpljenosti može lako doći. Važno je da se sportaš kvalitetno rekuperira i odmara, dok je za prevenciju psihičke iscrpljenosti važno postizanje optimalne pobuđenosti i suočavanja sa stresom. Naime, poznato je da na nekim nivoima pobuđenosti igrači postižu gotovo idealno stanje za nastup, dok su na drugim nivoima nespremni. Nalaženje optimalnog nivoa aktivacije je ono što razlikuje uspješne od neuspješnih (Bajraktarević, 2004.). Potrebno je svakodnevno raditi sa sportašem na povećanju tolerancije na frustraciju i emocionalne stabilnosti. Osjećaj smanjenog postignuća također može biti jedan od elemenata sportskog sagorijevanja. Puno je čimbenika koji mogu uzrokovati doživljaj lošeg postignuća kod sportaša, a neki od njih su manjak motivacije, pretjerana samo/kritika, slaba psihološka priprema, manjak samopouzdanja, vjere u sebe i loša fizička priprema. Članovi sportskog tima oko sportaša, poglavito psiholog, trebali bi znati prepoznati stanje u kojem je sportaš "sagorio". Fizioterapeut je u čestom i bliskom kontaktu sa sportašem, dobro je upućen u njegovo zdravstveno stanje, pa će biti u prilici uočiti kada u ponašanju i/ili sportskoj izvedbi sportaša dođe do negativnih odstupanja.

Perfekcionizam kod naših ispitanika slabo je zastupljen. Roditeljski pritisak gotovo uopće nije prisutan. Iako roditelji igraju vrlo važnu ulogu u životu mladog sportaša, pritisak, ako ga je i bilo, vjerojatno se odvijao u mlađoj dobi nego što su naši ispitanici. Roditeljska potpora presudna je u uključivanju djeteta u sport i perzistenciji bavljenja sportom, te je pozitivno povezana s djetetovim uživanjem u tjelesnoj aktivnosti, a negativno s natjecateljskom anksioznošću (Greblo, Lorger, 2003). Roditelji imaju važnu ulogu u uspjesima, ali i u neuspjesima djeteta ako pretjerano forsiraju uspjeh. Zato je važno da svaki roditelj osvijesti na koji način utječe na svoje dijete.

Trenerov pritisak tek je blago prisutan u sportskim životima naših ispitanika. Manje je važan od standarda samog sportaša, ali važniji od pritiska roditelja. Takav nalaz ne iznenađuje jer se ipak radi o osobama koje su već prošle djetinjstvo i adolescenciju, periode u kojima su roditeljski i trenerov utjecaj bili od presudne važnosti. Sada su u dobi kada su pravila vezana uz sportski život u potpunosti internalizirana, pa sportašu više nije potrebna vanjska kontrola u pridržavanju sportskog režima. Zabrinutost oko pogrešaka još je jedna od domena perfekcionizma, a kod naših ispitanika također je vrlo slabo zastupljena, što je pozitivan pokazatelj. Naime, pojedinci koji se brinu oko pogreški, sumnjaju u sebe i svoju izvedbu, više vizualiziraju poraz, opsesivno brinu o izvedbi i mišljenju drugih ljudi u vezi toga (Carr et al., 2003.), što uvelike može pogoršati izvedbu.

Od 30 ispitanika njih 17 prima plaću od svog sporta i oni treniraju značajno više od neplaćenih, što je sasvim logično. Profesionalni sport zahtijeva puno odricanja. Osim kvalitetne potpore roditelja, trenera i tima, sportaš treba dati sve od sebe i poštivati disciplinu u sportu. Također, oni pridaju statistički značajno veću važnost sportu, iako je razlika numerički vrlo mala. Jako puno sportaša amatera žive za sport, treniraju jednakom željom kao i oni plaćeni. U nekim od sportova zastupljenih u istraživanju vrlo je teško ostvariti profesionalnu karijeru u Hrvatskoj (primjerice atletika), to uspijeva samo malobrojnim vrhunskim sportašima, pa mnogi, iako su vrlo kvalitetni sportaši, nisu u mogućnosti ostvariti profesionalnu karijeru i živjeti od sporta.

I kao glavni odgovor na naše istraživačko pitanje, možemo reći da nema značajne povezanosti između sportskog sagorijevanja i perfekcionizma u našem uzorku. Dakle, nije utvrđena značajna korelacija s izgaranjem ni perfekcionističkih stremljenja u vidu osobnog standarda, ni perfekcionističke zabrinutosti u vidu brige oko pogreške. Iako sagorijevanje naših sudionika nije zanemarivo, njihov perfekcionizam je vrlo nizak. Čini se da kod sagorijevanja očito igraju ulogu i neki drugi čimbenici, a ne toliko sklonost perfekcionizmu. To može biti preopterećenost sportaša ne samo treninzima i natjecanjima, već i drugim obavezama (školskim, radnim, obiteljskim); potom loša organizacija u klubu koja može demotivirati sportaša i umanjiti vrijednost sporta, i/ili neadekvatna prepoznatost nekih sportova u našoj zemlji, zbog čega se sportašu njegova buduća sportska karijera, unatoč velikom zalaganju i sposobnosti može činiti besperspektivnom.

Naši rezultati ne poklapaju se s rezultatima istraživanja većine dosadašnjih istraživanja (Bortas, 2017.; Hill, Curran, 2015.; Jowet et al., 2013.; Chen et al., 2008.). Mogući razlozi za to su u specifičnom odabiru našeg relativno malog uzorka. Ispitanici nisu birani sustavno, već po sistemu snježne grude, a takav način neprobabilističkog odabira uzorka može dati pristranu sliku o promatranoj pojavi. To je i jedno od ograničenja ovog istraživanja, te bi ovu temu svakako trebalo provjeriti na većem uzorku. Još jedan mogući razlog odstupanja od rezultata drugih istraživanja možemo objasniti različitom dobi ispitanika: naši ispitanici u prosjeku su stariji od sportaša u drugim istraživanjima, imaju 27 godina, dok se u drugim navedenim istraživanjima dob kreće od 15,6 do 23,7 godina (Bortas, 2017.; Jowet et al., 2013.; Chen et al., 2008.). Naši su ispitanici već zreliji i moguće je da su na temelju dugogodišnjeg sportskog iskustva razvili adaptivne strategije perfekcionizma koje su im se s vremenom pokazale korisnije u odnose na neadaptivne.

## ZAKLJUČAK

Sportaši u ovom istraživanju, iako doživljavaju prilično sagorijevanje u sportu (najizrazitija je emocionalna i fizička iscrpljenost), ne „pate“ od perfekcionizma koji je slabo zastupljen. Shodno tome, te dvije pojave nisu statistički značajno povezane.

Iako ispitanici koji primaju plaću za bavljenje sportom i treniraju gotovo dvostruko više od neplaćenih, nisu nađene značajne razlike u razini sagorijevanja i perfekcionizma. Plaćeni sportaši pridaju tek nešto veću važnost sportu. Nogometaši, u odnosu na ostale, imaju nešto veći osobni standard u sportu, ali i treniraju značajno duže. S duljinom sportskog staža rastu i osobni standardi u sportu. Što sportaš doživljava izrazitiju devalvaciju sporta, to je i emocionalni i fizički iscrpljeniji, a osobno postignuće mu je slabije. Također, što mu je sport važniji, devalvacija je izrazitija.

## LITERATURA

1. Bajraktarević, J. (2004). *Tajne uspjeha u sportu: Psihologija sporta – Teorija i empirija*. Sarajevo: Arkapress.
2. Bortas, L. (2017). *Doživljavanje „burnouta“, perfekcionizam sportaša te kvaliteta odnosa trenera i sportaša*. Diplomski rad. Zadar: Odjel za psihologiju Sveučilišta u Zadru.

3. Bredemeier, B.J., Weiss, M.R., Shields, D.L., & Shewchuk, R. M. (1986). Promoting moral growth in a summer sport camp: The implementation of theoretically grounded instructional strategies. *Journal of Moral Education*, 15, 212–220.
4. Carr, S., Phill, M. i Wyon, M. (2003). The impact of motivational climate on dance students' achievement goals, trait anxiety, and perfectionism. *Journal of Dance Medicine & Science*, 7 (4), 105-114.
5. Chen, L.H., Chen, M.Y., Kee, Y.H., Tsai, Y.M. (2008). Relation of perfectionism with athletes' burnout: further examination. *Percept Mot Skills*, 106 (3), 811–20.
6. Coakley, J. (1992). Burnout among adolescent athletes: A personal failure or social problem? *Sociology of Sport Journal*, 9 (3), 271-285.
7. Dishman, R.K. (1988). Exercise adherence: Its impact on public health. Champaign, IL: Human Kinetics.
8. Dunn, J.G.H., Causgrove Dunn, J., Gotwals, J.K., Vallance, J.K.H., Craft, J.M., Syrotnik, D.G. (2006). Establishing construct validity evidence for the Sport multidimensional perfectionism scale. *J Appl Sport Psychol*, 18 (1), 43–50.
9. Dunn, J.G.H., Causgrove Dunn, J., Syrotnik, D.G. (2002). Relationship between multidimensional perfectionism and goal orientations in sport. *J Sport Exerc Psychol*, 24, 376–95.
10. Dunn, J.G.H., Gotwals, J.K., Causgrove Dunn, J. (2005). An examination of the domain specificity of perfectionism among intercollegiate studentathletes. *Pers Individ Dif*, 38 (6), 1439–48.
11. Greblo, Z., Lorger, M. (2003). Roditeljska potpora djeci u momčadskim i ostalim sportovima. Zagreb: Kineziološki fakultet.
12. Hardy, L., Jones, G. i Gould, D. (1996). Understanding psychological preparation for sport: theory and practice of elite performers. Chichester: John Wiley & Sons.
13. Hewitt, P.L., Flett, G.L. (1991). Perfectionism in the self and social contexts: Conceptualization, assessment, and association with psychopathology, *J Pers Soc Psychol* 60 (3), 456–70.
14. Hill, A.P. i Curran, T. (2015). Multidimensional perfectionism and burnout: A Meta-Analysis. *Personality and Social Psychology Review*, 20 (3), 1–20.
15. Isoard-Gauthier, E. i Gulliet-Descas, H.G. (2016). Athlete burnout and the risk of dropout among young elite handball players. *The Sport Psychologist*, 30 (2), 123-130.
16. Jowett, G.E., Hill, A.P., Hall, H.K, Curran, T. (2013). Perfectionism and junior athlete burnout: The mediating role of autonomous and controlled motivation. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 2 (1), 48–61.
17. Landers, D.M. i Arent, S.M. (2007). Physical activity and mental health // Handbook of sport psychology / Gershon Tenenbaum i Robert C. Eklund. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 469-491.
18. Mišigoj-Duraković, M. i sur. (2018). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Znanje.
19. Raedeke, T.D., i Smith, A.L. (2004). Coping resources and athlete burnout: An examination of stress mediated and moderation hypotheses. *Journal of sport and exercise psychology*, 26 (4), 525–541.
20. Raedeke, T. i Smith, A.L. (2001). Development and preliminary validation of an athlete burnout measure. *Sport Psychology*, 23, 281–306.

21. Schmidt, G. W., i Stein, G. L. (1991). Sport commitment: A model integrating enjoyment, dropout, and burnout. *Journal of sport and exercise psychology*, 13 (3), 254-265.
22. Silva III, J.M. (1990). An analysis of the training stress syndrome in competitive athletics. *Journal of applied sport psychology*, 2 (1), 5-20.
23. Sindik, J. (2009). Povezanost manifestnog i doživljajnog perfekcionizma sa situacijskim parametrima učinkovitosti sportaša. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24 (2), 98–112.
24. Smith, R.E. (1986). Toward a cognitive-affective model of athletic burnout. *Journal of sport psychology*, 8 (1), 36-50.
25. Stoeber, J. i Stoeber, F.S. (2009). Domains of perfectionism: Prevalence and relationships with perfectionism, gender, age, and satisfaction with life. *Personality and Individual Differences*, 46, 530–535.
26. Weinberg, R.S. i Gould, D. (2003). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. Champaign: Human Kinetics.

## UTJECAJ SPINALNE DEKOMPRESIJE NA BOLOVE U LUMBALNOM DIJELU KRALJEŽNICI PRIKAZ SLUČAJA

### INFLUENCE OF SPINAL DECOMPRESSION ON PAIN IN THE LUMBAR SPINE CASE REPORT

**Matko Vuksanić**

Lječilište Bizovačke toplice, Bizovac

[matko.vuksanic@bizovacke-toplice.hr](mailto:matko.vuksanic@bizovacke-toplice.hr)

**Domagoj Josipović**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[dj523017@vevu.hr](mailto:dj523017@vevu.hr)

#### **Sažetak**

Lumbalni dio kralježnice čest je izvor boli i ograničenja u svakodnevnim aktivnostima koji pogađa oko 80% stanovništva. Bolovi u kralježnici su treći najčešći razlog traženja liječničkog pregleda što ujedno čini trećinu od 78.2 % radno sposobnih osoba u Republici Hrvatskoj koji su u 2023. godini bili na bolovanju. Spinalna dekompresija kao neinvazivna terapijska metoda čini alternativu operacijskom liječenju te djeluje i na uzrok i na posljedicu bolova. Rad prikazuje pacijenta 1988 godište s protruzijom diska L4-L5 s vidljivim sekvestrom 11 x 6 x 2.0 cm indiciranim za operativno liječenje kralježnice. Rehabilitacijski pristup uključivao je spinalnu dekompresiju 10 puta kroz dva tjedna u Lječilištu Bizovačke toplice. Dijagnostička pretraga je uključivala magnetsku rezonancu na početku i na kraju tretmana. Testovi koje smo koristili kod pacijenta su Rolland-Morris upitnik o križobolji, Upitnik o zdravlju (EQ-5D-5L), Ashworthovu scalu za samo procjenu razine boli. Testovi su bili izvedeni prije prvog terapijskog tretmana i nakon desetog desetog tretmana. Rezultati magnetske rezonance koje smo dobili po završetku rehabilitacijskog ciklusa u nivou L4-L5 na prikazuju više ranije vidljivi sekvestar diska koji je bio vidljiv na prvoj snimci. Rolland-Morris upitnik o križobolji pokazuje smanjenje s 20 na 12 bodova. Ocjene (EQ-5D-5L) po pojedinim kategorijama i ocjene trenutnog zdravlja više su u svim kategorijama. Dok je Ashworthova skala za samo procjenjivanje razine boli rezultirala sa sedam na početku na tri na kraju terapijskog ciklusa. Spinalna dekompresija pokazala se kao efikasna terapijska metoda kod pacijenata s najtežim oblikom hernije diska. Predstavlja alternativu operacijskom liječenju te treba biti izbor za pacijente koji nisu reagirali na druge fizikalno terapijske metode.

**Ključne riječi:** *hernija diska, kralježnica, spinalna dekompresija.*

#### **Abstract**

The lumbar part of the spine is a common source of pain and limitations in daily activities that affects about 80% of the population. Back pain is the third most common reason for seeking a medical examination, which also accounts for a third of the 78.2% of working-age persons in the Republic of Croatia who were on sick leave in 2023. Spinal decompression, as a non-invasive therapeutic method, is an alternative to surgical treatment and acts on both the cause and effect of pain. The paper presents a patient born 1988 with L4-L5 disc protrusion with

visible sequestration 11 x 6 x 2.0 cm indicated for operative treatment of the spine. The rehabilitation approach included spinal decompression 10 times over two weeks at the Bizovačke Toplice Hospital. Diagnostic examination included magnetic resonance imaging at the beginning and at the end of the treatment. The tests we used were the Rolland-Morris low back pain questionnaire, the Health Questionnaire (EQ-5D-5L), the Ashworth scale for assessing the level of pain. The tests were performed before the first therapeutic treatment and after the tenth treatment. The results of the magnetic resonance imaging that we obtained at the end of the rehabilitation cycle at the level of L4-L5 show previously visible disc sequester that was visible on the first scan. The Rolland-Morris low back pain questionnaire shows a reduction from 20 to 12 points. Ratings (EQ-5D-5L) by individual category and ratings of current health are higher in all categories. While the Ashworth scale for only assessing the level of pain resulted from seven at the beginning to three at the end of the therapeutic cycle. Spinal decompression proved to be an effective therapeutic method in patients with the most severe form of disc herniation. It represents an alternative to surgical treatment and should be the choice for patients who have not responded to other physical therapy methods.

**Keywords:** *disc herniation, spine, spinal decompression.*

## UVOD

Bol u lumbalnom dijelu smatra se jednim od najčešćih uzroka ograničenja tjelesne aktivnosti i radne nesposobnosti diljem svijeta (Traeger et al., 2017). Nastaje kao posljedica izloženosti pretjeranim naporima, prisilnim položajima kralježnice, zahtjevnim tjelesnim aktivnostima te u zadnje vrijeme ne aktivnosti. (Kuligowski, Sipko, 2021). Istraživanja su pokazala da će otprilike oko 80 % odrasle svjetske populacije patiti od boli u donjem dijelu leđa barem jednom u životu (Abdollahi et al., 2020). Bol u lumbalnom dijelu kralježnice obuhvaća područje od dvanaestog rebra odnosno od dvanaestog torakalnog kralješka do pregiba donjeg dijela stražnjice, odnosno sakruma (Kahere et al., 2022). Ovaj bolni poremećaj obično se liječi uzimajući u obzir određene aspekte kao što su lokacija boli, senzacija boli, trajanje simptoma boli (Wildenbeest et al., 2021). Postupci koji se najčešće koriste za liječenje boli u lumbalnom dijelu kralježnice uključuju razne manualne tehnike, fizikalne procedure, farmakološku terapiju te kirurške intervencije. Jedan od najčešće korištenih postupaka je i uređaj za spinalnu dekompresiju kralježnice (slika 1.) kao neinvazivna terapijska metoda koja je alternativa kirurškom liječenju te omogućuje da se radno sposobni pacijenti već kroz desetak terapijskih postupaka vrate svojim radnim obavezama. Učinkovitost i ekonomski čimbenici jednako su važni kao i klinički ishodi (Villalba-Meneses et al., 2024). S obzirom na sve navedeno, svrha ovog prikaza slučaja bila je detaljno prikazati fizioterapijski pristup korištenjem spinalne dekompresije kod pacijenta s protruzijom diska, koji je bio indiciran za operativno liječenje kralježnice. Ovaj slučaj ne samo da naglašava učinkovitost neinvazivnog pristupa, već i mogućnost za poboljšanje kliničkih ishoda kod pacijenata koji pate od ovog uobičajenog problema koji je danas sve učestaliji.



Slika 1. Spinalna dekompresija  
(izvor: <https://www.btl.hr/products-btl-spinal-decompression>)

## MATERIJALI I METODE

Dizajn istraživanja je prikaz slučaja, koji omogućuje detaljno razmatranje individualnog pristupa fizioterapeutskom pristupu u liječenju. U ovom prikazu slučaja, ispitanik je pacijent u dobi od 36 godina koji je bio indiciran za operativno liječenje lumbalne kralježnice zbog protruzije diska na razini L4-L5, pri čemu je u nalazu neurokirurga zabilježen vidljiv sekvestar dimenzija 11 x 6 x 2.0 cm, što bilo prikazano i na dijagnostičkim slikama. Unatoč preporuci za operaciju, pacijent se odlučuje na neinvazivni pristup liječenju, odabirući terapijski postupak spinalnom dekompresijom, koja se pokazala kao neinvazivna opcija s mogućnošću za poboljšanje simptoma bez potrebe za kirurškim zahvatom. Osim odabira terapije, dodatna procjena stanja pacijenta temeljila se na korištenju različitih standardiziranih testova koji omogućuju objektivno i subjektivno mjerenje simptoma i kvalitete života. Među njima su bili Rolland-Morris upitnik o križobolji, koji procjenjuje funkcionalna ograničenja i intenzitet boli, te Upitnik o zdravlju EuroQoL Five-Dimensions - Five-Levels (EQ-5D-5L), koji se koristi za evaluaciju opće zdravstvene situacije i kvalitete života pacijenta. Također, primijenjena je i NRS (numeric rating scale) za samo procjenjivanje razine boli, što omogućuje pacijentu da izrazi subjektivno iskustvo boli na skali od 0 do 10. Svi ovi testovi provedeni su na početku terapijskog ciklusa, kao i na kraju, pri čemu su prvi i deseti dan terapije predstavljali ključne točke u evaluaciji učinkovitosti primijenjenog postupka spinalne dekompresije.

### Prikaz slučaja

Fizioterapeutska intervencija u ovom slučaju uključivala je 10 terapijskih postupaka u trajanju od 30 minuta primijenjenih na aparatu za spinalnu dekompresiju kralježnice, raspoređenih kroz razdoblje od dva tjedna. Ova neinvazivna metoda usmjerena je na smanjenje pritiska na intervertebralne diskove, poticanje regeneracije tkiva i ublažavanje simptoma boli, a individualni pristup pacijentu bio je ključan za postizanje najboljih rezultata. Prilikom planiranja i izvođenja terapije, posebna pažnja posvećena je parametru pozicioniranja pacijenta.

Ovaj proces uključivao je pažljivo postavljanje pacijenta kako bi se osiguralo da vučna sila djeluje izravno na zahvaćeno područje L4-L5. Kako bi se postigla ta preciznost, korišteno je hidraulično pomicanje dijelova terapijskog stola, čime se omogućila optimalna pozicija koja je izolirala ciljanu zonu, čime se povećala učinkovitost tretmana. Tijekom svake terapijske sesije, maksimalna vučna sila korištena je prema unaprijed definiranim parametrima. U ovom slučaju, maksimalna vučna sila iznosila je 44 kilograma i 500 grama. Ova precizna mjera dobivena je iz programa uređaja koji na temelju tjelesne mase pacijenta koja je iznosila 99 kilograma, kao i njegove dijagnoze, automatski izračunava potrebnu vučnu silu. Ovaj izračun omogućava fino podešavanje vučne sile u rasponima od 100 grama, što dodatno pridonosi individualnom pristupu svakom pacijentu, terapiji i optimizaciji fizioterapeutskih učinaka. Tijekom cijelog procesa, fizioterapeut je kontinuirano pratio pacijentovo stanje i reakcije na tretman, prilagođavajući postupke prema potrebama i napretku pacijenta koji su bili vezani isključivo na promjenu tjelesna mase kroz dva tjedna. Ovakav pristup osigurao je ne samo fizičku, već i psihološku podršku pacijentu tijekom cijelog tretmanskog ciklusa, čime se dodatno povećala motivacija i predanost pacijenta procesu liječenja. Očekivanja od terapije, zajedno s evaluacijama kroz testove i povratnim informacijama, bili su ključni za postizanje željenih rezultata u oporavku.

## REZULTATI

Kroz razdoblje od dva tjedna i 10 terapijskih procedura koje je pacijent proveo u Lječilištu Bizovačke toplice, napravljeno je završno testiranje koje je uključivalo dijagnostiku magnetskom rezonancom, kao i ponovni pregled neurokirurga. Ovi postupci imali su za cilj procjenu učinkovitosti terapije spinalnom dekompresijom i utvrđivanje stanja pacijenta nakon završetka rehabilitacijskog ciklusa.

Na snimcima magnetske rezonance zabilježeno je značajno poboljšanje, s posebnim naglaskom na to da se ranije vidljivi sekvestar nije uočavao što je opisano u nalazu neurokirurga. Ovaj nalaz sugerira da je terapija bila učinkovita u smanjenju simptoma i poboljšanju stanja kralježnice, čime se smanjila potreba za kirurškim zahvatom. Rezultati testova prikazani su u Tablici 1. Kvaliteta života pacijenta procjenjivana je kroz pet kategorija unutar EQ-5D-5L upitnika. Prije rehabilitacije, rezultati su se kretali između tri i četiri, što ukazuje na to da je pacijent doživljavao umjerene do velike probleme u različitim aspektima svakodnevnog života, uključujući mobilnost, osobnu njegu, uobičajene aktivnosti, bol ili nelagodu, te anksioznost ili depresiju. Ovi rezultati odražavaju značajne poteškoće s kojima se pacijent suočavao, utječući negativno na njegovu kvalitetu života. Nakon rehabilitacije, rezultati su pokazali značajno poboljšanje, s ocjenama koje su se kretale između jedan i dva, što sugerira da pacijent više ne doživljava značajne probleme, već samo neznatne poteškoće u nekima od kategorija. Ovaj napredak ukazuje na to da je terapija spinalnom dekompresijom doprinijela ne samo smanjenju bola, već i općem poboljšanju funkcionalne sposobnosti i kvalitete života. Dodatno, rezultati specifičnih mjera također su pokazali značajne promjene. Prema Rolland-Morris upitniku, inicijalna ocjena iznosila je 20, dok je nakon terapije pala na 12, što ukazuje na smanjenje funkcionalnih ograničenja i poboljšanje u svakodnevnim aktivnostima. U vezi s razinom boli, NRS ocjena se smanjila s 7 na 3, što ukazuje na značajno smanjenje percepcije boli i poboljšanje



općeg stanja. Također, samoprocjena zdravlja pacijenta prije terapije iznosila je 85, dok je nakon rehabilitacije pala na 50, što ukazuje na poboljšanje u percepciji vlastitog zdravlja.

Tablica 1. EQ-5D-5L Rolland-Morris, NRS, Samoprocjena zdravlja

Testovi	Početno	Završno
EQ-5D-5L	3,4	1,4
Rolland-Morris	20	12
NRS	7	3
Samoprocjena zdravlja	20	12

## RASPRAVA

Slični rezultati su dobiveni i u drugim istraživanjima. Istraživanje koje su proveli Adar et al. (2024) pokazalo je da terapija spinalnom dekompresijom dovodi do smanjenja boli i poboljšanja funkcionalnosti kod pacijenata s lumbalnim poremećajima. Njihovo istraživanje uključivalo je 160 pacijenata starosti između 21-65 godina u period od 2019-2022 godine s akutnim bolovima u lumbalnom djelu kralježnice nastalim unutar šest tjedna od dolaska na terapiju. Terapija spinalnom dekompresijom uključivala je 10 tretmana. Rezultati su pokazali smanjenje rezultata na numeric rating scali koja se koristila u istraživanju, s prosječnim smanjenjem od 6,5 na 2,5 nakon testiranja. Bosak (2023) u svom sustavnom pregledu literature analizira radove koji su obuhvatili 572 ispitanika u kojima se spinalna dekompresija kralježnice koristila kao neinvazivna metoda za liječenje boli u donjem dijelu leđa. Istraživanje je pokazalo smanjenje boli i povećanje funkcionalnosti pacijenata. Također, autor ističe da bi veća učinkovitost primjene spinalne dekompresije mogla biti postignuta kada bi se koristila u kombinaciji s ostalim standardnim postupcima fizikalne terapije. Pored toga, istraživanje Amjad et al. (2024) u kojem je sudjelovalo trideset i četiri bolesnika s jednostranom kroničnom lumbalnom radikulopatijom u dobi od 30 do 45 godina. Pacijenti su ravnomjerno i nasumično bili podijeljeni u dvije skupine: eksperimentalnu i kontrolnu. Obje skupine su primile konvencionalni program fizioterapije, dok je eksperimentalna skupina dodatno uključivala spinalnu dekompresiju kralježnice tri puta tjedno tijekom šest tjedana. Rezultati koje su dobili je smanjenje u bolovima u leđima i nogama, kao i bolju lumbalnu pokretljivost u obje skupine ( $p$ -vrijednost  $< 0,05$ ), pri čemu su rezultati bili bolji u eksperimentalnoj skupini. Adar et al. (2024) u svoju su studiju uključili 81 pacijenta s kroničnom lumbalnom boli. Eksperimentalna skupina njih 40 koristilo je spinalnu dekompresiju, dok je kontrolna skupina njih 41 je koristilo klasičnu fizikalnu terapiju. Terapijski pristup je proveden deset puta tijekom dva tjedna, a za mjerenje boli korištena je vizualna analogna ljestvica (VAS). Unutar obje skupine medijan VAS vrijednosti značajno se smanjio. Međutim, usporedba VAS vrijednosti prije i nakon intervencije nije pokazala statistički značajnu razliku. Eksperimentalna skupina imala je nešto veći pad VAS-a u odnosu na kontrolnu skupinu. Također, Barjaktarević (2022) istraživao je učinke spinalne dekompresije koje je uključivalo 40 ispitanika podijeljenih u dvije grupe, u dobi od 30 do 50 godina. Eksperimentalna skupina koje je koristila spinalnu dekompresiju pokazala je bolje rezultate od kontrolne nakon terapije. Prije terapije, bol kod ispitanika iz eksperimentalne iznosila je 9,55, dok je kod kontrolne skupine iznosila 9,5 na skali boli. Nakon terapije, bol kod eksperimentalne skupine se smanjila na 1,4, dok je kod kontrolne skupine smanjena na 4,3, što

ukazuje na djelotvornost terapije. Ovaj rad usporedio je dvije skupine ispitanika s jakim bolovima u lumbalnom dijelu kralježnice te je dokazao da primjena neinvazivne spinalne dekompresijske terapije bolje pomaže u smanjenju bolova u odnosu na konvencionalnu terapiju. Ova istraživanja jasno ukazuju na učinkovitost spinalne dekompresije kao neinvazivne terapijske metode za pacijente s lumbalnim poremećajima. U usporedbi s tradicionalnim fizikalno terapijskim procedurama, spinalna dekompresija nudi mogućnost bržeg oporavka i manje komplikacija, što je posebno važno za radno sposobne pacijente koji žele brzo povratiti svoje svakodnevne aktivnosti.

## ZAKLJUČAK

U ovom prikazu slučaja uspješno je primijenjena spinalna dekompresija što je dobar pokazatelj za korištenje u rehabilitaciji pacijenata s bolovima u lumbalnom dijelu kralježnice, posebno kod pacijenata s protruzijom diska. Inovativni uređaji kao što je i uređaj za spinalnu dekompresiju nude neinvazivnu alternativu kirurškim zahvatima, omogućavajući pacijentima brži oporavak i smanjenje simptoma. Ova metoda ne samo da pomaže u smanjenju boli, već također poboljšava funkcionalne sposobnosti i opću kvalitetu života pacijenata. Fizioterapeutski pristup, koji uključuje individualno prilagođeni terapijski program i pažljivo praćenje pacijentovog stanja, dodatno pridonosi uspjehu liječenja. Kroz prilagodbu tretmana koji se može mijenjati sukladno dijagnozama i potrebama pacijenata, fizioterapeuti mogu maksimizirati učinak spinalne dekompresije, čime se povećava zadovoljstvo pacijenata i smanjuje potreba za invazivnim zahvatima što je prikazano i u ovom prikazu slučaja. Ovaj rad svakako sugerira upotrebu spinalne dekompresije kao jedne od metoda u rehabilitaciji lumbalnih bolnih sindroma uzrokovanih protruzijom diska. S obzirom na sveobuhvatne pozitivne rezultate bez nuspojava, ova terapijska metoda predstavlja značajan korak naprijed u unapređenju rehabilitacijskog pristupa. Daljnja istraživanja su svakako potrebna kako bi se osigurala optimalna primjena i razvoj standardiziranih protokola koji će dodatno poboljšati ishode liječenja.

## LITERATURA

1. Abdollahi, M., Ashouri, S., Abedi, M., Azadeh-Fard, N., Parnianpour, M., Khalaf, K., Rashedi, E. (2020). Using a motion sensor to categorize nonspecific low back pain patients: a machine learning approach. *Sensors*, 20(12):3600.
2. Adar, S., Apaydin, O., DüNDAR, U., Toktas, H., Yesil, H., Eroglu, S., Apaydin, O. (2024). Comparison of the Effectiveness of Traditional Motorized Traction and Non-surgical Spinal Decompression Therapy Added to Conventional Physiotherapy for Treatment of Chronic Low Back Pain. *Cureus*, 16(9):e69610.
3. Amjad, F., Mohseni-Bandpei, M. A., Gilani, S. A., Ahmad, A., Hanif, A. (2022). Effects of non-surgical decompression therapy in addition to routine physical therapy on pain, range of motion, endurance, functional disability and quality of life versus routine physical therapy alone in patients with lumbar radiculopathy; a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1):255.
4. Barjaktarević, J. (2020). Učinak neinvazivne spinalne dekompresijske terapije u odnosu na druge fizikalne procedure u terapiji pacijenata s bolnim sindromom slabinske

- kralježnice (Završni rad). Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:797450>
5. Bosak, S. (2023). Učinak dekompresijske strojne neoperacijske terapije kod boli u donjem dijelu leđa. *Physiotherapia Croatica*, 21(1):327-333.
  6. Kahere, M., Hlongwa, M., Ginindza, T. G. (2022). A scoping review on the epidemiology of chronic low back pain among adults in sub-Saharan Africa. *International journal of environmental research and public health*, 19(5):2964.
  7. Kuligowski, T., Sipko, T. (2021). Lumbopelvic biomechanics in patients with lumbar disc herniation prospective cohort study. *Symmetry*, 13(4):602.
  8. Tanović, E., Čelik, D., Omerović, Ā., Omeragić, V. Z., Jaganjac, A., Konjo, H., Omerović, H. (2021). Intermittent traction therapy in the treatment of chronic low back pain. *Medicinski Glasnik*, 18(1):158-163.
  9. Traeger, A., Buchbinder, R., Harris, I., Maher, C. (2017). Diagnosis and management of low-back pain in primary care. *Cmaj*, 189(45):1386-1395.
  10. Villalba-Meneses, F., Chaglla-Monge, K., Almeida-Galárraga, D., Cadena-Morejón, C., Moreno-Calvo, A., Marín, J., Marín, J. J. (2024). Evaluation of deep oscillation therapy for the treatment of lumbar pain syndrome using motion capture systems: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 38:180–190.
  11. Wildenbeest, M. H., Kiers, H., Tuijt, M., & van Dieën, J. H. (2021). Reliability of measures to characterize lumbar movement patterns, in repeated seated reaching, in a mixed group of participants with and without low-back pain: A test-retest, within-and between session. *Journal of Biomechanics*, 121:110435.

## ANALIZA RAZUMIJEVANJA OSNOVA TRENINGA SNAGE MEĐU STUDENTIMA FIZIOTERAPIJE NA VEVU

### ANALYSIS OF STRENGTH TRAINING FUNDAMENTALS UNDERSTANDING AMONG PHYSIOTHERAPY STUDENTS AT VEVU

**Ana-Maria Zajec**

studentica Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[zajec.anamaria2904@gmail.com](mailto:zajec.anamaria2904@gmail.com)

**Vendi Voloder**

studentica Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[vendi.voloder2@gmail.com](mailto:vendi.voloder2@gmail.com)

**Luka Saboci**

student Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru  
[lukasaboci@gmail.com](mailto:lukasaboci@gmail.com)

#### **Sažetak**

Trening snage popularna je tjelesna aktivnost koja uzrokuje kontrakciju mišića protiv vanjskog otpora, koristeći se za povećanje mišićne hipertrofije, snage i izdržljivosti. Za studente fizioterapije, poznavanje osnova treninga snage ključno je zbog njegove važnosti u rehabilitaciji, prevenciji ozljeda, bolesti i padova. Fizioterapeuti često koriste trening snage kao dio terapijskih programa za pacijente, pa je razumijevanje i primjena ovih principa neophodna. Stoga je glavni cilj ovog istraživanja ispitati nivo poznavanja osnova treninga snage među studentima fizioterapije. Istraživanje je provedeno na 89 studenata preddiplomskog i diplomskog studija fizioterapije na Veleučilištu „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, putem anketnog upitnika kojim je procijenjeno njihovo poznavanje osnova treninga snage. Rezultati istraživanja pokazuju da studenti nemaju dovoljno znanja o osnovama treninga snage, posebno kada se radi o prepoznavanju primarno aktivnih mišića u određenim vježbama, naročito kompleksnim vježbama. Ovi rezultati ukazuju na potrebu za dodatnim poboljšanjem edukacije o treningu snage i osvještavanju važnosti ove vrste treninga među studentima, čime bi se unaprijedilo njihovo razumijevanje i primjena u budućem profesionalnom radu.

**Ključne riječi:** *trening snage, frekvencija, volumen, izolacijske vježbe, kompleksne vježbe.*

#### **Abstract**

Strength training is a popular physical activity that involves the contraction of muscles against external resistance, used to increase muscle hypertrophy, strength, and endurance. For physiotherapy students, understanding the basics of strength training is crucial due to its importance in rehabilitation, injury prevention, and the prevention of diseases and falls. Physiotherapists often incorporate strength training into therapeutic programs for patients, making the understanding and application of these principles essential. Hence, the primary aim of this research is to evaluate the understanding of strength training fundamentals among physiotherapy students. The research was conducted on 89 undergraduate and graduate

physiotherapy students at the University of Applied Sciences „Lavoslav Ružička“ in Vukovar, using a survey questionnaire that evaluated their knowledge of the strength training fundamentals. The findings of the study show that students do not possess adequate knowledge of strength training fundamentals, especially in recognizing the primary muscles engaged in specific exercises, particularly compound exercises. These findings highlight the need for improved education on strength training and raising awareness of its importance among students, which would enhance their understanding and application in future professional practice.

**Keywords:** *strength training, frequency, volume, isolation exercises, compound exercises.*

## UVOD

Trening snage popularna je tjelesna aktivnost koja uzrokuje kontrakciju mišića protiv vanjskog otpora, koja se obično izvodi za povećanje mišićne hipertrofije, snage i izdržljivosti. Otpor koji vježbač mora svladati u treningu snage može biti vlastita tjelesna težina vježbača ili posebna oprema poput šipki, bučica, elastičnih traka te sprava za vježbanje (Koegh i Winwood, 2017). Trening s otporom predstavlja ključnu komponentu programa tjelesne kondicije usmjerenih na poboljšanje svakodnevnih aktivnosti, brigu o sebi i kvalitetu života u svim životnim dobima i različitim populacijskim skupinama. Istraživanja potvrđuju da je poboljšanje varijabli vezanih za zdravlje u korelaciji s povećanjem mišićne mase i razine snage (Bonilla et al., 2022). Osim poboljšanja mišićne snage i izdržljivosti te poboljšanja performansi motoričkih vještina, utvrđeno je da redovito sudjelovanje u treninzima s otporom ima povoljan utjecaj na snagu lokomotornog sustava, kardiometaboličku funkciju, sastav tijela i mentalno zdravlje djece i adolescenata (Feigenbaum i Geisler, 2021), a kod starije populacije trening s otporom naglašen je kao bitna komponenta u programima tjelesne aktivnosti kojima se smanjuje rizik od padova, poboljšava hod, ravnoteža, kardiorespiratorni kapacitet te mišićna snaga i izdržljivost (Lopez et al., 2018). Nadalje, trening snage može pomoći u prevenciji i upravljanju dijabetesom tipa 2 smanjenjem visceralne masnoće i poboljšanjem osjetljivosti na inzulin, poboljšati zdravlje kardiovaskularnog sustava smanjenjem krvnog tlaka u mirovanju, smanjenjem lipoproteinskog kolesterola niske gustoće i triglicerida te povećanjem lipoproteinskog kolesterola visoke gustoće. Također, utječe na prevenciju osteoporoze zbog utjecaja na povećanje gustoće kostiju od 1% do 3% te na ublažavanje nelagode povezane s reumatskim bolestima poput artritisa i fibromialgije (Westcott, 2012). S obzirom na mnogobrojne pozitivne učinke na zdravlje, sustavno provođenje treninga snage povezano je s manjim rizikom od smrtnosti (Kraschnewski et al., 2016). U svijetu treninga snage, postoji niz disciplina koje privlače različite skupine ljudi, od profesionalnih sportaša do rekreativaca koji žele poboljšati svoje tjelesne sposobnosti i izgled. Među najpopularnijim disciplinama su olimpijsko dizanje utega, powerlifting, bodybuilding, crossfit, strongman i rekreativno dizanje utega, svaka sa svojim specifičnim ciljevima, pristupima i tehnikama (Koegh i Winwood, 2017). Rekreativno dizanje utega sve je popularnije među onima koji žele poboljšati svoje tjelesne sposobnosti i izgled bez ambicija natjecanja. Ova disciplina nudi priliku za poboljšanje općeg zdravlja i dobrobiti kroz trening snage, bez potrebe za intenzivnim natjecateljskim pristupom (Muonwe et al., 2021). Rekreativci mogu razvijati snagu kroz raznolike treninge koji uključuju vježbe s opterećenjem upotrebom slobodnih utega, sprava, girja, elastičnih traka kao i vlastitu tjelesnu težinu kroz izvođenje

različitih vježbi za jačanje miškulature cijelog tijela (Sanchez-Sanchez i Rodríguez-Fernández, 2022). Važno je prilagoditi trening individualnim sposobnostima i ciljevima, te postupno povećavati opterećenje kako bi se postigao napredak u snazi i izdržljivosti (Aube et al., 2022).

Na osnovnoj razini, vježbe snage mogu se podijeliti na jednozglobne ili izolacijske vježbe te višezglobne, također poznate kao kompleksne ili složene. Izolacijske vježbe dizajnirane su za ciljanje specifičnih mišića (biceps pregib, nožna ekstenzija, abdukcija ramena), dok kompleksne vježbe uključuju više mišićnih grupa istovremeno, što omogućava podizanje većih opterećenja (Iversen et al., 2021). Frekvencija i volumen treninga predstavljaju najvažnije varijable vezane za vrijeme treniranja, a opće smjernice preporučuju trening 2-3 puta tjedno (Iversen et al., 2021). Međutim, novi dokazi ukazuju da je moguće postići slične učinke u vidu snage, trenirajući jednom tjedno ako je ukupni tjedni volumen izjednačen (Schoenfeld et al., 2019). No, u stvarnim situacijama, veća frekvencija omogućava i veći volumen treninga, što rezultira većim dobitcima na snazi (Grgic et al., 2018). American College of Sports Medicine (ACSM) smjernice preporučuju manje ponavljanja (6-12) s težim opterećenjem za poboljšanje mišićne snage i hipertrofije, a više ponavljanja s lakšim opterećenjem (15-25) za povećanje mišićne izdržljivosti (Garber et al., 2011). Međutim, novi dokazi ukazuju da se slični hipertrofični odgovori javljaju unutar širokog spektra ponavljanja (čak i kada se koriste vrlo lagana opterećenja) sve dok se trening izvodi s visokim stupnjem napora i kada je broj setova izjednačen (Schoenfeld et al., 2017).

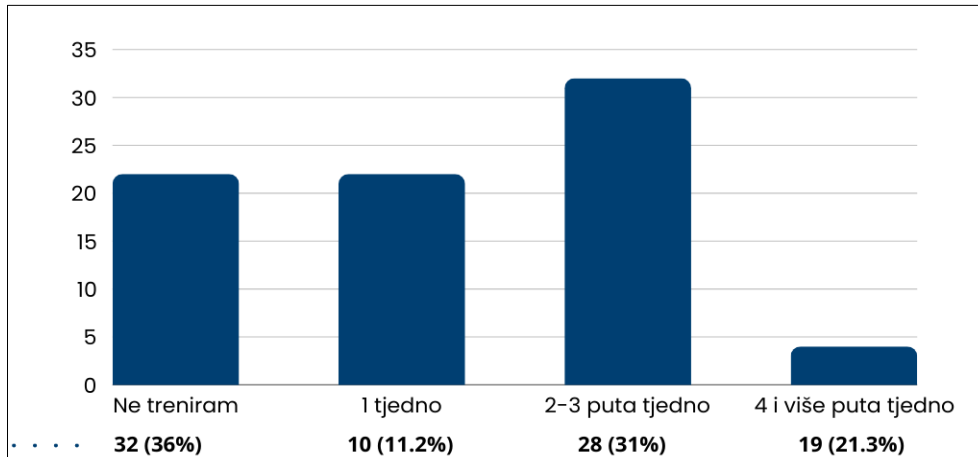
Budući da toliko mnogo sportaša sada sudjeluje u treninzima snage, potrebno je da fizioterapeut bude svjestan ne samo uobičajenih ozljeda i kako ih liječiti, već i osnova sporta kako bi dodatno pomogao u komunikaciji, dijagnozi te tretmanu i prevenciji. Osim toga, važno je savjetovati sportaše, a posebno rekreativce o tome kako spriječiti ozljede povezane sa sportom (Niven, 2007). Cilj ovog rada bio je ispitati razumijevanje osnova treninga snage među studentima fizioterapije na Veleučilištu „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru.

## **METODE I MATERIJALI**

Istraživanje je provedeno tijekom mjeseca travnja 2024. godine za ispitanike koji pohađaju studij fizioterapije o razumijevanju osnova treninga snage. Istraživanje je provedeno putem anonimnog anketnog upitnika, koji je izrađen i administriran pomoću alata Google Forms. Rezultati anketnog upitnika su u radu prikazani deskriptivno u obliku grafikona. U istraživanju je sudjelovalo sveukupno 89 ispitanika od kojih su 55 (62%) činile žene te 34 (38%) muškarci. Ispitanici su studenti svih pet godina studija fizioterapije na veleučilištu „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru (VEVU). Najveći broj ispitanika pohađa treću godinu prijediplomskog studija, to jest 32 (36%) ispitanika, 22 (25%) ispitanika pohađa drugu godinu prijediplomskog studija, 22 (25%) prvu godinu prijediplomskog studija, 9 (10%) drugu godinu diplomskog studija i tek 4 (4%), prvu godinu diplomskog studija.

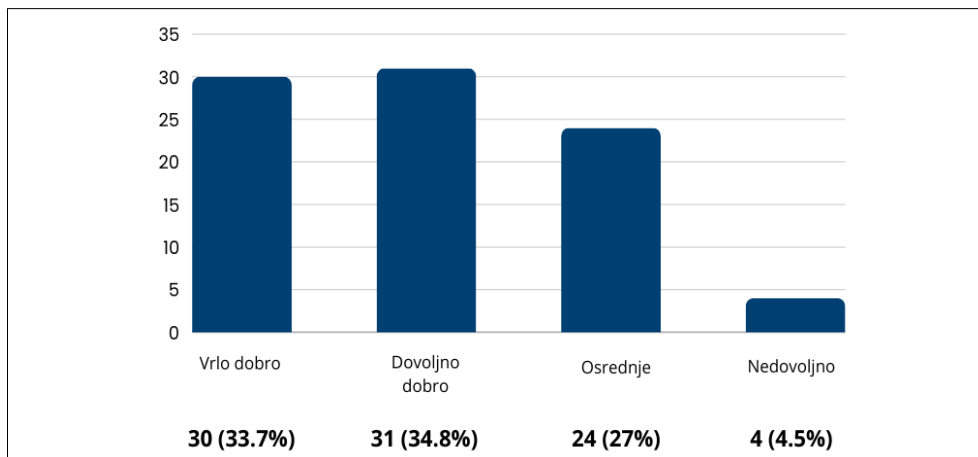
## REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 89 ispitanika, studenata fizioterapije, od kojih je 34 (38%) muškog spola, a 55 (62%) ženskog spola. Učestalost prakticiranja treninga snage kod ispitanika prikazana je grafikonom 1.



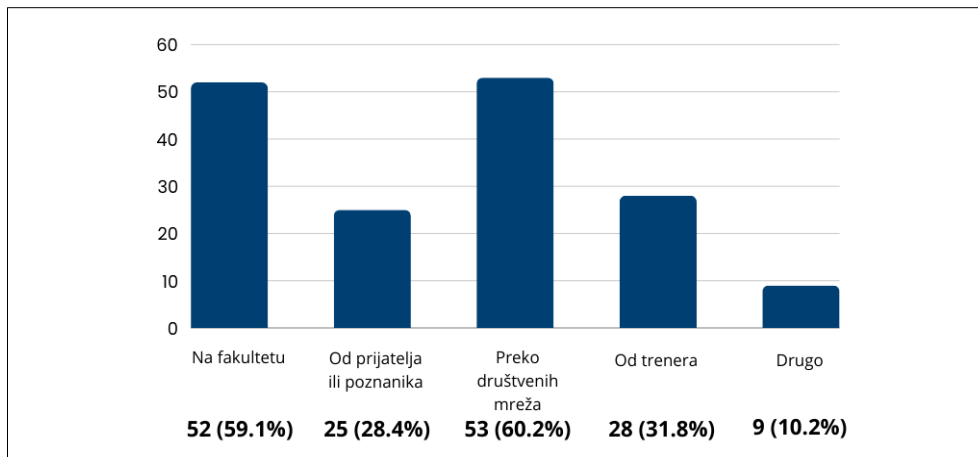
Grafikon 1. Učestalost treninga

Na pitanje da procijene koliko dobro razumiju osnove treninga snage, prema njihovom mišljenju 30 ispitanika (34%) izjavilo je da vrlo dobro poznaje osnove treninga snage, 31 ispitanik (35%) dovoljno dobro, 24 (27%) osrednje te njih 4 (4%) nedovoljno. Odgovori su prikazani grafikonom 2.



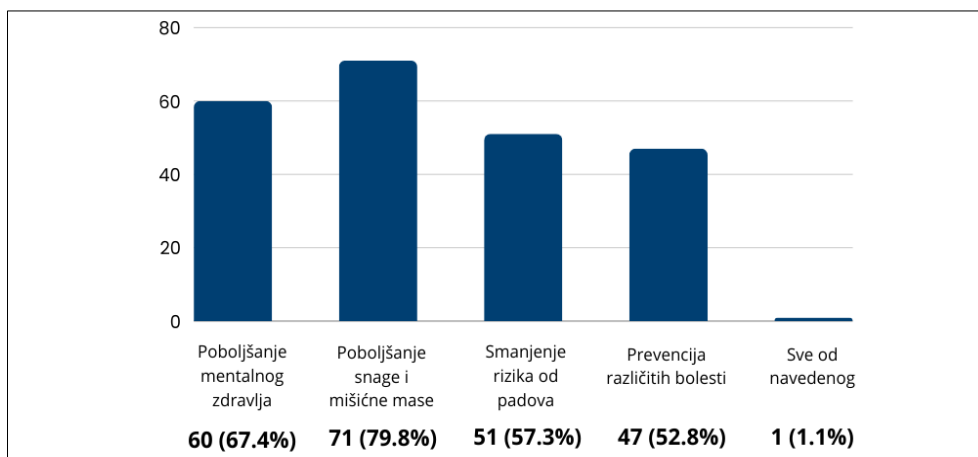
Grafikon 2. Samoprocjena razumijevanja osnova treninga snage

U grafikonu 3. prikazani su rezultati pitanja o tome kako su ispitanici stekli znanje o treningu snage. 52 (59%) ispitanika je steklo znanje na fakultetu; 25 (28%) od prijatelja ili poznanika; 53 (60%) preko društvenih mreža, 28 (32%) od trenera, a 9 (10%) ispitanika navelo je druge razloge.



Grafikon 3. Stjecanje znanja o treningu snage

Pitali smo ispitanike, koji su, po njihovom mišljenju najvažniji benefiti treninga snage pa su u grafikonu 4. prikazani rezultati. 60 (67%) ispitanika navelo je poboljšanje mentalnog zdravlja; 71 (80%) poboljšanje snage i mišićne mase; 51 (57%) smanjenje rizika od padova; 47 (53%) prevencija različitih bolesti, a 1 (1%) ispitanik smatra da je sve od navedenog jednako važno.



Grafikon 4. Najvažniji benefiti treninga snage

Na pitanje znaju li razliku između izolacijskih i kompleksnih vježbi 69 (78%) ispitanika izjavilo je da zna razliku između dvije vrste vježbi, dok je 20 (22%) ispitanika izjavilo da ne zna razliku. Radi provjere znanja ispitanici su trebali odgovoriti o vrsti vježbe za tri primjera vježbi. Odgovori ispitanika su prikazani tablicom 1.

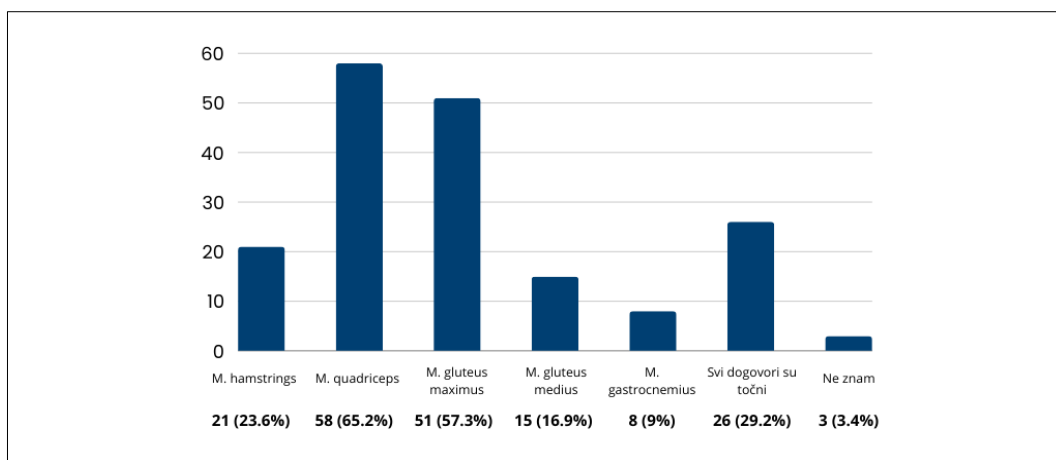
U tablici 1. prikazani su odgovori ispitanika na pitanja jesu li čučanj, sklek i nožna ekstenzija kompleksne ili izolacijske vježbe. Za vježbu čučanj, 68 (76%) ispitanika izjavilo je da je to kompleksna vježba, njih 7 (8%) da je izolacijska, dok je 7 (8%) ispitanika izjavilo da ne zna odgovor. Za sklek, 67 (75%) ispitanika izjavilo je da je to kompleksna vježba; 9 (10%) da je izolacijska, a njih 13 (15%) izjavilo je da ne zna odgovor. Na kraju, za nožnu ekstenziju, 1 (1%) ispitanik izjavio je da je nožna ekstenzija kompleksna vježba; 72 (81%) da je izolacijska, a njih 16 (18%) izjavilo je da ne zna odgovor.



Tablica 1. Odgovori ispitanika na pitanje je li navedena vježba kompleksna ili izolacijska

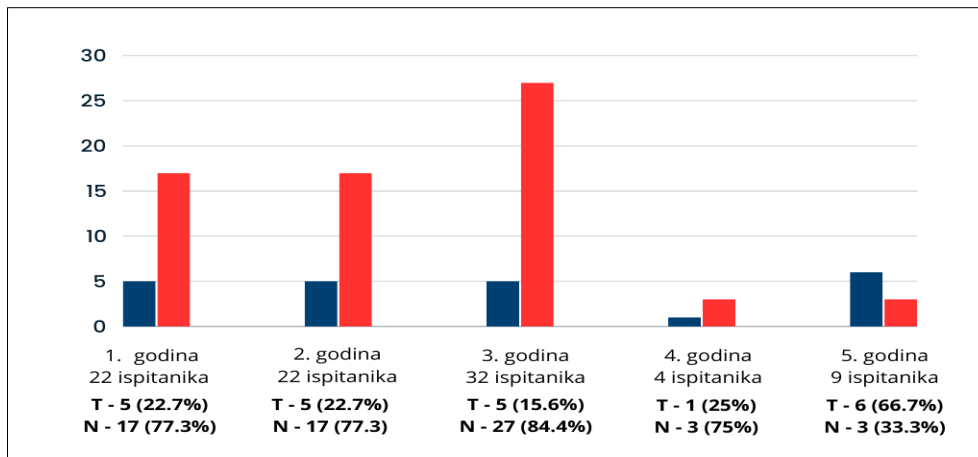
VJEŽBA	TOČAN ODGOVOR	ODGOVORI ISPITANIKA		
		KOMPLEKSNA	IZOLACIJSKA	NE ZNAM
ČUČANJ	kompleksna	68 (76.4%)	7 (7.9%)	14 (15.7%)
SKLEK	kompleksna	67 (75.3%)	9 (10.1%)	13 (14.6%)
NOŽNA EKSTENZIJA	izolacijska	1 (1.1%)	72 (80.9%)	16 (18%)

Grafikon 5. prikazuje rezultate odabira ispitanika primarno pogođenih mišića prilikom izvođenja čučnja. 21 (24%) ispitanika navelo je stražnju ložu (hamstrings); 58 (65%) kvadriceps; 51 (57%) gluteus maximus; 15 (17%) gluteus medius; 26 (29%) smatra da su svi navedeni mišići primarno pogođeni, dok je 3 (3%) ispitanika izjavilo da ne znaju odgovor. Primarno pogođeni mišići u vježbi čučanj su m. quadriceps femoris i m. gluteus maximus.



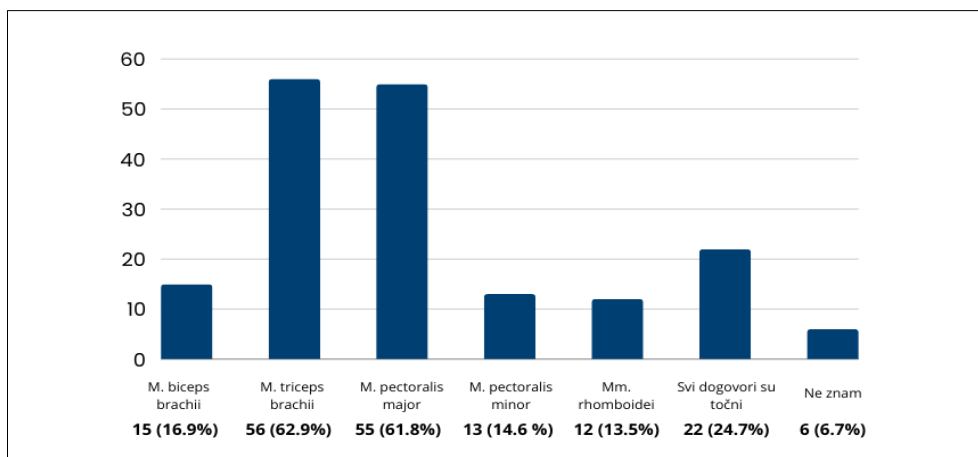
Grafikon 5. Primarno pogođeni mišići prilikom čučnja po mišljenju ispitanika

U grafikonu 6. prikazano je koliko je ispitanika svake godine studija odgovorilo točno, a koliko ih je odgovorilo netočno na pitanje koji su mišići primarno pogođeni prilikom čučnja. Točno su odgovorili oni koji su označili oba primarno pogođena mišića; m. quadriceps femoris i m. gluteus maximus. Od ispitanika prve godine, njih 5 (23%) odgovorilo je točno, a njih 17 (77%) odgovorilo je netočno; od druge godine, također ih je 5 (23%) odgovorilo točno, i 17 (77%), netočno; od ispitanika koji pohađaju treću godinu studija dobili smo 5 (16%) točnih odgovora i 27 (84%) netočnih odgovora; sa četvrte godine je 1 (25%) ispitanik odgovorio točno, a 3 (75%) netočno te s pete godine njih 6 (67%) je odgovorilo točno, a 3 (33%) netočno.



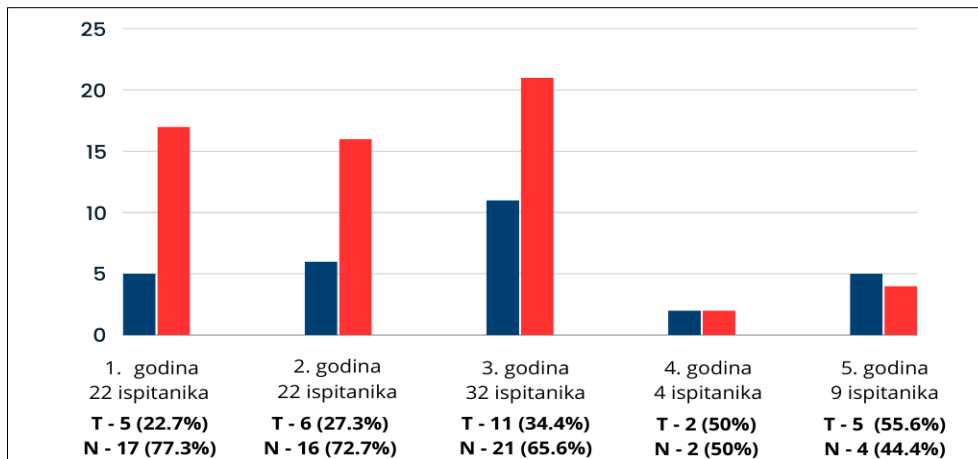
Grafikon 6. Primarno pogođeni mišići tijekom čučnja

Grafikon 7. prikazuje rezultate odabira ispitanika primarno pogođenih mišića prilikom izvođenja skleka. 15 (17%) ispitanika navelo je biceps brachii; 56 (63%) triceps brachii; 55 (62%) pectoralis major; 13 (15%) pectoralis minor; 12 (13%) rhomboideusi; 22 (25%) smatra da su svi navedeni mišići primarno pogođeni, dok je 6 (7%) ispitanika izjavilo da ne znaju odgovor. Primarno pogođeni mišići prilikom izvođenja skleka su m. pectoralis major i m. triceps brachii.



Grafikon 7. Primarno pogođeni mišići tijekom skleka

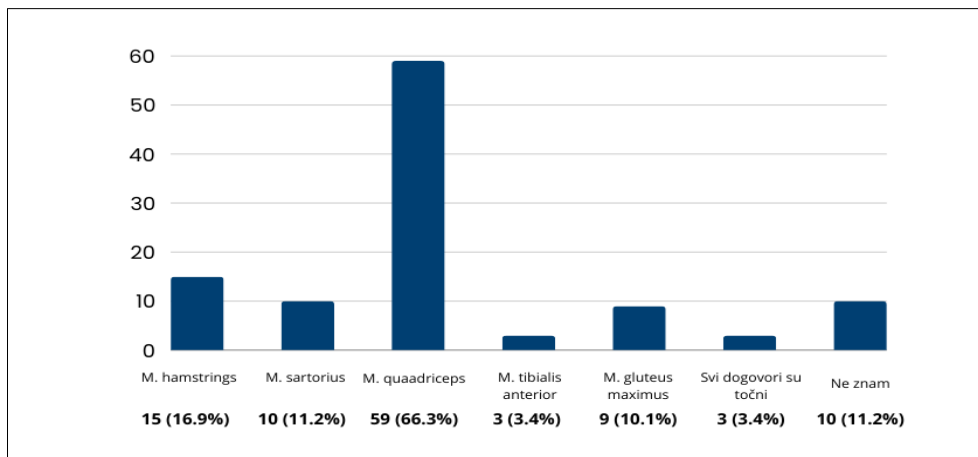
U grafikonu 8. prikazano je koliko je ispitanika svake godine studija odgovorilo točno, a koliko ih je odgovorilo netočno na pitanje koji su mišići primarno pogođeni tijekom izvođenja skleka. Točnim odgovorom se smatra onaj koji uključuje oba primarno pogođena mišića; m. pectoralis major i m. triceps brachii. S prve godine 5 (23%) ispitanika odgovorilo je točno, a 17 (77%) netočno; s druge godine ih je 6 (27%) dalo točan odgovor, a 16 (73%) netočan; 11 (34%) ispitanika s treće godine odgovorilo je točno, a 21 (66%) netočno; sa četvrte, 2 (50%) odgovorilo je točno i 2 (50%) netočno, a s pete ih je 5 (56%) dalo je točan odgovor, a 4 (44%) netočan.



Grafikon 8. Primarno pogođeni mišići tijekom skleka

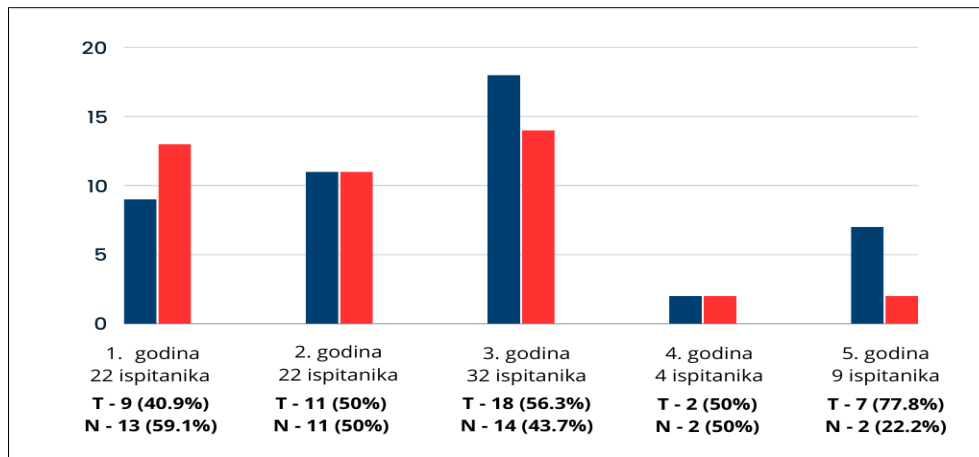
Grafikon 9. prikazuje rezultate odabira ispitanika primarno pogođenih mišića prilikom izvođenja nožne ekstenzije. 15 (17%) ispitanika navelo je hamstrings; 10 (11%) sartorius; 59 (66%) kvadriceps; 3 (3%) tibialis anterior; 9 (19%) gluteus maximus; 3 (3%) smatra da su svi navedeni mišići primarno pogođeni, dok je 10 (11%) ispitanika izjavilo da ne znaju odgovor. Primarno aktivan mišić u vježbi nožne ekstenzije je m. quadriceps femoris.

Koji su mišići primarno pogođeni prilikom izvođenja nožne ekstenzije?



Grafikon 9. Primarno pogođeni mišići tijekom nožne ekstenzije

U grafikonu 10. prikazano je koliko je ispitanika svake godine studija odgovorilo točno, a koliko ih je odgovorilo netočno na pitanje koji su mišići primarno pogođeni tijekom izvođenja nožne ekstenzije. Točan odgovor na ovo pitanje je m. quadriceps femoris. Od ispitanika s prve godine, njih 9 (41%) odgovorilo je točno, a 13 (59%) netočno; s druge godine, njih 11 (50%) odgovorilo je točno i također ih je 11 (50%) odgovorilo netočno; od polaznika treće godine, 18 (56%) dalo je točan odgovor, a 14 (44%), netočan; s četvrte godine, 2 (50%) odgovorilo je točno i 2 (50%), netočno, a od ispitanika s pete godine, dobili smo 7 (78%) točnih odgovora i 2 (22%) netočnih.



Grafikon 10. Primarno pogođeni mišići tijekom nožne ekstenzije

## RASPRAVA

Ovo istraživanje pruža uvid u razumijevanje osnova treninga snage među studentima preddiplomskog i diplomskog studija fizioterapije na VEVU. Kroz anketu smo ispitali nekoliko ključnih aspekata, uključujući učestalost treninga te razinu poznavanja osnovnih pojmova vezanih uz trening snage. Prvo pitanje anketnog upitnika vezano za trening bavilo se učestalošću treninga snage među studentima. Ispostavilo se da značajan broj studenata ne prakticira trening snage. Ovaj podatak ukazuje na potencijalnu potrebu za većom promocijom važnosti treninga snage unutar studija fizioterapije, s obzirom na to da će upravo oni u budućnosti imati zadatak rehabilitirati pacijente kroz trening snage te ih poticati na fizičku aktivnost. Što se tiče samoprocijenjenog poznavanja osnova treninga snage, rezultati pokazuju da većina studenata smatra kako posjeduje dovoljno dobro ili vrlo dobro znanje. Međutim, kada su ispitanici trebali prepoznati razliku između izolacijskih i kompleksnih vježbi te identificirati primarno aktivne mišiće tijekom određenih vježbi, primijetili smo da postoji određeni postotak ispitanika koji nisu dali zadovoljavajuće odgovore. Ovaj podatak ukazuje na potrebu za dubljom edukacijom u tom segmentu kako bi se osiguralo da studenti doista razumiju biomehaničke principe treninga snage. Zanimljivo je da je najveći broj studenata naveo društvene mreže kao glavni izvor informacija o treningu snage, a kao drugi najčešći izvor, fakultet, odnosno predavanja unutar kolegija koji se bave ovom tematikom. Ovo otvara pitanje kvalitete informacija koje dolaze iz neformalnih izvora i ukazuje na potrebu za kritičkim pristupom u ocjeni tih informacija. Iako su društvene mreže lako dostupne i popularne, važno je da studenti budu svjesni potencijalnih nedostataka informacija koje dolaze iz tih izvora, posebno u svijetu fitnessa te da se oslanjaju na provjerene izvore znanja. Naposljetku, jedan od ključnih dijelova ankete odnosio se na sposobnost studenata fizioterapije da prepoznaju je li riječ o kompleksnoj ili izolacijskoj vježbi te da odrede primarno aktivne mišiće u tim vježbama, a odabrane vježbe su bile čučanj, sklek i nožna ekstenzija. Rezultati pokazuju da većina studenata zna prepoznati razliku između kompleksne i izolacijske vježbe, no problem se javlja kada trebaju odrediti primarno aktivne mišiće u određenim vježbama. Na pitanje o primarno pogođenim mišićima u čučnju, ispitanici su imali mogućnost višestrukog izbora, a od ponuđenih mišića bili su hamstrings, m. quadriceps, m. gluteus maximus, m. gluteus medius i

m. gastrocnemius. Uz navedene mišiće, mogući izbori odgovora su bili i da su svi odgovori točni te „ne znam“. Istraživanja pokazuju da su u vježbi čučanj primarno pogođena dva od navedenih mišića, i to m. quadriceps i m. gluteus maximus (Coratella et al., 2021) pa smo prema tome iz ankete izvukli podatke, koliko ispitanika, s obzirom na godinu studija je zapravo u potpunosti točno odgovorilo na pitanje o primarnoj aktivnosti mišića tijekom izvođenja navedenih vježbi. Rezultati pokazuju da velik broj studenata zna da su u ovoj vježbi primarno aktivni m. quadriceps femoris i m. gluteus maximus, no tek je 24.7% ispitanika odgovorilo u potpunosti točno, tj. označili su oba mišića kao primarno aktivne u čučnju. Također, prema rezultatima se može vidjeti da su u ovom pitanju najuspješniji bili studenti druge godine diplomskog studija, a s druge strane, najmanji uspjeh su imali studenti treće godine preddiplomskog studija. Od primarno pogođenih mišića prilikom skleka, ispitanici su imali mogućnost višestrukog izbora, što je uključivalo odgovore: m. biceps brachii, m. triceps brachii, m. pectoralis major, m. pectoralis minor, mm. Rhomboidei, svi odgovori su točni, ne znam. Pri izvođenju vježbe sklek, primarno pogođeni mišići su m. pectoralis major i m. triceps brachii (Borges et al., 2018) pa smo prema tome izdvojili podatke o tome koliko ispitanika je odgovorilo točno na ovo pitanje. Kod ovog pitanja imamo nešto veći broj u potpunosti točnih odgovora (31.5%) te, također, možemo primjetiti da su m. triceps brachii i m. pectoralis major najčešće odabirani odgovori. Ovdje su, također, studenti druge godine diplomskog studija bili najuspješniji, dok su studenti prve godine preddiplomskog studija imali najmanje uspjeha. Zadnja vježba koju smo odabrali je nožna ekstenzija, izolacijska vježba u kojoj je primarno aktivan m. quadriceps (Schantz et al., 1989). Kod ove vježbe imamo najveći broj točnih odgovora u odabiru između kompleksne i izolacijske vježbe, a također je i najveći broj ispitanika izabrao m. quadriceps femoris kao točan odgovor, no, kako bi odgovor bio u potpunosti točan, ispitanici su trebali odabrati samo m. quadriceps femoris, a takav odgovor dalo je nešto više od polovice ispitanika. I na ovom pitanju je najmanje pogrešaka bilo od strane studenata druge godine diplomskog studija, dok su najmanje uspješni bili studenti prve godine diplomskog studija.

## ZAKLJUČAK

Na temelju provedene ankete, može se zaključiti da studenti fizioterapije na VEVU ne pokazuju zadovoljavajuće razumijevanje osnova treninga snage. Rezultati pokazuju da 36% studenata ne prakticira trening snage, što može biti povezano s nedostatkom vremena, motivacije ili znanja o treningu. Ova saznanja naglašavaju potrebu za većom promocijom i edukacijom o važnosti treninga snage unutar samog studija, kako bi se studenti potaknuli na redovito prakticiranje i bolje razumijevanje samog treninga. Anketa također ukazuje na to da, iako većina studenata prepoznaje razliku između kompleksnih i izolacijskih vježbi, njihovo znanje o agonističkim funkcijama mišića tijekom određenih vježbi nije na zadovoljavajućoj razini. Najveći izazov za studente je prepoznavanje primarno aktivnih mišića tijekom izvođenja kompleksnih vježbi, koje uključuju više mišića. S druge strane, studenti druge godine diplomskog studija pokazali su najvišu razinu točnosti u odgovaranju na pitanja, što može sugerirati da se s napredovanjem u studiju povećava i razina znanja, no s obzirom na mali uzorak ispitanika s diplomskog studija, ne može se sa sigurnošću reći je li doista tako. Zaključno, rezultati ovog istraživanja sugeriraju da, iako studenti fizioterapije prepoznaju važnost treninga snage i njegovih benefita, postoje

određene praznine u njihovom znanju, što ukazuje na važnost nastavka edukacije i primjene treninga snage tijekom i nakon završetka studija kako bi se osiguralo da budući fizioterapeuti imaju dovoljno znanja i vještina za provođenje terapije kroz principe treninga snage.

## LITERATURA

1. Aube, D., Wadhi, T., Rauch, J., Anand, A., Barakat, C., Pearson, J., De Souza, E. O. (2022). Progressive resistance training volume: Effects on muscle thickness, mass, and strength adaptations in resistance-trained individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 36(3), 600-607.
2. Bonilla, D. A., Cardozo, L. A., Vélez-Gutiérrez, J. M., Arévalo-Rodríguez, A., Vargas-Molina, S., Stout, J. R., Petro, J. L. (2022). Exercise selection and common injuries in fitness centers: a systematic integrative review and practical recommendations. *International journal of environmental research and public health*, 19(19), 12710.
3. Borges, E., Mezêncio, B., Pinho, J., Soncin, R., Barbosa, J., Araujo, F., Gianolla, F., Amadio, C., Serrão, J. (2018). Resistance training acute session: Pectoralis major, latissimus dorsi and triceps brachii electromyographic activity. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(2), 648-653.
4. Coratella, G., Tornatore, G., Caccavale, F., Longo, S., Esposito, F., Cè, E. (2021). The activation of gluteal, thigh, and lower back muscles in different squat variations performed by competitive bodybuilders: implications for resistance training. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 772.
5. Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1334-1359.
6. Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Davies, T. B., Lazinec, B., Krieger, J. W., Pedisic, Z. (2018). Effect of resistance training frequency on gains in muscular strength: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48, 1207-1220.
7. Iversen, V. M., Norum, M., Schoenfeld, B. J., Fimland, M. S. (2021). No time to lift? Designing time-efficient training programs for strength and hypertrophy: a narrative review. *Sports Medicine*, 51(10), 2079-2095.
8. Kraschnewski, J. L., Sciamanna, C. N., Poger, J. M., Rovniak, L. R., Lehman, E. B., Cooper, A. B., Ballentine, N. H., Ciccolo, J. T. (2016). Is strength training associated with mortality benefits? A 15 year cohort study of US older adults. *Preventive Medicine*, 87, 121-127.
9. Lopez, P., Pinto, R. S., Radaelli, R., Rech, A., Grazioli, R., Izquierdo, M., Cadore, E. L. (2018). Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging clinical and experimental research*, 30, 889-899.
10. Muonwe, C., Nwobi, S. C., Alumona, C. J., Okeke, C., Nwanne, C. A. (2021). Prevalence and Pattern of Musculoskeletal Injuries among Recreational Weightlifters in Nnewi, Nigeria. *Int J Sports Exerc Med*, 7, 202.

11. Niven, A. (2007). Rehabilitation adherence in sport injury: sport physiotherapists' perceptions. *Journal of sport rehabilitation*, 16(2), 93-110.
12. Sanchez-Sanchez, J., Rodríguez-Fernández, A. (2022). Equipment and Training Devices. Resistance Training Methods: *From Theory to Practice*, 67-79.
13. Schantz, P. G., Moritani, T., Karlson, E., Johansson, E., Lundh, A. (1989). Maximal voluntary force of bilateral and unilateral leg extension. *Acta Physiologica Scandinavica*, 136(2), 185-192.
14. Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Krieger, J. (2019). How many times per week should a muscle be trained to maximize muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis of studies examining the effects of resistance training frequency. *Journal of sports sciences*, 37(11), 1286-1295.
15. Westcott, W. L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current sports medicine reports*, 11(4), 209-216.

## ČIMBENICI RIZIKA ZA OZLJEDE MEĐU SPORTAŠIMA

### RISK FACTORS FOR INJURIES AMONG ATHLETES

**Dejana Živanović**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[dejana.zivanovic2407@gmail.com](mailto:dejana.zivanovic2407@gmail.com)

**Ivana Lovrić**

Privatna praksa fizikalne terapije Ivana Lovrić, Vukovar

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

[fizio.lorem@gmail.com](mailto:fizio.lorem@gmail.com)

#### **Sažetak**

Predviđanje ozljeda jedno je od najizazovnijih pitanja u sportu i ključna komponenta za prevenciju ozljeda, budući da uspješna identifikacija prediktora ozljeda čini osnovu za učinkovite preventivne mjere. U današnje vrijeme nogomet spada u jedne od najpopularnijih sportova u svijetu ne samo muškaraca već i žena. Kako bi se nastanak ozljeda u nogometu mogao prevenirati na vrijeme, važno je poznavanje čimbenika rizika zbog kojih ozljede nastaju. Cilj ovog rada bio je utvrditi čimbenike rizika na nastanak ozljeda na sportašicama 2. hrvatske nogometne lige žena. U istraživanju je sudjelovalo 25 nogometašica Ženskog nogometnog kluba Višnjevac iz Osijeka u dobi od 18 do 32 godine. Ispitanice su ispunile upitnik čija pitanja su se odnosila na ozljeđivanje, te intrinzične i ekstrinzične čimbenike rizika od ozljeda. Rezultati su pokazali da čimbenici rizika poput utjecaja trenera, loše kvalitete sna, vremenskih uvjeta, duljine oporavka, dominantne noge utječu na nastanak ozljede. Također loše provedena rehabilitacija, nedovoljno odmora te neadekvatan oporavak, kao i zadobivene prethodne ozljede, predstavljaju čimbenike rizika za nastanak ozljede. Razumijevanje čimbenika rizika za ozljede u nogometu ključan je korak u smanjenju učestalosti i ozbiljnosti ozljeda među igračima. Sportaši, treneri i cijeli tim oko sportaša moraju biti educirani i svjesni važnosti prevencije ozljeda. Kontinuirani rad na poboljšanju pripreme svakog sportaša i osiguravanju optimalnih uvjeta za trening i natjecanja može značajno doprinijeti smanjenju rizika od ozljeda i održavanju zdravlja sportaša na dugoročnoj razini.

**Ključne riječi:** *ekstrinzični čimbenici rizika, intrinzični čimbenici rizika, najčešće ozljede u nogometu, prevencija.*

#### **Abstract**

Injury prediction is one of the most challenging issues in sports and a key component for injury prevention since the successful identification of injury predictors forms the basis for effective preventive measures. Nowadays, football is one of the most popular sports in the world, not only for men but also for women. To prevent injuries in football in time, it is important to know the risk factors that cause injuries. This work aimed to determine the risk factors for the occurrence of injuries in athletes of the 2nd Croatian Women's Football League. 25 female soccer players from the Višnjevac Women's Soccer Club from Osijek, aged 18 to 32, participated in the research. The respondents filled out a questionnaire whose questions related



to injury and intrinsic and extrinsic risk factors of injury. The results showed that risk factors such as the coach's influence, poor sleep quality, weather conditions, length of recovery, and dominant leg affect the occurrence of injuries. Also, poorly conducted rehabilitation, insufficient rest, and inadequate recovery, as well as previous injuries, are risk factors for the occurrence of injuries. Understanding the risk factors for soccer injuries is a key step in reducing the incidence and severity of injuries among players. Athletes, coaches and the entire team around athletes must be educated and aware of the importance of injury prevention. Continuous work on improving the preparation of each athlete and ensuring optimal conditions for training and competition can significantly contribute to reducing the risk of injuries and maintaining the health of athletes on a long-term level.

**Keywords:** *extrinsic risk factors, intrinsic risk factors, most common injuries in football, prevention.*

## UVOD

Tjelesna aktivnost važna je za ljude svih uzrasta, a razlozi za uključivanje u sport su mnogobrojni. Osim što tjelesna aktivnost, posebno kod određene vrste sporta, pruža mnoge benefite, poput užitka i opuštanja, omogućavanja natjecanja, poticanja socijalizacije, isto tako pridonosi i održavanju i poboljšanju fizičke kondicije i zdravlja, smanjuje rizik od prerane smrti, osobito razvoja bolesti poput koronarne bolesti srca, visokog krvnog tlaka, raka debelog crijeva, pretilosti i dijabetesa melitusa, samim tim nosi i one negativnog aspekta, a to su sportske ozljede koje su česta pojava kod mnogih sportaša (Bahr, 2003; Ivarsson, i sur., 2016). Podaci iz elitnog nogometa pokazuju da igrač u prosjeku pretrpi otprilike dvije ozljede godišnje (Ivarsson, i sur., 2016). Sportske ozljede mogu imati učinke izvan same sportske aktivnosti, na individualnoj, timskoj/klupskoj i društvenoj razini. Što se tiče posljedica ozljeda za sportaše, istraživači su otkrili da su ozljede jedan od najčešćih razloga za prestanak bavljenja sportom (Ivarsson, i sur., 2016). Sportske ozljede čine između 10% i 19% svih akutnih ozljeda zabilježenih u hitnoj službi (Lindqvist, i sur., 1996). U sportovima poput nogometa, košarke i rukometa, ozljede, posebno prednjeg križnog ligamenta (ACL) su čine sve veći problem posebno kod mladih sportaša koji su u dobi između 15 i 25 godina (Lindqvist, i sur., 1996). Kod žena je učestalost ACL ozljeda 3 do 5 puta veća nego kod muškaraca (Lindqvist, i sur., 1996). Ženski profesionalni, poluprofesionalni i društveni nogomet jedan je od najbrže rastućih sportova u cijelom svijetu (Crossley, i sur., 2020). Uz porast broja sudionica u ženskom nogometu, povećao se i broj ozljeda povezanih s nogometom (Sugimoto, i sur., 2018). Stoga, cilj ovog rada bio je prikazati i povezati utjecaj različitih intrinzičnih i ekstrinzičnih čimbenika rizika na nastanak ozljeda kod 25 nogometašica ŽNK Višnjevac, 2. hrvatske nogometne lige žena.

## ČIMBENICI RIZIKA OZLJEĐIVANJA (INTRINZIČNI I EKSTRINZIČNI ČIMBENICI)

Prema definiciji Nacionalnog sustava registracije atletskih ozljeda Sjedinjenih Država, svaka fizička pritužba povezana s nogometom, a koja je zaprimljena tijekom treninga ili utakmice, koja ograničava sudjelovanje u sportu najmanje dan nakon dana pojave, definirana je kao

nogometna ozljeda. Igračica se smatra ozlijeđenom sve dok ponovno nije u potpunosti mogla sudjelovati u utakmicama i/ili treningu (Faude, 2006). Razumijevanje pojedinačnih čimbenika rizika za ozljede u nogometu važno je kao osnova za razvoj preventivnih mjera (Arnason, i sur., 2004). Prema Meeuwisseovom dinamičkom modelom, faktori rizika tradicionalno se klasificiraju kao intrinzični i ekstrinzični (Mandorino, i sur., 2023). Intrinzični čimbenici rizika uključuju dob, spol, prethodnu ozljedu i neadekvatnu rehabilitaciju, aerobnu kondiciju, veličinu tijela, dominantnost udova, fleksibilnost, obujam udova, snagu mišića, neravnotežu i vrijeme reakcije, posturalnu stabilnost, anatomske poravnaje i morfologiju stopala (Murphy, 2003). Psihološki čimbenici kao što su anksioznost zbog osobina stanja, samopoštovanje i razine stresa mogući su psihološki prethodnici ozljede (Singh, Bihar, 2020). Također, hormonske fluktuacije povezane s menstrualnim ciklusom mogle biti jedno od objašnjenja za povećani rizik za žene od ozljede ACL-a (Murphy, 2003). Vanjski čimbenici rizika uključuju količinu treninga i broj odigranih utakmica, klimatske čimbenike, površinu terena, uvjete na terenu (na primjer, suho, mokro, neravno), opremu (na primjer, štitnici, kopačke) i također pravila igre i lošu igru (Dvorak, i sur., 2000). Čimbenici poput pritisaka trenera na sportaše mogu dovesti do stresa, nedostatka energije, poremećaja spavanja i posljedično sagorijevanja (Mandorino, i sur., 2023).

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno putem online google ankete. U istraživanju je sudjelovalo 25 nogometašica Ženskog nogometnog kluba Višnjevac. Nogometni klub Višnjevac osnovan je 1948.godine, a od 2006. godine mogućnost treniranja nogometa imaju i djevojke. Danas se ŽNK Višnjevac nalazi se u 2. hrvatskoj nogometnoj ligi žena.

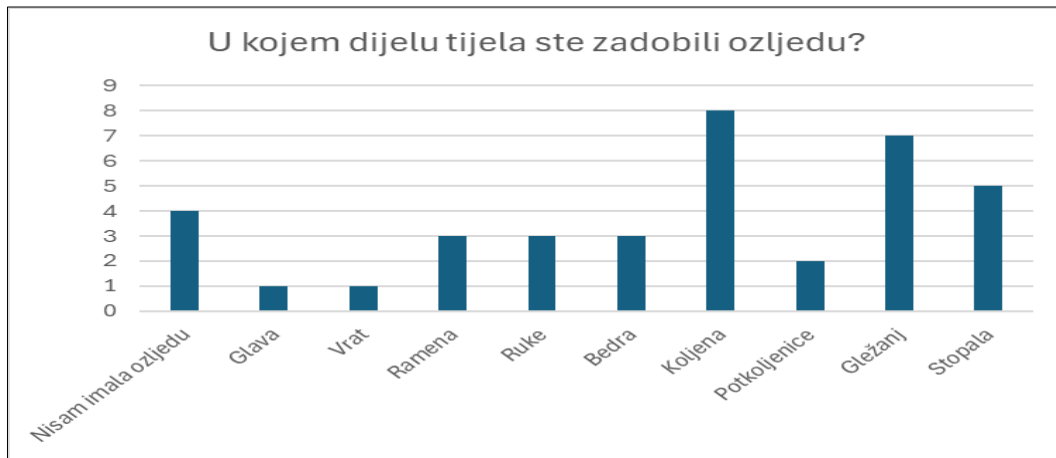
Upitnik je bio u potpunosti anonim. Upitnik se odnosi na unutrašnje i vanjske čimbenike rizika koji mogu utjecati na nastanak ozljeda. Prva četiri pitanja odnosila su se na spol, dob, visinu i težinu, dok su ostatak pitanja bili vezani na rizične faktore koji mogu dovesti do ozljeda. Svi grafikoni izrađeni su od strane autora. Za izradu grafikona korišten je Microsoft Excel te je za obradu podataka korišten IBM SPSS Statistics 27. Za utvrđivanje statističke značajnosti korišten je hi-kvadrat test i Fisherov test. Prag značajnosti iznosio je 0,05.

## REZULTATI

U anketi je sudjelovalo 25 (100%) osoba ženskog spola. Najveći broj ispitanica, 12 (48%) osoba, bilo dobi 18-22, 8 (32%) spadalo je u skupinu 23-27 godina te 5 (20%) u skupinu 28-32. Što se tiče visine ispitanica, najniža je bila 150cm, dok je najviša 187cm. Srednja vrijednost iznosi 167,68, a standardna devijacija 7,375. najlakša ispitanica imala je 50kg, a najteža 87kg. Srednja vrijednost iznosi 61,76, a standardna devijacija 11,035. Sve ispitanice treniraju na prirodnom travnjaku.

Na pitanje „U kojem dijelu tijela ste zadobili ozljedu“, najviše ozljeda, 8 (32%), bilo je u području koljena, dok je najmanje bilo ozljeda glave i vrata. Ozljedu glave imala je 1 (4%) osoba te je 1 (4%) osoba imala ozljedu vrata. Zatim, u području donjih ekstremiteta, 7 (28%) osoba imalo je ozljedu gležnja, 5 (20%) osoba imalo je ozljedu stopala, 3 (12%) ozljedu bedra i 2 (8%) ozljedu u dijelu potkoljenice, dok je u gornjem dijelu tijela 3 (12%) osobe imalo ozljedu

ramena i 3 (12%) ozljedu u području ruke. Četiri osobe (16%) nije imalo ozljedu. Podatci o dijelu tijela u kojem je došlo do ozljede vidljivi su u grafu 1. Utvrđena je statistički značajna razlika između osoba koje su zadobile ozljedu i onih koje nisu u odnosu na spriječenost treniranja nogometa zbog ozljede, osobito u dijelovima tijela poput koljena i gležnja ( $p=0,001$ ).



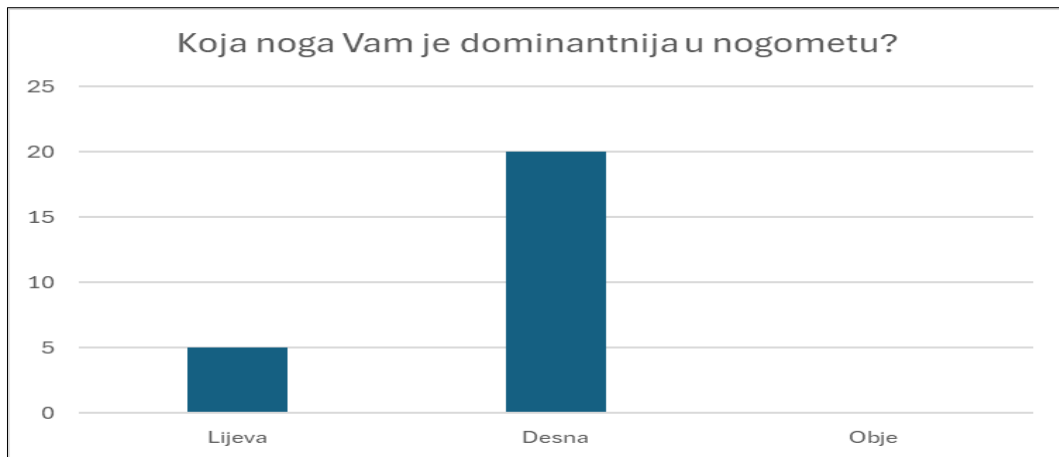
Grafikon 1. U kojem dijelu tijela ste zadobili ozljedu?

Na pitanje „Koju vrstu ozljede ste zadobili“, najčešća ozljeda bila je uganuće, 10 (40%) osoba, a najmanje tendinopatija, 4 (16%) osobe, dok nije bilo potresa mozga te 4 (16%) osobe nije imalo ozljedu. Istegnuće je imalo 6 (24%) osoba, rupturu 6 (24%) te prijelom 6 (24%) osoba. Podatci su vidljivi na grafu 2. Utvrđena je statistički značajna razlika između vrste ozljede i spriječenosti u treniranju nogometa ( $p=0,001$ ).



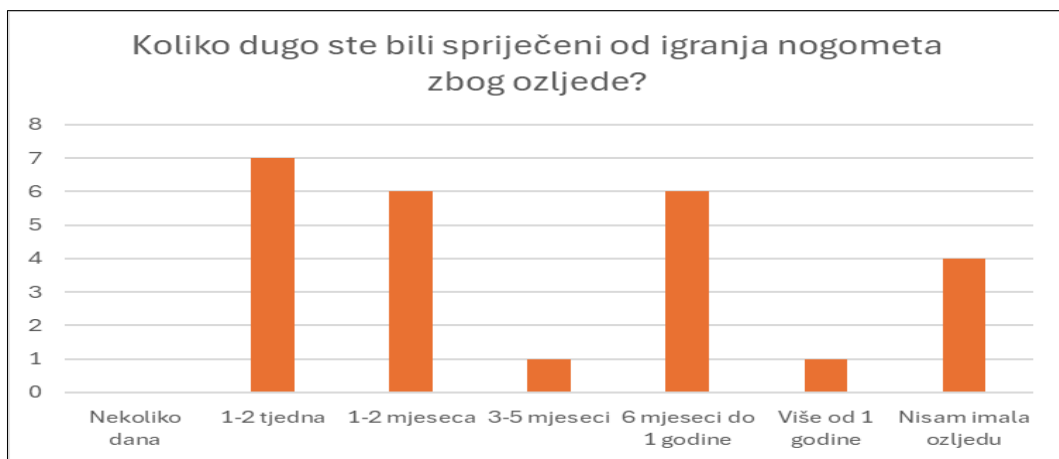
Grafikon 2. Koju vrstu ozljede ste zadobili?

Na pitanje koja je dominantnija noga, za 20 (80%) nogometašica desna noga dominantnija, a za 5 (%) lijeva, što je pokazano na grafu 3. Utvrđena je statistički značajna razlika te postoji jasna povezanost između dominantne noge i igrača koji su zadobili ozljedu ( $p=0,000$ ).



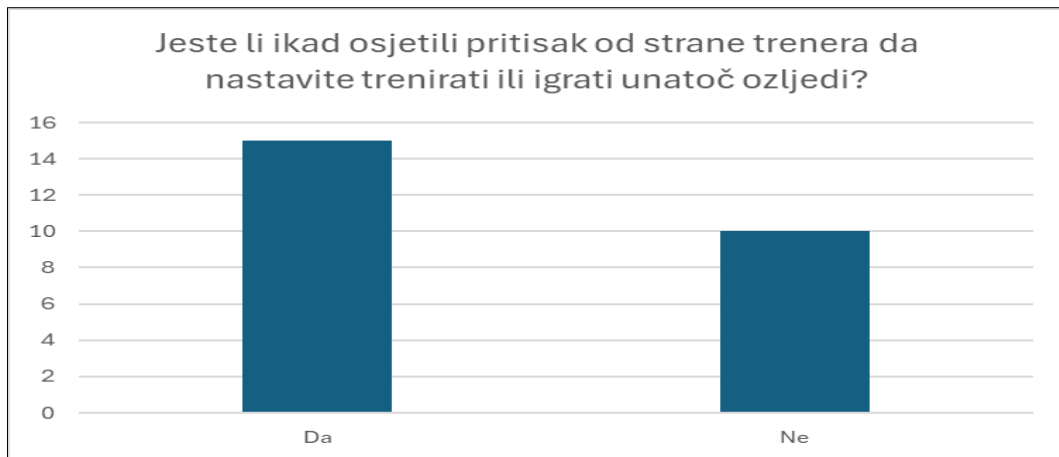
Grafikon 3. Koja noga Vam je dominantnija u nogometu?

Na pitanje „Koliko dugo su bili spriječeni od igranja nogometa zbog ozljede“ 4 (16%) nije imalo ozljedu, 7 (28%) nogometašica bilo je spriječeno 1-2 tjedna, 6 (24%) osoba 1-2 mjeseca, zatim 6 (24%) bilo je spriječeno 6 mjeseci do 1 godine, dok je 1 (4%) osoba nije igrala 3-5 mjeseci, i također, 1 (4%) osoba više od 1 godine te je prikazano na grafu 4. Utvrđena je statistički značajna razlika između duljine oporavka, odnosno spriječenosti igranja nogometa i ozljeda ( $p=0,000$ ).



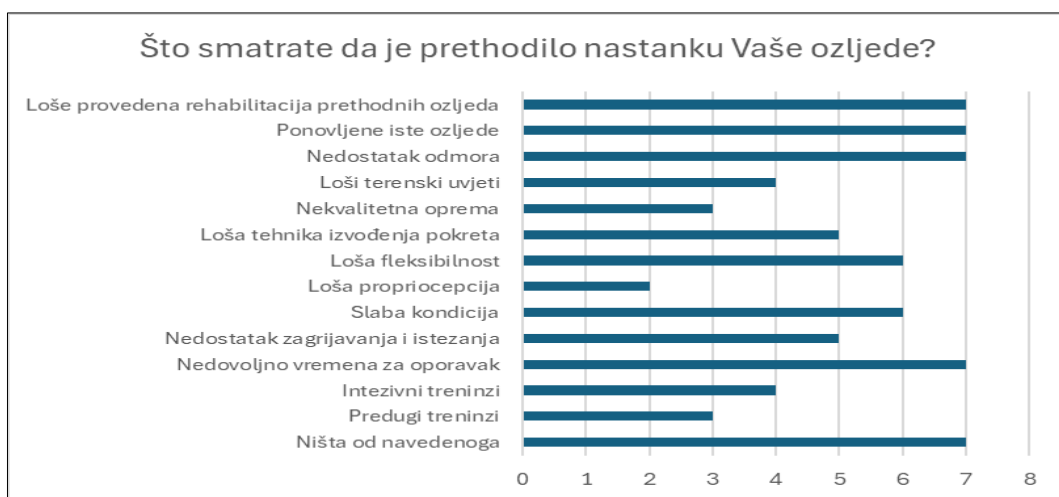
Grafikon 4. Koliko dugo ste bili spriječeni od igranja nogometa zbog ozljede?

Na pitanje „Jeste li ikad osjetili pritisak od strane trenera da nastavite trenirati ili igrati unatoč ozljedi“ čak 15 (20%) ispitanica odgovorilo je da jeste, a 10 (40%) da nije osjećalo pritisak što je vidljivo u grafu 5. Utvrđena je statistički značajna razlika između onih koje su osjetile pritisak trenera i nogometašica koje su doživjele ozljedu ( $p=0,008$ ).



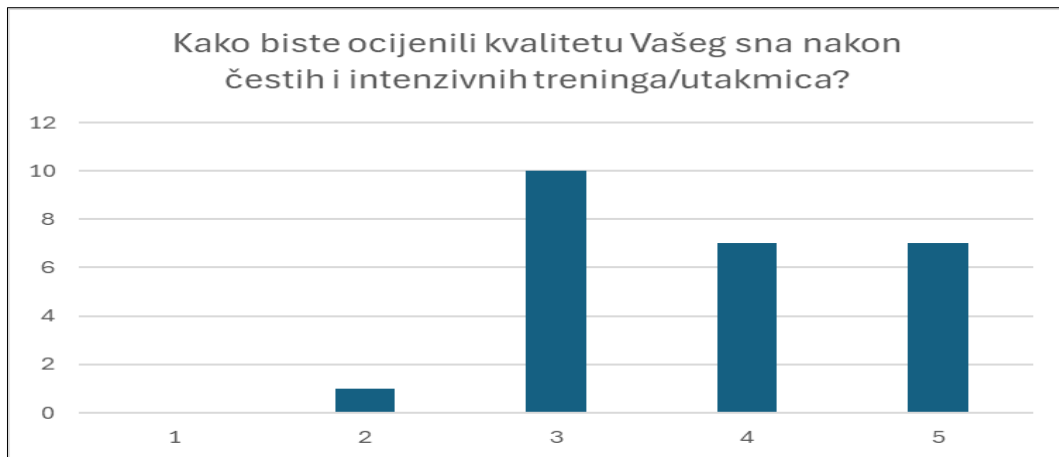
Grafikon 5. Jeste li ikad osjetili pritisak od strane trenera da nastavite trenirati ili igrati unatoč ozljedi?

Na pitanje „Što smatrate da je prethodilo nastanku Vaše ozljede“, najviše odgovora bilo je za loše provedenu rehabilitaciju (28%), nedostatak odmora (28%), ponovljene iste ozljede (28%) te nedovoljno vremena za oporavak (28%), zatim loša fleksibilnost (24%) i slaba kondicija (24%), loša tehnika izvođenja pokreta (20) i nedostatak zagrijavanja i istezanja (20), loši terenski uvjeti (16%) i intenzivni treninzi (16%), nekvalitetna oprema (12%), predugi treninzi (12%) te na posljednjem mjestu loša propriocepcija (8%). Svi navedeni podatci vidljivi su u grafu 6. Utvrđena je statistički značajna razlika između čimbenika rizika za koje ispitanice smatraju da su prethodile ozljedama i ozljeda nogometašica koje su spriječile njihovo treniranje nogometa ( $p=0,001$ ).



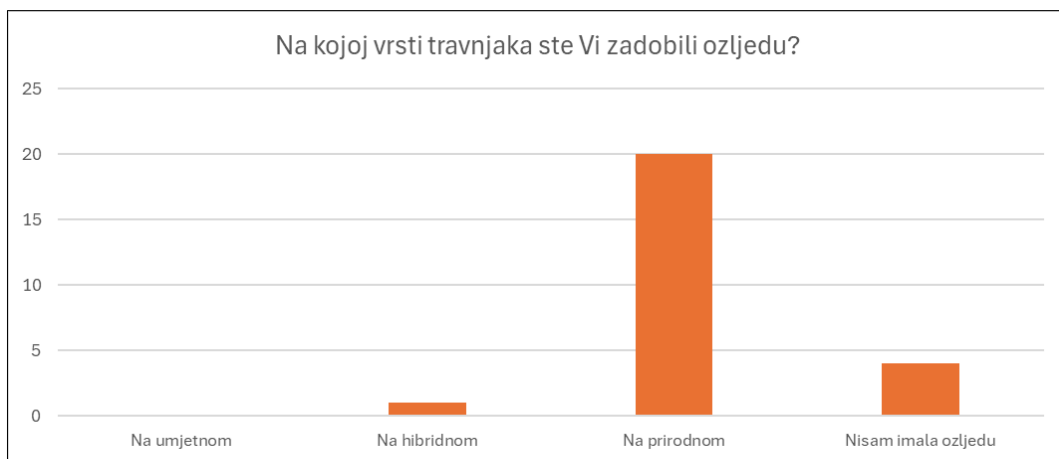
Grafikon 6. Što smatrate da je prethodilo nastanku Vaše ozljede?

Sljedeće pitanje odnosi se na kvalitetu sna nakon čestih/intenzivnih treninga/utakmica pri čemu je najmanja ocjena bila 2, a najviša 5. Srednja vrijednost iznosi 3,8, a standardna devijacija 0,913. Jedna osoba ocijenila je kvalitetu sna ocjenom 2 (4%), 10 (40%) osoba ocjenom 3, 7 (28%) osoba ocjenom 4 te 7 (28%) osoba ocjenom 5, što je vidljivo u grafu 7. Utvrđena je statistički značajna razlika između osoba koje su zadobile ozljedu i njihovih ocjena kvalitete sna ( $p=0,025$ ).



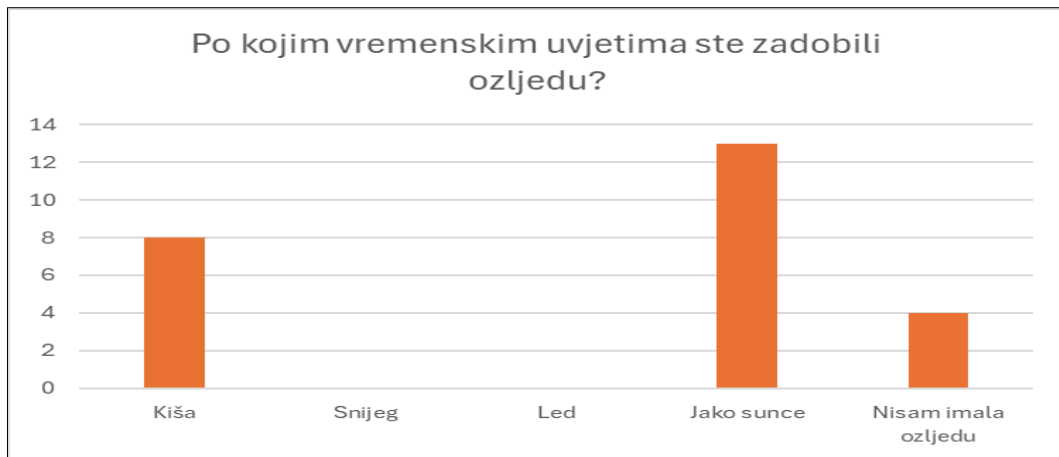
Grafikon 7. Kako biste ocijenili kvalitetu Vašeg sna nakon čestih i intenzivnih treninga/utakmica?

Sljedeće pitanje odnosilo se na kojoj su vrsti travnjaka ispitanice zadobile ozljedu. Na prirodnom travnjaku zadobilo je ozljedu 20 (80%) osoba, 1 (4%) na hibridnom, osoba dok ostale 4 (16%) nisu imale ozljedu što je vidljivo na grafu 8. Utvrđena je statistički značajna razlika između vrste travnjaka na kojoj su nogometašice zadobile ozljedu i nastanka ozljede koja je spriječila njihovo treniranje ( $p=0,000$ ).



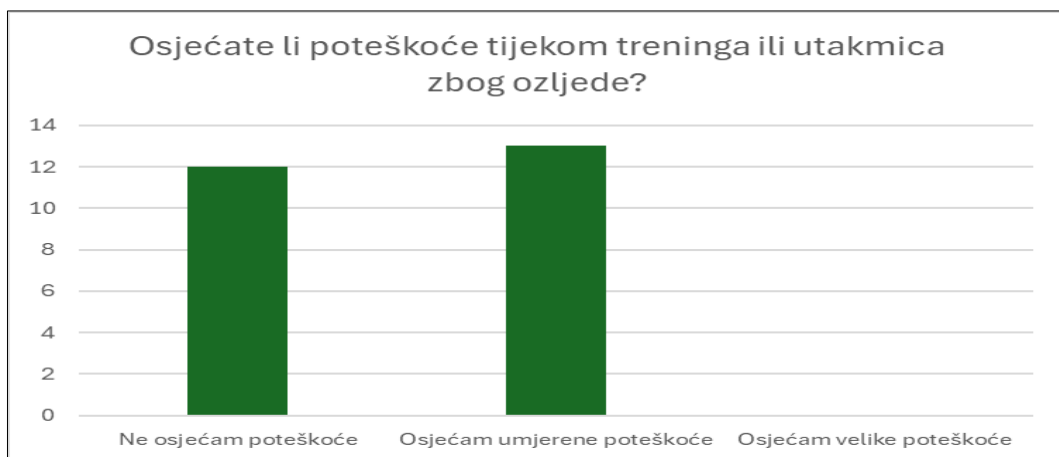
Grafikon 8. Na kojoj vrsti travnjaka ste Vi zadobili ozljedu?

Sljedeće pitanje odnosilo se na vremenske uvjete po kojim se ozljeda dogodila. Ozljedu na kiši zadobilo je 8 (32%) osoba, na jakom suncu 13 (52%) osoba, dok 4 (16%) osobe nisu imale ozljedu. Nijedna osoba nije zadobila ozljedu po snijegu ili ledu te su podatci vidljivi u grafu 9. Utvrđena je statistički značajna razlika u povezanosti vremenskih uvjeta s ozljedama koja je spriječila njihovo treniranje ( $p=0,000$ ).



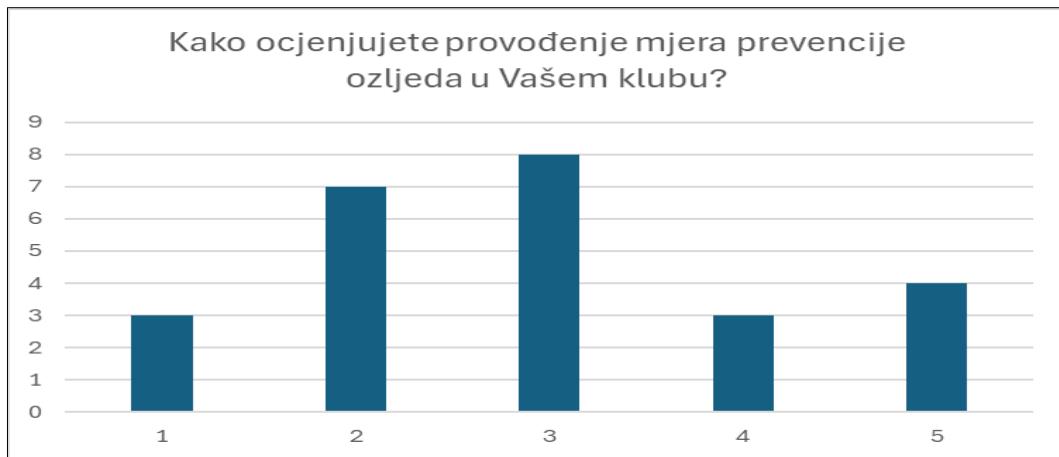
Grafikon 9. Po kojim vremenskim uvjetima ste zadobili ozljedu?

Na pitanje osjećaju li poteškoće tijekom treninga ili utakmica zbog ozljede, 13 (52%) ispitanika osjeća umjerene poteškoće, dok 12 (48%) ne osjeća poteškoće što je prikazano u grafu 10. Utvrđena je statistički značajna razlika koja pokazuje da ozljede utječu na poteškoće na treninzima i utakmicama (0,023).



Grafikon 10. Osjećate li poteškoće tijekom treninga ili utakmica zbog ozljede?

Sljedeće pitanje odnosi se na ocjenjivanje mjera prevencije koje se provode u klubu. Ocjenom 1 ocijenile su 3 (12%) osobe, 7 (28%) osoba ocijenilo je ocjenom 2, dok je ocjenom 3 ocijenilo 8 (32%) osoba. Ocjenu 4 dale su 3 (12%) nogometašice, a njih 4 (16%) dale su ocjenu 5. Srednja vrijednost iznosi 2,92, dok je standardna devijacija 1,256. Podatci o ocjenama preventivnih mjera u klubu prikazani su u grafu 11. Utvrđena je statistički značajna razlika između provođenja preventivnih mjera i učestalosti ozljeda nogometašica ( $p=0,038$ )



Grafikon 11. Kako ocjenjujete provođenje mjera prevencije ozljeda u Vašem klubu?

## RASPRAVA

Ovo istraživanje provedeno je s ciljem utvrđivanja koliko su povezani različiti intrinzični i ekstrinzični čimbenici s ozljeđivanjem kod nogometašica koje igraju u 2.hrvatskoj nogometnoj ligi žena. Rezultati su pokazali kako kvaliteta sna, dominantnost noge, utjecaj trenera, različiti vremenski uvjeti te drugi rizični faktori poput neadekvatne rehabilitacije, nedovoljnog odmora i oporavka nakon ozljede predstavljaju čimbenike rizika koji mogu utjecati na nastanak ozljede. Horan i sur. (2021), navode da su ozljede donjih ekstremiteta činile 85% svih ozljeda nastalih tijekom dvije sezone. Tri najčešća mjesta ozljeda u dvosezonskoj studiji bila su gležanj, koljeno i bedro (Horan, i sur., 2021). Anкета pokazuje slične rezultate sa prethodnom studijom gdje je pokazano da nogometašice imaju najviše ozljeda u području donjih ekstremiteta. Najveći postotak ozljeda zadobiven je u području koljena (32%), gležnja (28%) i stopala (20%) te su uganuće (40%), ruptura (24%), istegnuće (24%), i prijelom (24%) bili najčešća vrsta ozljeda nogometašica. Nogometaši imaju veću vjerojatnost za ozljede dominantnog ekstremiteta (DeLang i sur., 2021). Amateri su najviše podložni ozljedama zbog češćeg korištenja dominantnog ekstremiteta za šutiranje i slabije razvijenih nedominantnih udova u usporedbi s profesionalcima (DeLang i sur., 2021). Prema provedenoj anketi 5 (20%) nogometašica navodi da im je dominantna lijeva noga, dok je za njih 20 (80%) dominantna noga desna. U studiji Horan i sur. (2021), ukupno je 39% ozljeda riješeno u roku od 1 tjedna, dok je za 1 od 5 ozljeda bilo potrebno više od 4 tjedna da se riješi (Horan, i sur., 2021). U skladu s navedenim istraživanjem, anketni podaci pokazuju da se najveći broj nogometašica, odnosno njih vratio na treninge unutar 1-2 tjedna nakon ozljede, dok je za ostale oporavak trajao duže, od 1 mjeseca do 1 godine ili duže. Glavni nalaz u istraživanju, Faude (2018), jeste da vodstvo trenera može uzrokovati stres i, stoga, može imati negativan utjecaj na zdravlje i dobrobit igrača, također utječući na rizik od ozljeda (Faude, 2018). Anketom su pokazani zabrinjavajući podatci, da je čak 15 (60%) ispitanica osjetilo pritisak od strane trenera da nastave igrati unatoč ozljedi, dok za 10 (40%) ispitanica to nije bio slučaj, te se može složiti sa navedenim istraživanjem, da trener ima veliki utjecaj na igrača i njegovu dobrobit, a samim tim može negativno utjecati na igrača i utjecati na njegovo ozljeđivanje. Chomiak i sur., navode da su prenaprezanje, pretreniranost, intenzivni treninzi, prethodne ozljede, kvaliteta terena te igranje unatoč ozljedi neki su od



najčešćih uzroka ozljeda u ovoj studiji (Chomiak, i sur., 2000). Anketni podatci pokazuju sličnosti s navedenom studijom gdje za loše provedenu rehabilitaciju (28%), nedostatak odmora (28%), ponovljene iste ozljede (28%) te nedovoljno vremena za oporavak (28%) smatraju da su najviše prethodili nastanku ozljeda. Zatim, nogometašice navode lošu fleksibilnost (24%) i slabu kondiciju (24%), lošu tehniku izvođenja pokreta (20%) i nedostatak zagrijavanja i istežanja (20%), kao i loše terenske uvjete (16%) i intenzivne treninge (16%), nekvalitetnu opremu (12%), preduge treninge (12%) te na posljednjem mjestu lošu propriocepciju (8%) kao čimbenike rizika za nastanak ozljeda. Clemente i sur. (2021) navode da nogometaši nisu iznimka po pitanju nedostatka sna. Ograničenje sna u nogometu negativno utječe na sportsku izvedbu i izvedbu na utakmici te povećava broj i težinu mišićno-koštanih ozljeda koje pretrpe nogometaši (Clemente, et al., 2021). Anketni podatci pokazuju da je jedna osoba ocijenila kvalitetu sna ocjenom 2 (4%), 10 (40%) osoba ocjenom 3, 7 (28%) osoba ocjenom 4 te 7 (28%) osoba ocjenom 5. Srednja vrijednost iznosi 3,8, a standardna devijacija 0,913. Kuitunen, i sur. (2023), navode da je učestalost ozljeda obično je niža kada se nogomet igra na umjetnoj travi nego kada se igra na travi (Kuitunen, i sur., 2023). Ovaj je nalaz uočen i kod muškaraca i kod žena. Profesionalni igrači imali su manju učestalost ozljeda na umjetnoj travi, dok su igrači amateri imali sličnu učestalost ozljeda na prirodnoj travi i umjetnim površinama za igru (Kuitunen, i sur., 2023). Veliki broj nogometašica, njih 20 (80%), zadobilo je ozljedu na prirodnoj travi dok 1 (4%) zadobila ozljedu na hibridnom travnjaku, a 4 (16%) nisu imale ozljedu. Orchard i sur. (2013) navode da su ozljede ACL koljena i ligamenata gležnja češće u toplijim regijama, dok su ozljede Ahilove tetive češće u hladnijim klimama. Smatra se da veća trakcijska površina može povećati rizik od ozljeda koljena i gležnja, dok skliskije površine opterećuju Ahilovu tetivu (Orchard i sur. 2013). Prema anketi, 13 (52%) nogometašica zadobilo je svoje ozljede u toplom vremenu, na suncu, dok je njih 8 (32%) zadobilo svoju ozljedu na kiši, a 4 (16%) nogometašice nisu imale ozljedu. Ne treba zanemariti vremenske uvjete po kojima se trenira ili igra utakmica jer mogu biti čimbenik rizika koji pridonosi nastanku ozljede. Prema anketi 13 (52%) nogometašica osjeća poteškoće zbog ozljede tijekom igranja nogometa, dok 12 (48%) ne osjeća poteškoće. Poteškoće mogu, na primjer, biti uzrok neadekvatnog liječenja, provedene terapije ili preranog povratka na teren. Pretraživanjem literature nisu pronađeni podatci o sličnim istraživanjima te bi za to pitanje valjalo provesti dodatna istraživanja koja bi razjasnila pitanje poteškoća tijekom nogometa zbog ozljede. Prema literaturi, za smanjenje rizika od ozljeda preporučuje se provođenje nekoliko preventivnih mjera što može uključivati zagrijavanja, jačanja mišića, upotreba zaštitne, odgovarajuće opreme te redovite preglede kod fizioterapeuta (Junge, i sur., 2002). Prema anketi pokazani su zabrinjavajući podatci u vezi provođenja preventivnih mjera u klubu. Ocjenom 1 ocijenile su 3 (12%) osobe, 7 (28%) osoba ocijenilo je ocjenom 2, dok je ocjenom 3 ocijenilo 8 (32%) osoba. Ocjenu 4 dale su 3 (12%) nogometašice, a njih 4 (16%) dale su ocjenu 5. Srednja vrijednost iznosi 2,92, dok je standardna devijacija 1,256.

## ZAKLJUČAK

Nogomet je izuzetno popularan sport koji zbog svoje dinamičnosti i fizičke prirode, često dovodi do ozljeda različite težine. Istraživanje je pokazalo da je čak 84% nogometašica zadobilo neku vrstu ozljedu koja ih je spriječila u treniranju ili igranju nogometa. Najviše ozljeda bilo je

u području donjih ekstremiteta, posebno koljena, gležnja i stopala te su uganuće, zatim ruptura, istegnuće i prijelom bile najčešće ozljede nogometašica. Loše provedena rehabilitacija, ponovljene iste ozljede, nedovoljno vremena za oporavak te nedostatak odmora, čimbenici su rizika koji su prethodili ozljedama za najveći broj nogometašica. Najviše ozljeda kod nogometašica dogodilo se po toplom vremenu, odnosno jakom suncu, dok je manji broj zadobio ozljede po kiši. Utvrđena je povezanost kvalitete sna sa ozljedama, odnosno lošija kvaliteta sna za nogometašice može biti jedan od čimbenika rizika koji može dovesti do ozljede. Prema istraživanju, većina nogometašica, 60%, nastavlja igrati nogomet unatoč ozljedi, zbog utjecaja, odnosno pritiska svog trenera što može imati negativne posljedice na zdravlje igrača i ozljede. Također, poteškoće i ograničenja tijekom igranja nogometa zbog ozljede za nogometašice mogu predstavljati problem, na što treba obratiti pažnju jer svaki problem koji nije riješen dovodi do većeg problema i samim tim ponovnog nastanka iste ozljede. Iz tog razloga važno je istaknuti da je provođenje preventivnih mjera od velike važnosti za smanjenje incidencije sportskih ozljeda te gotovo sve nogometašice provode barem neki oblik prevencije u svrhu sprječavanja ozljeda, poput redovnog zagrijavanja, jačanja mišića i održavanja kondicije.

## LITERATURA

1. Arnason, A, Sigurdsson, SB, Gudmundsson, A, Holme, I, Engebretsen, L & Bahr, R. (2004). Risk Factors for Injuries in Football. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(1), 5–16.
2. Bahr, R. (2003). Risk factors for sports injuries -- a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*, 37(5), 384–392.
3. Crossley, KM, Patterson, BE, Culvenor, AG, Bruder, AM, Mosler, AB & Mentiplay, BF. (2020). Making football safer for women: a systematic review and meta-analysis of injury prevention programmes in 11 773 female football (soccer) players. *British journal of sports medicine*, 54(18), 1089–1098.
4. Chomiak, J, Junge, A, Peterson, L & Dvorak, J. (2000). Severe Injuries in Football Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5), 58–68.
5. Clemente, FM, Afonso, J, Costa, J, Oliveira, R, Pino Ortega, J & González, MR. (2021). Relationships between Sleep, Athletic and Match Performance, Training Load, and Injuries: A Systematic Review of Soccer Players. *Healthcare*, 9,(7).
6. Dvorak, J, Junge, A, Chomiak, J, Graf Baumann, T, Peterson, L, Rosch, D & Hodgson, R. (2000). Risk Factor Analysis for Injuries in Football Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5), 69–74.
7. DeLang, MD, Salamh, PA, Farooq, A, Tabben, M, Whiteley, R, van Dyk, N & Chamari, K. (2021). The dominant leg is more likely to get injured in soccer players: systematic review and meta-analysis. *Biology of sport*, 38(3), 397–435.
8. Faude, O. (2006). Risk factors for injuries in elite female soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(9), 785–790.
9. Faude, O, Rommers, N & Rössler, R. (2018). Exercise-based injury prevention in football. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 48(2), 157–168.

10. Horan D, Blake C, Hägglund M, Kelly S, Roe M & Delahunty E. (2021). Injuries in elite-level women's football—a two-year prospective study in the Irish Women's National League. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32, 177–190.
11. Ivarsson, A, Johnson, U, Andersen, MB, Tranaeus, U, Stenling, A & Lindwall, M. (2016). Psychosocial Factors and Sport Injuries: Meta-analyses for Prediction and Prevention. *Sports Medicine*, 47(2), 353–365.
12. Junge, A, Rösch, D, Peterson, L, Graf Baumann, T & Dvorak, J. (2002). Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *The American journal of sports medicine*, 30(5), 652–659.
13. Kuitunen, I, Immonen, V, Pakarinen, O, Mattila, VM & Ponkilainen, VT. (2023). Incidence of football injuries sustained on artificial turf compared to grass and other playing surfaces: a systematic review and meta-analysis. 59, 1-11.
14. Lindqvist, KS, Timpka, T & Bjurulf, P. (1996). Injuries during leisure physical activity in a Swedish municipality. *Scandinavian Journal of Social Medicine*. 24, 282–92.
15. Mandorino, M, Figueiredo, AJ, Gjaka, M & Tessitore, A. (2023). Injury incidence and risk factors in youth soccer players: a systematic literature review. Part II: Intrinsic and extrinsic risk factors. *Biology of sport*, 40(1), 27–49.
16. Murphy, DF. (2003). Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1), 13–29.
17. Orchard, JW, Waldén, M, Hägglund, M, Orchard, JJ, Chivers, I, Seward, H & Ekstrand, J. (2013). Comparison of injury incidences between football teams playing in different climatic regions. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 4, 251–260.
18. Singh, V & Bihar, A. (2020). Intrinsic And Extrinsic Risk Factors Of Injuries In Football. Aayushi. *International Interdisciplinary Research Journal (AIIRJ)*, 7(1), 31-33.
19. Sugimoto, D, Howell, DR, Tocci, NX & Meehan, WP. (2018). Risk factors associated with self-reported injury history in female youth soccer players. *The Physician and Sportsmedicine*.

